

# LES PERCEPTIONS SENSORIELLES CONSCIENTES AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME ALGORITHMIQUE

## *Conscious sensory perceptions serving the development of the algorithmic system*

*Raphaël Prieto*

*Irène Colomb*

**RÉSUMÉ:** *L'entraînement du système algorithmique du cerveau constitue un enjeu crucial dans l'éducation contemporaine, impliquant la nécessité de développer des compétences analytiques et de raisonnement. Reposant sur le modèle du « système heuristique/système algorithmique » notamment porté par le LaPsyDÉ, cet article explore la prédominance du système heuristique au détriment du système algorithmique chez de nombreux enfants et jeunes. Pour remédier à cette lacune, une solution axée sur l'utilisation de la parole comme catalyseur du développement du système algorithmique est proposée : une série d'exercices de perceptions sensorielles conscientes. Ces exercices, permettant une utilisation pédagogique de la parole, incitent les personnes à décrire minutieusement leurs expériences sensorielles, favorisant ainsi une réflexion analytique approfondie et une activation plus complète du système algorithmique.*

**Palabras clave:** *perceptions sensorielles conscientes ; système heuristique ; système algorithmique ; entraînement.*

**ABSTRACT:** *Training the brain's algorithmic system is a crucial focus in contemporary education, involving the need to develop analytical and reasoning*

*skills. Drawing upon the model of the « automatic system/algorithmic system » notably advocated by the French laboratory LaPsyDÉ, this article delves into the prevalence of the heuristic system over the algorithmic system in many children and young individuals. To address this gap, a solution centered around using speech as a catalyst for the development of the algorithmic system is proposed: a series of exercises involving conscious sensory perceptions. These exercises, fostering a pedagogical use of speech, encourage individuals to meticulously describe their sensory experiences, thus promoting thorough analytical reflection and a more comprehensive activation of the algorithmic system.*

**Keywords:** *Conscious sensory perceptions; automatic system; algorithmic system; training.*

Traiter un problème de manière analytique, faire preuve de discernement face à une multitude d'informations contradictoires et construire un raisonnement logique et structuré sont trois compétences qui ont peut-être plus de choses en commun qu'on ne pourrait le soupçonner au premier abord. Le lien entre ces compétences indispensables serait l'activation du système algorithmique du cerveau. Pour bien comprendre ce système, il semble important de présenter le modèle, notamment étudié par les chercheurs du Laboratoire de psychologie du développement et de l'éducation de l'enfant (LaPsyDÉ), dans lequel il s'inscrit.

Il s'agit d'un modèle de fonctionnement du cerveau composé de trois systèmes. Les deux systèmes principaux sont le système heuristique et le système algorithmique. Ils sont complétés par le système inhibiteur qui permet de quitter le système heuristique et d'activer le système algorithmique lorsque cela est nécessaire.

Prenons tout d'abord le temps de bien comprendre le fonctionnement cérébral qui s'articule autour de deux grandes stratégies mentales, chacune guidant nos processus de pensée. D'un côté, il y a les heuristiques, ces raccourcis mentaux rapides et intuitifs, comme les a définis le lauréat du Prix Nobel d'économie, Daniel Kahneman. Ces stratégies, bien qu'efficaces et économiques pour le cerveau, ne garantissent pas toujours des solutions parfaites. D'autre part, les algorithmes logico-mathématiques, décrits notamment par Piaget et héritiers d'Aristote et Descartes, représentent des approches

plus lentes, analytiques, demandant un effort cognitif, mais offrant des solutions exactes, sauf en cas de dysfonctionnement.

Les heuristiques se fondent sur une logique intuitive, associant souvent des concepts pour arriver rapidement à une conclusion. Par exemple, l'association de la longueur à la quantité, mise en lumière par J. Piaget, illustre ce principe. Les enfants, au lieu de compter individuellement les objets alignés, utilisent la longueur des rangs comme indicateur de quantité. Cette méthode, bien que souvent efficace, peut conduire à des erreurs, comme observé lors d'expériences où des pièges perceptifs brouillent cette association naturelle entre longueur et nombre.

En contraste, les algorithmes requièrent un traitement cognitif approfondi et analytique, mais offrent des résultats fiables et précis. Reprenant l'exemple de Piaget, l'algorithme consiste à compter les objets indépendamment de leur agencement spatial, assurant ainsi une réponse exacte bien que plus chronophage. Ces deux modes de pensée, l'heuristique rapide et l'algorithme méthodique, structurent notre pensée et doivent coexister de manière équilibrée pour garantir une bonne intelligence.

