

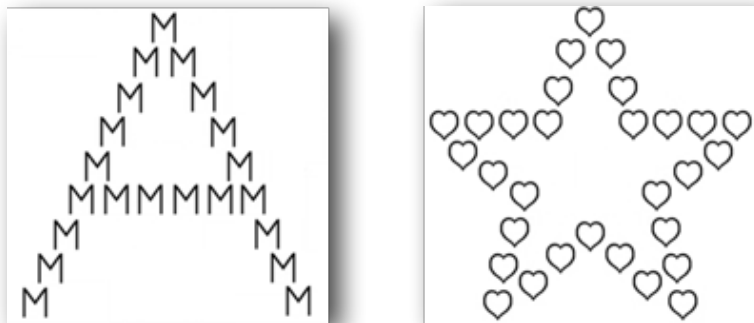
Manuel d'utilisation du test SIGL©

Origine du test SIGL© (Sélection Inhibition Global Local)	1
<i>Sur quelles recherches préalables s'appuie le test SIGL©.</i>	<i>2</i>
Qu'est-ce que SIGL© permet de mesurer ?	3
Installation et mise en route.....	4
<i>Comment procéder pour les touches de réponse.</i>	<i>4</i>
<i>Consignes pour chaque Partie. `</i>	<i>6</i>
En quoi les deux déficits diagnostiqués par SIGL© perturbent-ils la lecture ?	7
SIGL© : pour qui ?.....	8
<i>Sur quelles recherches préalables s'appuie le test SIGL©.</i>	<i>8</i>
Comment accéder aux résultats d'un patient ?	9
Comment interpréter les résultats sur le tableau et le graphique ?	9
<i>Quelques remarques de prudence concernant l'interprétation.</i>	<i>10</i>
Références	11

Origine du test SIGL© (Sélection Inhibition Global Local)

Le test SIGL© est l'aboutissement de plusieurs années de recherches sur les capacités à analyser un même objet visuel (un mot écrit, un dessin, un paysage...) en focalisant l'attention de façon locale sur l'identité des détails (en lecture : l'identité des lettres) ou de façon globale sur la structure d'ensemble (en lecture : les relations spatiales entre les lettres, l'organisation orthographique du mot). Sa conception s'appuie sur les résultats d'expériences réalisées par Nathalie Bedoin (enseignant-chercheur en psychologie, rattachée au Laboratoire Dynamique Du Langage, UMR 5596, CNRS - Université Lyon 2) et ses collègues (étudiants, orthophonistes, neuropsychologues). Elles s'inscrivent dans une longue tradition de recherches sur le traitement de stimuli visuels hiérarchisés (Navon, 1977), matériel permettant d'étudier les capacités à analyser l'information visuelle complexe sur un mode global ou local.

Ce type de matériel permet de tester des mécanismes cognitifs importants pour l'identification des mots écrits, en évitant de placer l'enfant ou le patient directement dans une situation de lecture. Deux exemples de stimuli hiérarchisés sont présentés ci-dessous.



Le choix de diffuser ce test a été encouragé par des demandes émanant des domaines cliniques de l'orthophonie et de la neuropsychologie. Le test SIGL© propose des éléments de réponse à des besoins d'évaluation de déficits cognitifs sous-jacents notamment à la dyslexie de surface. Il a en effet permis de révéler, dans un groupe d'enfants atteints de ce type de dyslexie, des troubles visuo-attentionnels qui les distinguent non seulement des enfants normo-lecteurs de même âge ou de même niveau de lecture, mais aussi d'enfants présentant une dyslexie phonologique. Il s'agit d'un déficit d'inhibition des détails (déficit d'inhibition locale), et d'un déficit de traitement spontané de l'aspect global.

Enfin, la diffusion du test SIGL© est associée aux exercices proposés dans SWITCHIPIDO© (téléchargeables à partir du site www.gnosia.fr) destinés à remédier à ces déficits (pour une évaluation de leurs effets, voir Bedoin et al. (2010)). Dans le cadre d'une prise en charge, l'utilisation du test SIGL© est donc conseillée avant l'utilisation des exercices SWITCHIPIDO©, afin d'estimer si l'enfant est véritablement en difficulté avec les mécanismes visuo-attentionnels que SWITCHIPIDO© entraîne. L'utilisation du test SIGL© est enfin utile pour évaluer l'impact de la prise en charge sur les mécanismes entraînés, grâce à une nouvelle passation après cette prise en charge.

Sur quelles recherches préalables s'appuie le test SIGL©.

Les recherches préalables réalisées par notre équipe ont permis de contribuer à mieux comprendre le traitement de la structure et des détails d'objets visuels, grâce à l'utilisation de stimuli hiérarchisés. Cela a par exemple conduit à découvrir que les enfants développent tardivement, entre 6 et 11 ans, une capacité à inhiber les détails, alors qu'ils ne développent pas de capacité à inhiber l'aspect global d'une information visuelle et deviennent même de plus en plus spontanément sensibles à l'organisation d'ensemble de l'objet (Bedoin, et al., 2010). Ce développement visuo-attentionnel est imparfait chez certains enfants, particulièrement en cas de dyslexie de surface (Bedoin, et al., 2010; Bedoin et al., 2009).