Et c'est justement le système inhibiteur qui est chargé de maintenir cet équilibre et qui joue ainsi un rôle crucial dans l'intelligence humaine. Ce système d'arbitrage intervient en interrompant le fonctionnement des heuristiques pour favoriser l'activation du système algorithmique lorsque cela est nécessaire. Un exemple pertinent réside dans les fameux « pièges » souvent tendus aux élèves par leurs professeurs afin de vérifier qu'ils raisonnent correctement. Dans cette situation, l'élève doit interrompre ses automatismes afin d'éviter de tomber dans le piège et de finir avec une mauvaise note.

Ainsi, bien que les heuristiques offrent une rapidité appréciable dans la pensée, elles peuvent conduire à des décisions irrationnelles. L'inhibition émerge comme un mécanisme crucial pour résister à ces heuristiques et permettre l'activation du système algorithmique, garantissant ainsi des décisions plus réfléchies et rationnelles.

Le système algorithmique, bien qu'offrant des solutions précises et fiables, semble souvent sous-développé chez de nombreux enfants et jeunes, en raison de la prédominance naturelle du système heuristique. Cette préférence pour des solutions rapides, intuitives et donc moins coûteuses découle non seulement de la tendance naturelle du cerveau à économiser l'énergie, mais aussi de l'orientation actuelle de notre société vers la vitesse et l'instantanéité. Cette tendance à privilégier la rapidité dans la résolution des problèmes, renforcée par l'omniprésence des écrans, sur lesquels les informations et le contenu défilent sans cesse, peut limiter l'exposition et l'apprentissage des méthodes algorithmiques. Ainsi, malgré la promesse des algorithmes à fournir des solutions précises, l'accentuation de la recherche de vitesse peut restreindre leur développement chez les jeunes, limitant ainsi leur capacité à adopter une approche plus réfléchie et analytique dans la résolution de problèmes.

L'enjeu fondamental réside dans le manque de développement des systèmes algorithmique et inhibiteur chez certaines personnes, une lacune qui se répercute dans divers domaines de la vie. Ce phénomène accroît la probabilité d'erreurs, constituant une problématique majeure aussi bien dans le milieu éducatif que professionnel. Les individus présentant un développement inégal entre les heuristiques et les algorithmes sont souvent moins aptes à adopter une approche analytique et réfléchie, ce qui peut altérer leur capacité à résoudre des problèmes de manière rigoureuse et précise. De plus, dans un contexte où la quantité d'informations contradictoires et souvent biaisées ne cesse de s'accroître, la nécessité de développer un discernement critique devient cruciale. Face à cette abondance d'informations, la capacité à filtrer les données pertinentes des informations biaisées devient une compétence essentielle, permettant de distinguer la véracité de la désinformation sans pour autant céder à des présentations alarmistes ou sensationnalistes. Cette quête de discernement s'étend au-delà de la sphère individuelle, impactant la société dans son ensemble. Les décisions prises à des niveaux politiques, économiques et sociaux peuvent être fortement influencées par des erreurs de jugement induites par un manque de développement des systèmes algorithmique et inhibiteur. Les conséquences peuvent être nombreuses, affectant la

confiance du public, la stabilité des institutions et la progression de la société vers des décisions éclairées et justes. Ainsi, investir dans l'éducation et la promotion d'une pensée critique et analytique chez les jeunes représente une solution de choix pour contrer cette tendance et favoriser le développement d'individus capables de naviguer efficacement dans ce flot constant d'informations contradictoires tout en évitant les pièges des biais cognitifs.

Au grand intérêt de ce modèle théorique que nous venons de développer, vient s'ajouter notre expérience empirique. Nous avons bien constaté ces problématiques sur le terrain, en tant qu'enseignants et en tant que « professeurs particuliers ». De très nombreux enfants et jeunes ne sont pas capables d'affirmer avec certitude. Même lorsqu'ils ont les connaissances nécessaires pour répondre à une question ou résoudre un problème, ils sont souvent incertains.

Ce constat corrobore parfaitement le modèle précédemment présenté : lorsque le système algorithmique n'est pas maîtrisé, les individus sont contraints de recourir à leur système heuristique, même pour des tâches qui requièrent une approche différente. Cette situation engendre alors un nombre considérable d'erreurs et d'imprécisions.

Nous avons donc cherché des solutions pertinentes pour aider les enfants et les jeunes à développer un système algorithmique solide et ainsi reprendre confiance dans leurs capacités de raisonnement.

Le développement du système algorithmique est un défi crucial dans le cadre de l'éducation contemporaine et l'une des voies les plus efficaces pour favoriser cette acquisition cognitive réside dans l'utilisation de la parole comme catalyseur du processus d'activation de ce système. A l'image de la dialectique héritée de la philosophie antique, le questionnement et la discussion représentent une approche pédagogique efficace pour stimuler la réflexion et l'analyse, incitant ainsi à l'activation du système algorithmique. Descartes à son tour, dans ses travaux sur la méthode, a souligné l'importance de la discussion et du dialogue pour parvenir à des conclusions rigoureuses et étayées.