D'autres expériences montrent que l'utilisation de dessins hiérarchisés, plutôt que de lettres hiérarchisées, plus classiques, est pertinente, et qu'elle modifie les résultats seulement en ce qui concerne l'implication privilégiée des hémisphères gauche ou droit dans les traitements global et local (Kéïta & Bedoin, 2011). Cette dernière nuance n'a pas d'incidence sur l'utilisation proposée ici pour le test SIGL©. Elle est par contre intéressante pour étudier les anomalies de la mise en place de la dominance hémisphérique pour le traitement des lettres en tant que matériel de nature linguistique, et nous a permis de

montrer des anomalies sur ce plan chez des enfants dyslexiques avec des troubles phonologiques majeurs, et pas en cas de dyslexie de surface (Bedoin, et al., 2009).

L'utilisation de ce matériel a aussi mis en évidence la mobilisation de régions cérébrales droites pour l'inhibition d'un niveau d'analyse, local ou global (Kéïta, Bedoin, Burack, & Lepore, 2014).

Enfin, elle a montré que les traitements global et local des stimuli hiérarchisés est sensible à des perturbations mineures du fonctionnement cérébral produites par exemples par des anomalies EEG infra-cliniques (ne déclenchant pas de crises). C'est le cas chez des enfants atteints d'une épilepsie bénigne de l'enfance, qui peut plus spécialement gêner le traitement global ou local selon l'hémisphère cérébral dans lequel ces anomalies se produisent majoritairement (Bedoin, et al., 2006). Les stimuli hiérarchisés constituent donc un matériel sensible à des perturbations légères du fonctionnement de l'attention visuo-spatiale. Pour une synthèse de la littérature scientifique sur les stimuli hiérarchisés, ainsi que la présentation détaillée d'expériences préalables au test SIGL©, il est possible de se rapporter à (Kéïta & Bedoin, 2010) ou à (Kéïta, 2007).

Qu'est-ce que SIGL© permet de mesurer ?

Le test SIGL© est conçu pour évaluer certains processus d'attention visuo-spatiale importants pour la lecture. Les processus étudiés relèvent de l'attention sélective, puisqu'il s'agit de mesurer les compétences de l'enfant à suivre une consigne de sélection d'un des deux niveaux auxquels un stimulus visuel complexe peut être analysé du point de vue spatial (les niveaux global et local) tout en inhibant l'autre niveau d'analyse possible.

L'épreuve reprend le principe expérimental des stimuli hiérarchisés (Navon, 1977), avec la présentation d'un grand dessin ou d'une grande lettre, composé de la répétition d'un petit élément visuel dont l'identité est différente (répétition d'un autre petit dessin ou d'une autre petite lettre). L'une des particularités des stimuli de SIGL© est de comporter des lettres (ce qui est classique) mais aussi des dessins d'objets : la présence de déficits pour le traitement global/local de ces deux catégories de stimuli permet de s'assurer de la nature attentionnelle des déficits, indépendamment du lien plus ou moins direct du matériel avec le langage écrit.

SIGL© comporte quatre Parties entre lesquelles l'enfant fait une pause. Au début de chaque Partie, une consigne particulière est donnée.

Partie 1 : DESSIN GLOBAL. Seuls des dessins d'objets hiérarchisés sont présentés et la consigne est de se focaliser exclusivement sur l'identité de l'information au niveau global, pour décider si le grand dessin est une étoile ou une lune, en inhibant l'identité des petits objets au niveau local. Il y a parfois des pièges, par exemple une grande étoile constituée de petites lunes (la bonne réponse est « étoile »). Ce type de piège venant du niveau local est généralement évité facilement.

➔ Si l'enfant commet beaucoup d'erreurs ou est très ralenti en cas de piège venant du niveau local, cela traduit un déficit du mécanisme d'inhibition du traitement local : l'attention de l'enfant est anormalement attirée par les détails visuels.

- **Partie 2 : DESSIN LOCAL.** Ici encore, seuls des dessins d'objets hiérarchisés sont présentés, mais la consigne est de se focaliser sur l'identité des petits dessins pour décider s'il s'agit d'étoiles ou de lunes. Il y a parfois des pièges, par exemple une grande étoile constituée de petites lunes (la bonne réponse est « lune »). Ce type de piège est généralement difficile à éviter, car le traitement global de l'information visuelle s'effectue spontanément.

- ➔ Si l'enfant commet anormalement peu d'erreurs ou n'est pas ralenti par de tels pièges venant du niveau global, cela révèle un déficit de l'analyse spontanée de l'information globale.
- **Partie 3 : LETTRE GLOBAL.** Seules des lettres hiérarchisées sont présentées. Le principe est le même que dans la Partie 1 : il faut se focaliser sur le niveau global et décider si la grande lettre est E ou M.
 - ➔ Comme dans la Partie 1, beaucoup d'erreurs ou un ralentissement important en cas de piège venant du niveau local traduit un déficit d'inhibition des détails.
- **Partie 4 : LETTRE LOCAL.** Seules des lettres sont présentées et il faut se focaliser sur le niveau local et décider si la petite lettre est E ou M.
 - ➔ Comme dans la Partie 2, si les performances diminuent peu en cas de pièges issus du niveau global, cela traduit un déficit de traitement spontané du niveau global.