Dans les écrits d'Elisabeth Nuyts, auteur et spécialiste de la logopédagogie, la parole est présentée comme un moyen privilégié

pour activer le cerveau de manière optimale. Les échanges verbaux favorisent l'expression d'idées, la confrontation de points de vue, la formulation d'arguments logiques mais aussi la prise de conscience. Cette interaction verbale sollicite la réflexion profonde, incitant les individus à analyser, comparer et évaluer différentes perspectives. En participant activement à des discussions argumentées et en défendant leurs positions, les apprenants sont encouragés à mobiliser leur système algorithmique pour structurer leurs raisonnements de manière logique et précise.

De plus, la parole offre un terrain propice à l'exploration des connaissances. En exposant des idées de manière verbale, en les conceptualisant et en les expliquant à autrui, les apprenants renforcent leur compréhension et consolident leurs acquis. Ce rôle de la parole dans la conception d'explications permettant la création et le renforcement de réseaux de neurones est notamment décrit précisément par Steve Masson dans son ouvrage référence *Activer ses neurones pour mieux apprendre et enseigner*. Cette transmission verbale de connaissances favorise l'intégration et la mémorisation, des processus cognitifs essentiels au développement d'un système algorithmique efficace.

La nature interactive de la parole, son potentiel à susciter des débats constructifs et à promouvoir une pensée analytique font d'elle un outil privilégié dans l'apprentissage. En encourageant les échanges verbaux, les débats structurés et les dialogues argumentés, l'éducation peut jouer un rôle crucial dans l'activation et le renforcement du système algorithmique chez les individus.

La reconnaissance de l'efficacité de la parole dans le développement du système algorithmique souligne la nécessité de concevoir des approches concrètes pour renforcer cette activation cognitive. Forts de notre expérience, nous avons constaté que l'utilisation d'exercices de perceptions sensorielles conscientes représente une démarche intrinsèquement intégrée à l'utilisation de la parole. En confrontant les individus à des exercices sensoriels qui sollicitent une analyse détaillée et une description précise de leurs perceptions, nous avons observé que cela offre une opportunité unique

pour tirer pleinement profit de la parole dans le développement de l'intelligence. Cette approche, en incitant les enfants à décrire minutieusement leurs expériences sensorielles, encourage une réflexion analytique approfondie, catalysant ainsi une activation plus complète des systèmes algorithmiques et inhibiteurs.

Dans la partie qui suit, sont présentés trois exercices de perceptions sensorielles conscientes que nous avons fréquemment utilisés auprès d'un public varié, notamment dans l'objectif de développer les compétences d'analyse et de raisonnement.

## **1. EXERCICE 1 «TOUCHER DESCRIPTIF DES ANIMAUX»**

Nous présentons ce premier exercice que nous utilisons souvent dans nos pratiques pédagogiques. C'est un exercice simple à réaliser et qui est très apprécié des enfants. Il leur permet d'identifier des figurines d'animaux par le toucher. Les enfants aiment naturellement les animaux et les connaissent assez bien, ce qui constitue une bonne base pour cet exercice. Le « Toucher descriptif des animaux » est un exercice accessible à la plupart des enfants et il leur permet d'entraîner leur système algorithmique.

### **1.1. Cadre de l'exercice**

Nous pratiquons généralement cet exercice avec des enfants à partir du Cours Préparatoire (environ 6 ans) jusqu'à la 5ème au collège (environ 12 ans). Mais il peut également être pratiqué avec des enfants plus jeunes, à partir du moment où leur langage est suffisamment développé, ou avec certains adolescents ayant besoin de cette remédiation spécifique.

Cet exercice convient particulièrement au travail de remédiation pour les enfants en difficulté scolaire, nous l'utilisons quasi systématiquement dans nos séances de remédiation. Étant très ludique et agréable pour les enfants, cet exercice est tout à fait adapté à ceux qui ont du mal avec les matières scolaires et même à ceux qui ont de

réels blocages face aux apprentissages. Nous l'employons de façon privilégiée avec les enfants présentant des troubles Dys, et également avec des enfants ayant des troubles de l'attention (TDA-H).

Cet exercice peut aussi être pratiqué en classe, lorsque l'effectif n'est pas trop nombreux. Nous l'avons expérimenté dans des classes de primaire d'une quinzaine d'enfants. Il nécessite dans ce cas quelques adaptations.