Installation et mise en route.

L'installation requiert une connexion Internet pour le téléchargement de l'application puis pour son fonctionnement. Votre écran doit être d'au moins 13 ''.

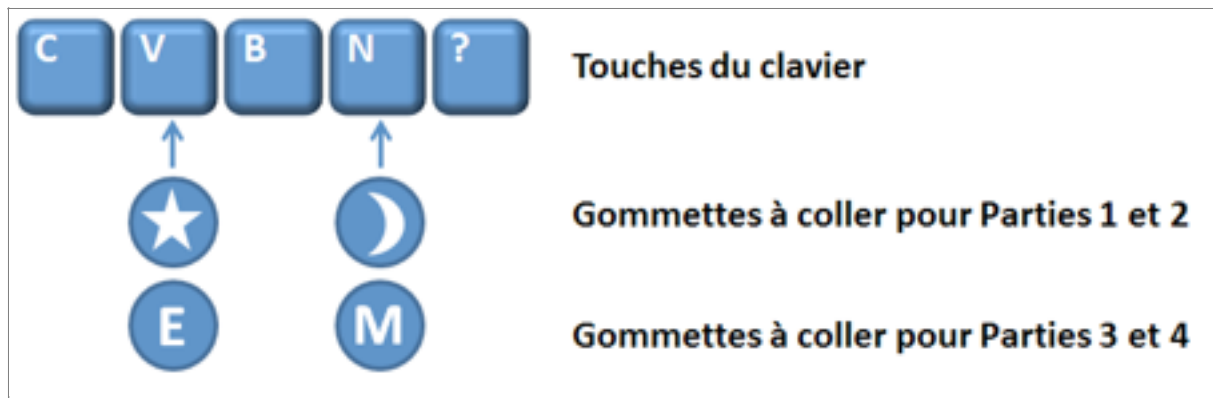
Pour que SIGL© fonctionne sur votre ordinateur, celui-ci doit être doté d'Adobe Air. A défaut un message d'erreur s'affichera indiquant que vous ne disposez pas du logiciel permettant de lire . Adobe Air se télécharge [gratuitement depuis ce lien](#).

A la première ouverture il vous sera demandé de calibrer l'affichage, en adaptant les dimensions du carré central (en cliquant sur les flèches), pour obtenir un carré de 10cmX10cm.

Nous vous recommandons de procéder à une première passation sur vous avant de le proposer à un patient.

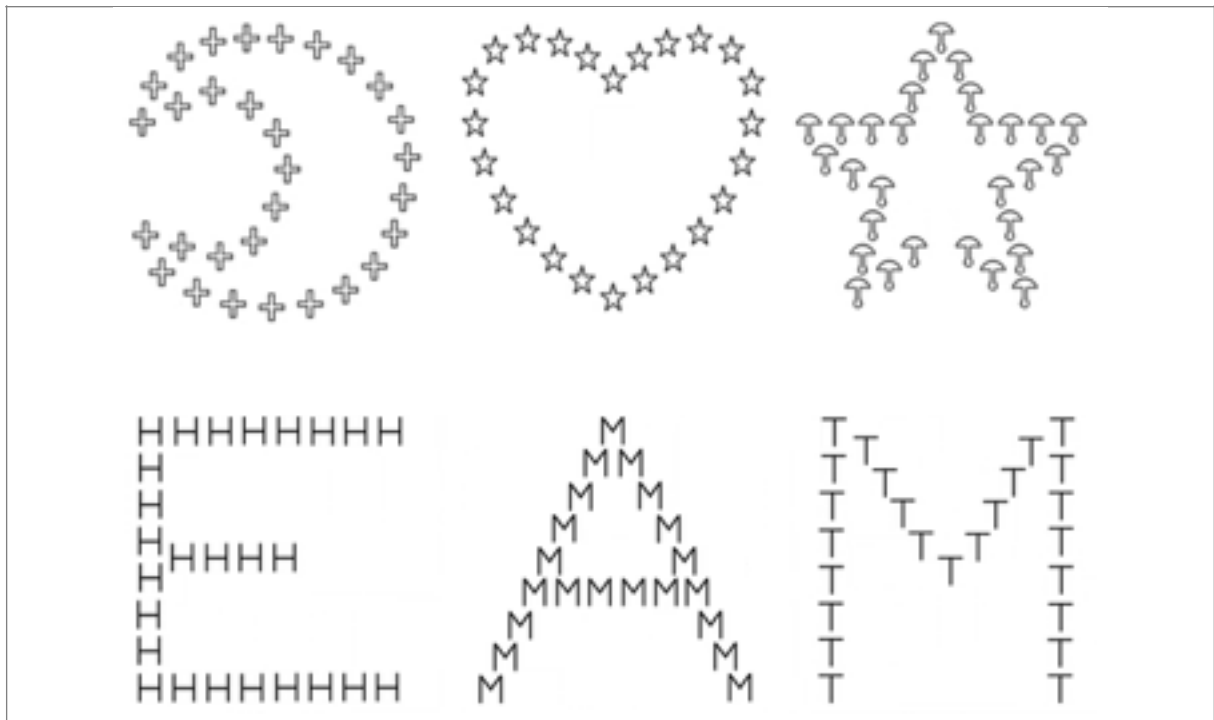
Comment procéder pour les touches de réponse.