Le «Toucher descriptif des animaux» peut être proposé à certains moments précis. Comme cet exercice est généralement considéré par les enfants comme un jeu attrayant, nous le pratiquons en tout début de séance lors des temps de remédiation, notamment avec les enfants fermés aux matières scolaires. Il constitue ainsi une porte d'entrée dans la séance. En classe, cet exercice peut être proposé soit en début de journée, soit lorsque l'enseignant sent que les élèves ont besoin d'une pause au milieu d'apprentissages complexes. Il s'avère utile pour détendre les esprits fatigués et faire travailler les élèves d'une façon moins scolaire, rompant ainsi la monotonie et préparant les cerveaux pour les apprentissages suivants. Il est bon de permettre aux enfants d'expérimenter (le même jour ou la fois suivante) les deux rôles, celui qui touche l'animal et celui qui pose les questions. La durée de l'exercice oscille en général entre 5 et 10 minutes.

L'objectif principal de cet exercice est de permettre aux enfants de développer le système algorithmique. En alliant le toucher, la parole et l'analyse, ils rendent conscientes leurs sensations tactiles, et sont entraînés à faire des liens logiques. Cet exercice simple en apparence leur permet d'analyser finement ce qu'ils perçoivent par le toucher, de l'exprimer avec un vocabulaire précis, puis de faire des inférences.

Concernant le matériel nécessaire à la réalisation de cet exercice, il convient de disposer de plusieurs figurines d'animaux en matière plastique. De petite taille, pour pouvoir être tenus dans les mains, ces figurines doivent avoir une forme suffisamment précise pour pouvoir être identifiés par le seul toucher.

## 1.2. Déroulé de l'exercice

Afin que cet exercice soit pratiqué avec un maximum d'efficacité, il convient de le réaliser d'une manière précise et rigoureuse.

Voici les étapes à respecter lorsque l'exercice est effectué dans le cadre d'une remédiation, l'enfant étant seul avec l'enseignant ou le praticien :

- Installer l'enfant devant une table.
- Lui demander de fermer les yeux ou bien lui bander les yeux avec un foulard afin qu'il ne puisse pas voir.
- Ensuite poser dans ses mains une figurine d'animal en plastique. Inviter alors l'enfant à placer ses mains sous la table devant lui, de façon à ce qu'il puisse ouvrir les yeux (après lui avoir retiré le bandeau) sans voir la figurine.
- L'exercice peut commencer : Demander à l'enfant de toucher l'animal en essayant de bien sentir, du bout de ses doigts.
- Poser des questions précises à l'enfant afin de lui permettre de repérer, par le toucher, les différentes parties de l'animal.

Par exemple : l'animal a-t-il des pattes ? Combien ? Comment sont-elles ? Si l'enfant ne sait pas répondre, alors proposer des questions plus précises et du vocabulaire : Sont-elles plutôt fines, larges ? Courtes, longues ? Musclées ? Par quoi sont-elles terminées ? Des sabots, des griffes ? A-t-il une queue ? Etc.

Quand l'enfant sera plus entraîné, le laisser faire seul cette analyse tactile, à haute voix, et trouver lui-même le vocabulaire descriptif précis.

- Au fur et à mesure que l'enfant décrit ce qu'il perçoit par le toucher, l'aider à faire des liens logiques en lui posant des questions du type : « S'il a des sabots, alors à quel groupe d'animaux appartient-il ? S'il a des pattes musclées, que peut-on en déduire ? etc.

Le but réel de l'exercice n'est pas que l'enfant devine tout de suite quel est cet animal, en faisant des hypothèses hâtives et en se trompant

maintes fois, mais qu'il puisse d'une part identifier précisément, en les nommant, toutes les parties et caractéristiques de cet animal, et d'autre part tirer progressivement des conclusions de tous ces éléments collectés et les mettre en relation afin qu'il puisse trouver, de manière quasi certaine, quel est cet animal. L'enfant ne donnera le nom de l'animal que lorsqu'il sera quasiment sûr de sa réponse, et après avoir indiqué oralement ce qui lui permet de parvenir à une telle conclusion.

Pour le bon déroulement de l'exercice, choisir d'abord un animal assez simple à identifier. Puis, progressivement, augmenter le niveau de difficulté. Dans la pratique de l'exercice, veiller à ce que l'enfant prononce lui-même les caractéristiques de l'animal et exprime avec précision les liens logiques qu'il établit. Au besoin, lui proposer le vocabulaire nécessaire et l'inviter à l'employer. Si l'enfant a des difficultés pour faire des liens logiques, l'aider toujours au moyen de questions, afin qu'il fasse lui-même les inférences.

Dans le cadre d'une classe, l'exercice nécessite certaines adaptations indispensables. Tout d'abord, il convient de placer les enfants 2 par 2, devant une table. L'un posera les questions à l'autre qui touchera l'animal (aucun des deux n'aura vu l'animal). Tous les deux devront faire des liens logiques pour essayer de deviner quel est l'animal. Ils n'en prononceront le nom que lorsque les deux l'auront trouvé. Il est nécessaire avant de commencer l'exercice d'expliquer à chacun son rôle.