Les réponses sont données en appuyant sur les touches V et N. Le nom de ces lettres n'ayant rien à voir avec les cibles à détecter, il ne faut pas les nommer de cette façon à l'enfant et il est recommandé de coller des gommettes dessus. Une gommette avec un dessin de croissant de lune sur la touche N et un dessin d'étoile sur la touche V pour les Parties 1 et 2. Pour les Parties 3 et 4, il faut inscrire M sur la gommette à coller sur la touche N et inscrire E sur la gommette à coller sur la touche V. Il n'est pas indispensable d'utiliser des gommettes : deux petits cartons posés à gauche et à droite du clavier peuvent suffire à rappeler la consigne qui est simple et ne pose en général pas de problème de mémorisation.



Points sur lesquels insister dans la consigne.

- **Position des mains.** Il est très important de demander à l'enfant de tenir en permanence l'index gauche sur la touche de gauche et l'index droit sur la touche de droite, car cela permet d'enregistrer des temps de réponse plus précis : ils sont enregistrés à la milliseconde près. La meilleure position est de garder les poignets posés, avec seulement les index posés sur les deux touches de réponse.
- **Position du regard.** La consigne à donner à l'enfant varie entre les parties, mais il faut toujours lui rappeler qu'il doit fixer son regard et toute son attention sur le signe « égal » (=) au centre de l'écran. Il faut le prévenir qu'un dessin (ou une lettre hiérarchisée) va apparaître à gauche ou à droite de l'endroit où il regarde, mais qu'il ne peut pas savoir à l'avance de quel côté il apparaîtra. Pour le convaincre de regarder toujours au centre, il faut lui dire que la meilleure stratégie est de garder les yeux fixés sur le signe égal car c'est de cette façon qu'il a le plus de chances de réussir, puisqu'il ne peut pas prédire le côté d'apparition.
- **Distance à l'écran.** Le rapport de taille entre les petits éléments et la grande forme n'a pas été établi au hasard, mais choisi pour que la difficulté purement perceptive soit équivalente entre les niveaux local et global. Pour que cet équilibre soit respecté, SIGL© permet d'ajuster la taille du matériel à celle de votre écran. Il est ensuite important de faire en sorte que l'enfant ait le visage bien en face de l'écran à une distance d'approximativement 57 cm de cet écran.
- **Optimiser ses chances de concentration.** Comme tout test d'attention, il doit être réalisé dans un environnement silencieux, sans objet ou personne en mouvement autour de l'écran. Il est recommandé de se placer en dehors du champ visuel de l'enfant pendant chaque Partie. Il faut aussi dire à l'enfant qu'il ne doit pas parler pendant les Parties (même s'il s'est trompé). Il faut aussi lui expliquer que s'il s'aperçoit qu'il s'est trompé ce n'est pas très grave et qu'il ne peut pas corriger sa réponse mais doit se concentrer sur la suite.
- **S'assurer que l'enfant comprend la différence entre Global et Local.** Il n'est pas nécessaire d'utiliser un vocabulaire compliqué pour expliquer la consigne à l'enfant, et au lieu de Global/Local, on peut parler de Grand Dessin / Petits Dessins, Grande Lettre / Petite Lettre. Pour s'assurer qu'il a compris la différence entre les deux niveaux, il est possible de lui présenter sur une feuille, avant le test, les exemples suivants. On peut lui demander de dire à voix haute le nom de ce qui est représenté au niveau global, puis au niveau local.



Consignes pour chaque Partie. `

Une fois que les précautions ci-dessus ont été respectées, voici les consignes à donner.