### **1.3. Observations**

Le « Toucher descriptif des animaux » permet d'entrer sereinement dans les séances de travail avec les enfants, et particulièrement avec ceux qui ont des blocages scolaires. Sous une apparence ludique, cet exercice développe le système algorithmique des enfants en les entraînant à mettre en relation leurs perceptions tactiles avec les aires cérébrales de l'analyse et de la réflexion. Au fil des séances, les enfants acquièrent des mécanismes de pensée logique tels que les liens de cause/conséquence, la vérification d'hypothèse, la démarche de raisonnement simple...

Cet exercice développe également le système inhibiteur lorsque les enfants sont obligés de vérifier précisément toutes les données qu'ils ont recueillies par le toucher avant d'en tirer des conclusions.

Les éventuelles difficultés dans la pratique de cet exercice, plutôt rares, sont liées au manque de vocabulaire des enfants. Il convient donc de leur apporter progressivement le vocabulaire approprié.

Cet exercice présente plusieurs autres intérêts importants pour améliorer la qualité des apprentissages : il développe la parole, le vocabulaire précis ; il permet aux enfants de se concentrer, d'être davantage présents à eux-mêmes, d'avoir une meilleure conscience de soi ; il affine leurs perceptions tactiles afin de mieux entrer en relation avec leur environnement et d'être davantage ancrés dans le réel. Et d'une manière générale, il constitue une bonne préparation avant des apprentissages plus complexes.

## **2. EXERCICE 2 «LE JEU DES 3 SONS»**

Ce deuxième exercice travaille sur les perceptions auditives. Il est présenté aux enfants sous la forme d'un jeu afin d'éveiller leur curiosité et leur motivation. Un peu plus difficile que le premier, cet exercice fait appel à leur écoute active. Il est tout à fait adapté au format de la classe, même avec un effectif important. Mais il peut tout aussi bien être employé dans la remédiation. Cet exercice comporte plusieurs niveaux d'analyse et il convient de l'adapter à l'âge et aux capacités des enfants.

### **2.1. Cadre de l'exercice**

« Le jeu des 3 sons » est destiné aux enfants à partir du Cours Préparatoire (environ 6 ans) jusqu'à la 5ème (environ 12 ans). Il convient à tous les enfants, et plus particulièrement à ceux qui ont des difficultés au niveau de l'écoute, ceux qui ont du mal à suivre une leçon ou des explications orales, ou encore ceux qui écoutent d'une façon passive, sans forcément mobiliser leur esprit d'analyse.

Cet exercice est très intéressant à pratiquer en classe, car il plonge tous les élèves ensemble dans l'écoute attentive. Il est simple à gérer par l'enseignant et permet à chaque enfant d'être acteur. Dans le cadre de la remédiation, il peut être fait de manière progressive, en l'adaptant à l'enfant.

Le moment favorable pour proposer cet exercice se situe juste avant un exercice scolaire nécessitant une écoute active, par exemple avant une leçon. Il peut aussi s'avérer utile aussi lorsqu'une classe est agitée, pour ramener le calme et la concentration. Sa durée est d'environ 10 minutes.

L'objectif principal de cet exercice est le développement du système algorithmique. Par l'écoute attentive des sons et leur analyse précise au moyen de la parole, les enfants sont incités à faire des inférences. La dernière étape de cet exercice les invite à l'analyse fine de leur environnement et à la réflexion.

Le matériel nécessaire à la réalisation de cet exercice est simple. Il suffit d'un crayon ou stylo, et de disposer autour de soi de trois surfaces différentes, émettant lorsqu'on les frappe à l'aide du crayon des sons distincts les uns des autres. Par exemple : un cahier, une table, un verre, une boîte, etc.

## **2.2. Déroulé de l'exercice**

Voici la présentation des différentes étapes de cet exercice, sachant qu'elles peuvent être effectuées au cours de plusieurs séances, selon les capacités des enfants. Nous choisissons le cadre d'une classe sous la direction de l'enseignant.

- Demander aux enfants de poser ce qu'ils ont dans les mains et de s'installer paisiblement sur leur chaise pour écouter.
- Leur demander de fermer les yeux ou, pour être plus certain qu'ils ne regarderont pas, les inviter à poser leur front sur leurs bras croisés sur la table devant eux. Ils resteront ainsi jusqu'à la troisième étape de l'exercice.

- Quand le silence règne dans la classe, expliquer aux élèves qu'ils vont devoir reconnaître trois sons. Leur annoncer le premier son et frapper à l'aide du crayon, d'un geste sec, sur une première surface (par ex. le cahier). Leur annoncer ensuite le son 2, et frapper une autre surface (par ex. la table), et faire de même pour le son 3 (par ex. un verre ou un objet métallique). Répéter les 3 sons en donnant leur numéro, dans l'ordre.
- Ensuite, demander aux élèves de d'identifier, par l'oreille, les sons qui seront produits, cette fois dans le désordre. Frapper une surface, par exemple la 2, et demander aux élèves, sans qu'ils ne relèvent la tête ni ouvrent les yeux, d'indiquer avec leurs doigts,
- en silence, quel est le numéro du son qu'ils viennent d'entendre. Refaire le son s'il y a des erreurs. Si besoin refaire les trois sons dans l'ordre, en les nommant, avant de refaire le son 2. Ensuite frapper une autre surface, par exemple la 3, et demander aux élèves de l'indiquer de la même manière. Puis refaire plusieurs fois, avec les différents sons, de façon aléatoire.
- La deuxième étape de l'exercice consiste à faire préciser aux élèves les caractéristiques des trois sons. Frapper sur la surface 1 et demander aux élèves de caractériser le son. S'ils manquent de vocabulaire, le leur en proposer, par ex. : grave ou aigu, sourd ou clair, feutré-amorti ou sec, plein ou creux, vibrant, métallique, cristallin, etc. Proposer aussi d'utiliser des comparaisons. Faire la même caractérisation des sons 2 et 3 en invitant les élève à les comparer : par ex. le son 1 est plus sourd que le son 2, etc.
- Dans la troisième étape de l'exercice, les élèves ouvrent les yeux et regardent l'environnement qui entoure l'enseignant. Ils doivent deviner sur quelle surface a été produit le son 1, et justifier leur réponse avec des arguments liés aux caractéristiques de ce son. Idem pour les sons 2 puis 3.

- La dernière partie de l'exercice est plus difficile et s'adresse à des enfants à partir de 9-10 ans. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi la surface 1 produit le son 1 qui possède de telles caractéristiques. Idem pour les sons 2 puis 3.

Si les élèves ont des difficultés à faire des liens logiques, les aider, comme dans l'exercice 1, toujours en leur posant des questions, de plus en plus précises. Par ex. : Pourquoi le cahier produit-il, lorsqu'il est frappé par le crayon, un son plus amorti ? De quoi est composé le cahier ? Qu'y a-t-il entre les pages du cahier ? Que fait l'air qui se trouve entre les pages ? Etc.

Durant l'exercice, veiller à ce que tous les élèves puissent participer activement, tout d'abord en indiquant le numéro du son avec leurs doigts, puis en proposant les différentes caractéristiques des sons, et enfin en exposant leurs explications pour trouver les liens logiques entre les sons et les matières.

### **2.3. Observations**

« Le jeu des 3 sons » est très pertinent pour développer la concentration à partir des perceptions auditives. Il requiert une réelle écoute, précise et fine. S'il est pratiqué plusieurs fois, il permet d'enrichir sensiblement le vocabulaire des enfants. Et surtout, il développe une écoute active, qui stimule les connexions neuronales et incite à faire des liens logiques. La dernière étape de l'exercice ouvre à une réflexion structurée.

En caractérisant de simples sons par la parole et des mots précis, les enfants deviennent plus conscients de ce qu'ils entendent. En recherchant les liens logiques entre les sons et leur source, ils sont entraînés à activer leur système algorithmique lorsqu'ils sont en situation d'écoute. Cela leur permet ainsi d'améliorer notablement leur qualité d'écoute active qui sera mise à profit lors des apprentissages scolaires.

### **3. EXERCICE 3 «LE PUZZLECOLOR»**

Les perceptions visuelles sont au centre de ce troisième exercice. A la fois ludique et ardu, le « puzzlecolor » est souvent perçu par les enfants comme un défi à relever. Nous utilisons systématiquement cet exercice dans nos séances de remédiation car il constitue un excellent entraînement pour développer le système algorithmique ainsi que de nombreuses fonctions exécutives qui lui sont rattachées. Nous l'employons également avec des classes entières, car son format s'y adapte aisément. Cet exercice nécessite d'être bien guidé par le praticien, ou l'enseignant, afin de déployer tout son potentiel.

#### **3.1. Cadre de l'exercice**

Le « puzzlecolor » s'adresse à des enfants et des jeunes à partir du Cours élémentaire (7-8 ans) jusqu'au lycée (16 ans) et il peut également, sans problème, être proposé à des étudiants et à des adultes ayant besoin de cette remédiation. Une version simplifiée peut être adaptée pour des plus jeunes (5-6 ans). Cet exercice convient particulièrement aux enfants ayant des perceptions visuelles peu conscientes, par exemple ceux qui lisent de façon « automatique », sans faire le lien entre les mots qu'ils décodent par la vue et leur signification. Il est également fort utile pour ceux dont le cerveau fonctionne par « pensée flash », ayant une faible capacité à créer des images mentales et une mémoire de travail insuffisante.