- **Partie 1 : DESSIN GLOBAL.** « Tu vas voir un signe « égal » au milieu de l'écran et tu ne dois pas le quitter des yeux. Si ton regard va vers la gauche ou la droite, il faut que tu le ramènes au centre. Après le signe égal, il dessin va apparaître soit à gauche, soit à droite du centre. Ce sera un dessin comme je t'ai montré tout à l'heure. Le grand dessin sera toujours soit une étoile, soit un croissant de lune. Pendant toute cette partie, tu dois te concentrer sur ce que représente le grand dessin, sans prendre en compte les petits dessins. Tu dois garder tes deux doigts sur les touches que je t'ai montrées et si tu as vu une grande étoile tu appuies aussi vite que possible sur la touche ETOILE (touche V du clavier, à gauche, et si tu as vu un croissant de lune tu appuies aussi vite que possible sur la touche LUNE (touche N du clavier, à droite). Dès que tu as répondu, la suite s'enchaîne : tu verras plusieurs dessins de suite et il faudra que tu répondes à chaque fois en appuyant. Est-ce que tu as bien compris ? (pour s'en assurer, on peut demander à l'enfant d'expliquer ce qu'il doit faire, et réajuster s'il a oublié un élément). C'est important de bien te concentrer et de ne pas parler pendant toute la Partie. Il y aura quatre Parties, et on fera une petite pause entre elles ».
- **Partie 2 : DESSIN LOCAL.** La consigne est la même que pour la Partie 1, mais il faut demander de se concentrer sur les petits dessins et de répondre en appuyant sur la touche ETOILE si le dessin est formé de petites étoiles et sur la touche LUNE si le dessin est formé de petits croissants de lune.
- **Partie 3 : LETTRE GLOBAL.** La consigne est similaire à celle de la Partie 1, mais sur des lettres : il faut se concentrer sur la grande lettre et ne pas tenir compte des petites lettres. Touche de gauche (touche V du clavier) pour la lettre E et touche de droite (touche N du clavier) pour la lettre M.

- **Partie 4 : LETTRE LOCAL.** Même consigne que Partie 3, mais il faut se concentrer sur l'identité des petites lettres. On répond E ou M en utilisant les mêmes touches que pour la Partie 3.

En quoi les deux déficits diagnostiqués par SIGL© perturbent-ils la lecture ?

Le mot écrit peut être considéré comme un exemple de stimulus visuel complexe et hiérarchisé, car il contient une information identifiable au niveau global (l'identité du mot) et des informations identifiables au niveau local (l'identité des lettres). Le traitement de ces deux niveaux est important en lecture.

Lire implique des connaissances de plusieurs types (orthographiques, phonologiques, grapho-phonologiques, sémantiques...) et de plusieurs tailles (lexicales, infra-lexicales) activées et animées par des mécanismes cognitifs eux aussi variés. Parmi ces mécanismes, il est notamment important d'identifier correctement les lettres du mot, ce qui est possible grâce à l'analyse LOCALE. Cela évite de confondre le mot avec ses voisins orthographiques (ex : LION et LIEN sont voisins). Il est aussi fondamental de traiter avec précision la position des lettres les unes par rapport aux autres. Le codage de leur position relative peut se réaliser grâce au traitement GLOBAL, qui est centré sur l'organisation spatiale (la structure) de l'ensemble. Cela évite de confondre le mot avec d'autres mots connus qui comportent les mêmes lettres dans d'autres positions (ex : LION et LOIN).

Pour certains enfants, l'analyse globale se fait difficilement, soit parce que l'attention visuo-spatiale est trop attirée par les détails (= déficit d'inhibition du traitement local, diagnostiqué avec les Parties 1 et 3 de SIGL©), soit parce que l'attention n'est pas spontanément attirée par l'organisation de l'information visuelle (= déficit du traitement global, diagnostiqué avec les Parties 2 et 4), ou encore parce que ces deux déficits sont combinés. Le test SIGL© permet de détecter ces déficits et de comprendre une partie de ce qui pose problème à l'enfant. Les exercices SWITCHIPIDO© (disponibles sur www.gnosia.fr) sont proposés pour entraîner ces mécanismes.

Des travaux ont montré que ces deux déficits sont fréquents chez des enfants présentant un profil de dyslexie de surface, davantage que chez des enfants normo-lecteurs de même âge, des enfants plus jeunes mais de même niveau de lecture, ou des enfants avec un profil de dyslexie phonologique. Les enfants dyslexiques de surface présentent des difficultés particulièrement marquées à traiter simultanément toutes les lettres du mot pour tenter de l'apparier à une représentation qui lui correspond dans le lexique orthographique, selon la procédure par adressage décrite dès les premières versions des modèles de type Double Voie (Coltheart, 1978; Forster & Chambers, 1973; Frederiksen & Kroll, 1976; Marshall & Newcombe, 1973), modèle ensuite repris comme cadre de réflexion pour l'apprentissage de la lecture (Coltheart, Curtis, Atkins, & Haller, 1993), ou pour expliquer différentes formes de dyslexie développementale (Castles, Bates, & Coltheart, 2006; Castles & Coltheart, 1993; Marshall, 1984) et présenté aujourd'hui sous des formes révisées (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001). Le test SIGL© peut contribuer à mieux comprendre le ou les déficits cognitifs contribuant à cette difficulté, chez les enfants atteints d'une Dyslexie de Surface Pure ou Relative (i.e., dans la dyslexie de surface relative, les deux procédures de lecture sont perturbées, mais l'adressage l'est davantage que l'assemblage) (Castles & Coltheart, 1993; Jimenez, Rodriguez, & Ramirez, 2009; Manis, Seidenberg, Doi, McBride-Chang, & Petersen, 1996; Ziegler et al., 2008).

Une recherche dont les premiers résultats sont présentés dans (Bedoin, et al., 2010), montre que le déficit d'inhibition des détails, tel que diagnostiqué par SIGL© (présenté sous le nom de test *FocalDivi* dans ce chapitre de livre), peut significativement diminuer après 20

séances d'entraînement en 4 semaines (exercices disponibles dans SWITCHPIDO®). De plus, les performances en lecture s'améliorent, en particulier pour le traitement des mots irréguliers, ce qui suggère que l'enfant se tourne vers une procédure de lecture de type « adressage », et tente d'utiliser un lexique orthographique. Des résultats plus récents sur un plus grand groupe d'enfants dyslexiques, déjà consultables dans (Eysseric & Keller, 2011), confirment ces changements et montrent aussi que l'enfant choisit d'extraire dans les mots une plage d'information de plus grande taille avec une plus grande fenêtre de copie.

SIGL® : pour qui ?

Les déficits détectés par SIGL® ayant été surtout observés chez des enfants préalablement diagnostiqués comme dyslexiques de surface, l'usage de ce test est particulièrement recommandé à leur égard. Toutefois, les profils de dyslexie mixte ou de dyslexie phonologique relative pourraient aussi être concernés. C'est pourquoi SIGL® peut aussi apporter des précisions sur le bon ou moins bon fonctionnement de mécanismes d'attention visuo-spatiale susceptibles de prendre part à divers cas de dyslexie.

Par ailleurs, il est possible que les déficits de traitement spontané de la structure globale et d'inhibition des détails soit aussi associés à d'autres pathologies. Son usage peut notamment être suggéré en cas de pathologies dans lesquelles des troubles visuo-attentionnels sont suspectés. C'est le cas par exemple de patients atteints de troubles relevant dans le spectre autistiques puisqu'il existe une littérature scientifique sur leurs difficultés à percevoir l'environnement comme organisé), d'une épilepsie (celle-ci perturbant parfois, même dans ses formes bénignes, le fonctionnement de régions cérébrales importantes pour l'attention spatiale (Bedoin et al., 2006)), de divers syndromes accompagnés d'un retard mental...

Sur quelles recherches préalables s'appuie le test SIGL®.

Les recherches préalables réalisées par notre équipe ont permis de contribuer à mieux comprendre le traitement de la structure et des détails d'objets visuels, grâce à l'utilisation de stimuli hiérarchisés. Cela a par exemple conduit à découvrir que les enfants développent tardivement, entre 6 et 11 ans, une capacité à inhiber les détails, alors qu'ils ne développent pas de capacité à inhiber l'aspect global d'une information visuelle et deviennent même de plus en plus spontanément sensibles à l'organisation d'ensemble de l'objet (Bedoin, et al., 2010). Ce développement visuo-attentionnel est imparfait chez certains enfants, particulièrement en cas de dyslexie de surface (Bedoin, et al., 2010; Bedoin et al., 2009).

D'autres expériences montrent que l'utilisation de dessins hiérarchisés, plutôt que de lettres hiérarchisées, plus classiques, est pertinente, et qu'elle modifie les résultats seulement en ce qui concerne l'implication privilégiée des hémisphères gauche ou droit dans les traitements global et local (Kéïta & Bedoin, 2011). Cette dernière nuance n'a pas d'incidence sur l'utilisation proposée ici pour le test SIGL®. Elle est par contre intéressante pour étudier les anomalies de la mise en place de la dominance hémisphérique pour le traitement des lettres en tant que matériel de nature linguistique, et nous a permis de montrer des anomalies sur ce plan chez des enfants dyslexiques avec des troubles phonologiques majeurs, et pas en cas de dyslexie de surface (Bedoin, et al., 2009).

L'utilisation de ce matériel a aussi mis en évidence la mobilisation de régions cérébrales droites pour l'inhibition d'un niveau d'analyse, local ou global (Kéïta, Bedoin, Burack, & Lepore, 2014).

Enfin, elle a montré que les traitements global et local des stimuli hiérarchisés est sensible à des perturbations mineures du fonctionnement cérébral produites par exemples

par des anomalies EEG infra-cliniques (ne déclenchant pas de crises). C'est le cas chez des enfants atteints d'une épilepsie bénigne de l'enfance, qui peut plus spécialement gêner le traitement global ou local selon l'hémisphère cérébral dans lequel ces anomalies se produisent majoritairement (Bedoin, et al., 2006). Les stimuli hiérarchisés constituent donc un matériel sensible à des perturbations légères du fonctionnement de l'attention visuo-spatiale. Pour une synthèse de la littérature scientifique sur les stimuli hiérarchisés, ainsi que la présentation détaillée d'expériences préalables au test SIGL©, il est possible de se rapporter à (Kéïta & Bedoin, 2010) ou à (Kéïta, 2007).

Comment accéder aux résultats d'un patient ?

Depuis la fiche du patient cliquer sur «Résultats du patients» puis sur le tableau sélectionner la date du test dont vous voulez les résultats. Les boutons «graphique» et «Générer un rapport» sont alors accessibles.

Date du test	Type	TR moyen	TR Local	TR Global	Asym d'Int TR	TE Local
24/06/2014	D	1215 ms	48.46	147.03	-98.58	-0.05

[Retour](#) [Graphique](#) [Générer un rapport](#)

Comment interpréter les résultats sur le tableau et le graphique ?