Cet exercice est tout aussi intéressant et efficace en séances de remédiation qu'en classe. Nous l'utilisons également dans les cours de méthodologie, à l'école primaire et au collège, notamment pour apprendre à apprendre.

Il peut être pratiqué à n'importe quel moment, mais il est particulièrement opportun de le faire avant un travail scolaire nécessitant d'établir des liens entre la vue et la réflexion, comme par exemple la lecture, une étude de carte géographique, ou de la géométrie. Sa durée est d'environ 10 à 15 minutes.

Comme pour les deux exercices précédents, le « puzzlecolor » vise en premier lieu à entraîner le système algorithmique. Il requiert une analyse orale détaillée des perceptions visuelles, et entraîne à les organiser de façon à être capable de les mémoriser à court et moyen terme.

Au niveau du matériel, il est nécessaire de disposer d'une grille de 4 carreaux sur 4, soit sur un modèle papier, soit dessinée sur un tableau. Les 16 carreaux seront colorés les uns en jaune, d'autres en bleu, ou en vert, ou encore en rouge. Les 4 couleurs seront réparties sur la grille de façon à pouvoir être mémorisées, c'est-à-dire qu'elles pourront constituer des formes repérables, avec parfois des symétries. Plus les enfants seront jeunes ou en difficulté, plus les formes constituées par les carreaux de couleur seront faciles à identifier et à mémoriser, mais pas trop simples non plus pour qu'ils aient besoin de la parole pour les mémoriser. Pour les enfants plus grands ou plus à l'aise avec ce genre de travail, les carreaux de couleur seront disposés d'une façon moins repérable afin qu'ils aient besoin de faire, par la parole, une réelle analyse.

Il convient de disposer de plusieurs grilles contenant des difficultés croissantes afin d'entraîner progressivement les enfants ou les jeunes.

L'étape finale de l'exercice nécessite une grille 4 sur 4 vierge, sans aucune couleur et pouvant être coloriée.

Seront nécessaires aussi 4 crayons de couleurs: jaune, bleu, vert, rouge.

### **3.2. Déroulé de l'exercice**

Nous choisissons le cadre d'une séance de remédiation, l'enfant étant seul avec le praticien. Comme cet exercice peut au premier abord sembler difficile à l'enfant, il est bon de le lui présenter comme un jeu très intéressant, une sorte de petit défi à relever, tout en lui assurant qu'il va réussir car il existe une méthode qui fonctionne très bien.

Le praticien devra guider l'exercice d'une façon spécifique afin de permettre à l'enfant cette réussite:

- Présenter à l'enfant une grille 4 sur 4 (dont les carreaux sont colorés avec les 4 couleurs) et lui demander de l'analyser oralement car il devra ensuite retrouver la grille de mémoire.
- Pour aider l'enfant à analyser cette grille, il est nécessaire de lui poser des questions qui vont l'aider à identifier progressivement tous les éléments de cette grille et à les situer précisément.
- Commencer en lui demandant ce qui lui semble le plus « visible », le plus facile à repérer. Par exemple : Quelle forme ou quelle couleur te semble plus facile à repérer et à mémoriser ? Où est placée cette forme sur la grille (en haut, en bas, à gauche, à droite, au centre?) Cette forme touche-t-elle le bord de la grille ? De combien de carreaux est-elle composée ? A quoi te fait-elle penser ?

Exemple de réponse : « Je vois un grand L vert, collé au bord gauche et touchant la base de la grille, il est composé de 4 carreaux verticaux et de 2 carreaux horizontaux. Cela me fait penser à un L majuscule. »

- Lorsque l'enfant a bien défini toutes les caractéristiques de cet élément et sa situation précise sur la grille, lui demander de mettre ces informations « dans sa tête », par la création d'une image mentale soit visuelle (l'enfant intérieurement se fait l'image de l'élément dans la grille), soit verbale (l'enfant s'explique à lui-même, en silence, toutes les données liées à cet élément) dans le but de le mémoriser. Cette image mentale doit se construire sans regarder la grille, par exemple les yeux fermés.
- Inviter ensuite l'enfant à repérer un second élément de la grille et à procéder de la même manière : définir toutes ses caractéristiques et sa situation, puis le « mettre dans sa

tête », tout en le situant par rapport au 1er élément. Puis continuer avec un troisième élément, etc.