Les performances de l'enfant sont présentées dans un tableau accompagné d'un graphique pour faciliter l'interprétation. Une sortie «texte» est aussi disponible qui propose un paragraphe expliquant le résultat du patient, paragraphe que vous pouvez insérer dans votre compte-rendu.

- **Temps de réponse moyen.** Le tableau fournit notamment le temps de réponse moyen de l'enfant, ce qui donne une indication sur son éventuel ralentissement dans des épreuves mobilisant l'attention visuo-spatiale. Cette donnée n'a pas été considérée comme une valeur de normalisation mais le ralentissement est fréquent dans ce type de tâche chez les enfants dyslexiques. Si le test est utilisé à deux reprises, par exemple avant et après une période de prise en charge, il est possible d'observer des changements dans ce rapport. Il est aussi possible d'observer, dans certains cas, un raccourcissement des temps de réponse moyen sans que cela s'accompagne d'une augmentation des erreurs, ou une diminution générale des erreurs sans que cela s'accompagne d'une augmentation des temps de réponses : ce type de changements traduisent de véritables progrès.
- **Asymétrie de l'interférence.** Le tableau donne les valeurs correspondant à la soustraction suivante : temps de réponse en Condition Piège moins temps de réponse en Condition Sans piège, ceci pour mesurer la sensibilité à l'interférence issue de pièges venant du niveau à inhiber. Il s'agit des cases « TR interférence venant du local » (plus la valeur est grande, plus l'inhibition des détails est déficitaire) et « TR interférence venant du global » (si la valeur est très petite, le traitement global ne se fait pas assez spontanément).

- **Le graphique** présente quatre points pour représenter la sensibilité de l'enfant testé à l'une et à l'autre forme d'interférence, sur la vitesse de réponse (les deux points les plus à gauche), sur les taux d'erreurs (les deux points les plus à droite). Ces valeurs sont à comparer à l'intervalle de confiance ($\alpha = .05$) présenté par une barre noire : celle-ci représente la norme pour les enfants qui ont l'âge du patient testé.
 - **TR local** : si la valeur obtenue par l'enfant est au-dessus de l'intervalle de confiance, elle traduit un déficit d'inhibition des détails. L'échelle de temps est sur l'axe des ordonnées, à gauche.
 - **TR global** : si la valeur obtenue par l'enfant est au-dessous de l'intervalle de confiance, elle traduit un traitement insuffisamment spontané de la structure globale.
 - **TE local** : même interprétation que pour les TR. L'échelle de pourcentage d'erreurs est sur l'axe des ordonnées, à droite.
 - **TE global** : même interprétation que pour les TR. L'échelle de pourcentage d'erreurs est sur l'axe des ordonnées, à droite.
- **Le profil de la courbe** est homogène si le sujet est au dessus de l'intervalle pour le TR local et dessous pour TR global (profil dyslexie de « surface ») ou l'inverse (profil « dyslexie profonde »). Si les valeurs sont toutes les deux au dessus ou en dessous cela signera une composante attentionnelle. Enfin il est possible de voir des ajustements vitesse/justesse en comparant les scores en TR et les scores en TE : écart important sur les TR et faible pour le TE pour les enfants dotés d'un bon contrôle exécutif, situation inverse si l'enfant ne contrôle pas assez sa production.
- **L'étalonnage** sera complété et mis à jour. La normalisation a été effectuée depuis juin 2011 lors de passations individuelles, majoritairement réalisées par des orthophonistes (34) répartis sur le territoire métropolitain auprès d'enfants tout-venants, exempts de troubles du langage oral ou écrit ou de troubles attentionnels connus. Une partie de ces passations furent réalisées par des étudiants (11) en orthophonie supervisés par des orthophonistes.
- Actuellement, le nombre d'enfants à partir desquels les normes sont proposées sont les suivants :

6 – 7 ans : N = 73
7 – 8 ans : N = 101
8 – 9 ans : N = 131
9 – 10 ans : N = 42
10 – 11 ans : N = 57

Au delà de cet âge nos échantillons sont encore insuffisants pour permettre une utilisation clinique : nous n'avons donc pas implémenté de références, sur les courbes vous ne trouverez pas d'intervalles de confiances valides.

Quelques remarques de prudence concernant l'interprétation.

Tester l'enfant à partir d'un matériel orthographique et d'un matériel constitué de dessins permet au test SIGL© de généraliser les résultats en termes de troubles de l'attention

visuo-spatiale, et de détecter des anomalies du fonctionnement cognitif qui peuvent être sous-jacentes à certains cas de dyslexie.

Cependant, comme pour tout test, il ne s'agit pas de se limiter à l'investigation de cet aspect cognitif pour avoir une idée complète de l'origine des difficultés d'apprentissage de la lecture chez un enfant.

De plus, nous attirons particulièrement l'attention des utilisateurs sur l'importance de ne pas interpréter un éventuel déficit détecté ici au niveau visuo-spatial, comme un déficit d'ordre plus général. Par exemple, rien ne prouve que le fait de très (ou trop) bien traiter les détails au détriment de la structure globale d'un objet visuel s'apparente à une difficulté à effectuer des synthèses ou une habileté particulière à réaliser des analyses dans d'autres domaines, par exemple pour apprécier une situation de problème ou traiter un dossier.

Références

- Bedoin, N. (2017). Rééquilibrer les analyses visuo-attentionnelles globales et locales pour améliorer la lecture chez des enfants dyslexiques de surface", *ANAE*, 19:Tome III, 148, pp. 276-294
- Bedoin, N., Herbillon, V., Lamoury, I., Arthaud-Garde, P., Ostrowsky, K., De Bellescize, J., et al. (2006). Hemispheric lateralization of cognitive functions in children with centrotemporal spikes. *Epilepsy Behav*, 9(2), 268-274.
- Bedoin, N., Kéïta, L., Leculier, L., Roussel, C., Herbillon, V., & Launay, L. (2010). Diagnostic et remédiation d'un déficit d'inhibition des détails dans la dyslexie de surface. In T. Rousseau & F. Vallet-Fruhinsholz (Eds.), *Le Langage oral : données actuelles et perspectives en orthophonie*. Isbergues: OrthoEdition.
- Bedoin, N., Roussel, C., Leculier, L., Kéïta, L., Herbillon, V., & Launay, L. (2009). Dyslexie de surface chez l'enfant et déficit de l'inhibition des détails : aide au diagnostic et remédiation. In A. Devevey (Ed.), *Dyslexies : approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique, Troubles du développement psychologique et des apprentissages*. Marseille: Solal.
- Bosse, M. L., Tainturier, M. J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: the visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104(2), 198-230.
- Castles, A., Bates, T. C., & Coltheart, M. (2006). John Marshall and the developmental dyslexias. *Aphasiologia*, 20, 871-892.
- Castles, A., & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47(2), 149-180.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 151-216). San Diego, CA: Academic Press.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: dual-route and parallel-distributed processing approaches. *Psychological Review*, 100(4), 589-608.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review* 108, 204-256.
- Eysseric, J., & Keller, M. (2011). *Impact d'une remédiation visuo-attentionnelle auprès d'enfants dyslexiques de surface*. Université Lyon 1 (Certificat de Capacité d'Orthophoniste), Lyon.

- Forster, K. I., & Chambers, S. M. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 627-635.
- Frederiksen, J. R., & Kroll, J. F. (1976). Spelling and sound: approaches to the internal lexicon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2(3), 361-379.
- Jimenez, J. E., Rodriguez, C., & Ramirez, G. (2009). Spanish developmental dyslexia: prevalence, cognitive profile, and home literacy experiences. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(2), 167-185.
- Kéïta, L. (2007). *Approche développementale et neuropsychologique de processus visuo-attentionnels : traitements global et local selon la catégorie*. Doctorat de Psychologie, Université de Lyon, Lyon.
- Kéïta, L., & Bedoin, N. (2010). *Catégorie des stimuli hiérarchisés et spécialisation hémisphérique. Asymétries hémisphériques pour le traitement de stimuli hiérarchisés: modulation par la catégorie de stimuli*: Editions Universitaires Européennes.
- Kéïta, L., & Bedoin, N. (2011). Hemispheric asymmetries in hierarchical stimulus processing are modulated by stimulus categories and their predictability. *Laterality*, 16(3), 333-355.
- Kéïta, L., Bedoin, N., Burack, J. A., & Lepore, F. (2014). Switching between global and local levels: the level repetition effect and its hemispheric asymmetry. *Front Psychol*, 5, 252.
- Manis, F. R., Seidenberg, M. S., Doi, L. M., McBride-Chang, C., & Petersen, A. (1996). On the bases of two subtypes of developmental dyslexia. *Cognition*, 58(2), 157-195.
- Marshall, J. C. (1984). Toward a rational taxonomy of the developmental dyslexia. In R. N. Malatesha & H. A. Whitaker (Eds.), *Dyslexia: A global issue*. The Hague: Martinus Nijhoff.
- Marshall, J. C., & Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia: a psycholinguistic approach. *J Psycholinguist Res*, 2(3), 175-199.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.
- Valdois, S. (2004). Les sous-types de dyslexies développementales. In S. Valdois, P. Colé & D. David (Eds.), *Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales : de la théorie à la pratique*. Marseille: Solal.
- Valdois, S., Bosse, M.-L., Ans, B., Carbonnel, S., Zorman, M., David, D., et al. (2003). Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia: evidence from two case studies. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 16, 541-572.
- Valdois, S., Lassus-Sangosse, D., & Lobier, M. (2012). Impaired letter-string processing in developmental dyslexia: what visual-to-phonology code mapping disorder? *Dyslexia*, 18(2), 77-93.
- Ziegler, J. C., Castel, C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario, F. X., & Perry, C. (2008). Developmental dyslexia and the dual route model of reading: simulating individual differences and subtypes. *Cognition*, 107(1), 151-178.