- Chaque fois que l'enfant désigne des éléments de la grille, lui faire toujours préciser par la parole : leur couleur et où se situent ces éléments, par rapport à la grille et par rapport aux éléments qui les entourent.
- Inviter l'enfant à faire des liens entre les différents éléments de la grille. Par ex. y a-t-il une symétrie ? ou bien des éléments qui sont répétés sur la grille ? Peut-on associer certaines formes ou couleurs ? Le but est que l'enfant, par la parole, structure et organise « dans sa tête » les éléments qu'il identifie.
- Laisser à chaque fois à l'enfant le temps nécessaire pour faire l'évocation mentale des nouveaux éléments qu'il caractérise d'abord par la parole. L'inviter à vérifier ce qu'il « évoque », en regardant la grille de temps à autres pour être sûr que ce qu'il « met dans sa tête » correspond précisément au modèle.
- Quand l'enfant a identifié, situé et évoqué tous les éléments de la grille, lui demander à quoi cette image lui fait penser ; si c'était un tableau peint, qu'est-ce que cela lui évoquerait ? (par exemple : une maison près d'un ruisseau, dans une prairie sous le soleil...) Le but ici est de permettre à l'enfant de créer, avec de l'imagination, une image globale qui regroupe à peu près les éléments qu'il a auparavant identifiés séparément. Lui faire expliquer sa « vision globale » qui doit être globalement cohérente avec la grille.
- Pour finir cette phase d'analyse et de mémorisation, demander à l'enfant de reconstruire une dernière fois l'image mentale, donc « dans sa tête », de tous les éléments, sans regarder le modèle, sauf pour vérifier si besoin. Lui demander de mémoriser toute la grille pour la refaire dès qu'elle sera cachée.

- Cacher la grille, et donner à l'enfant la grille vierge à colorier, avec les 4 crayons de couleur. Laisser à l'enfant le temps suffisant pour colorier.
- Quand l'enfant a fini, lui montrer le modèle et lui faire comparer avec ce qu'il a colorié. Le féliciter pour tout ce qui est juste, en décrivant ce qu'il a bien su retrouver. S'il y a des erreurs, l'aider à les corriger, brièvement, sans insister, en lui faisant comprendre qu'il n'avait sans doute pas évoqué assez précisément ces éléments.
- Dernière partie de l'exercice : expliquer à l'enfant qu'il va devoir maintenant mémoriser la grille pour la semaine suivante. L'inviter à visualiser, encore une fois, l'image mentale qu'il a construite avec tous les éléments de la grille tout en se projetant à la semaine suivante, quand il devra restituer la grille de mémoire. Lui demander de bien « se dire » les points qu'il ne devra pas oublier.
- La semaine suivante, commencer par demander à l'enfant quelle est l'image globale de la grille. Puis lui proposer de la colorier à nouveau sur une grille vierge. L'aider à démarrer si besoin. Le féliciter pour tous les éléments retrouvés.
- Lui demander alors comment cet exercice pourra l'aider pour l'école : faire en sorte qu'il comprenne qu'il pourra apprendre ses leçons de la même manière qu'il a « appris » la grille. Lui faire saisir l'intérêt de transposer la compétence qu'il a acquise aux diverses matières scolaires.

### **3.3. Observations**

Le «puzzlecolor» est un de nos principaux exercices car il est extrêmement pertinent et précieux pour développer le système algorithmique. Il permet d'identifier, par la parole, de nombreux éléments visuels, et de les organiser les uns par rapport aux autres dans une perception globale précise et structurée. Simultanément, cet

exercice entraîne des fonctions exécutives importantes qui viennent renforcer le système algorithmique : l'attention, la planification, la mémoire de travail et la mémoire à moyen terme, voire à long terme.

Lors de nos nombreuses expérimentations, en séance de remédiation et en classe, nous avons pu observer que cet exercice aide notablement les enfants et les adolescents à rendre leur vision plus précise et plus consciente. Et surtout, il les aide à « activer leurs neurones », comme le dit Steve Masson. C'est-à-dire qu'ils deviennent capables de faire des opérations intellectuelles indispensables aux apprentissages, comme la création d'images mentales, l'organisation structurée de la pensée et la mémorisation.

Cet exercice a une incidence forte sur la réussite scolaire. A maintes reprises, nous avons observé qu'il permet à des enfants de sortir du « flou » de leur cerveau pour accéder à davantage de compréhension. Cet exercice leur apprend à apprendre, et nombreux sont ceux qui le transposent ensuite avec succès aux apprentissages scolaires.

Le « puzzlecolor », s'il est bien mis en place et accompagné par le praticien ou l'enseignant, permet aux enfants d'être en situation de réussite dans une série d'opérations qui leur semblent, au départ, complexes. Lors de nos expérimentations, la quasi-totalité des enfants parviennent, en suivant tout le déroulé précis de l'exercice, à mémoriser les grilles. Pour nombre d'entre eux, cette réussite contribue à restaurer et consolider leur confiance en eux, et cette confiance renouvelée leur permet d'aborder plus sereinement les autres apprentissages.

#### 4. SOURCES

- BORST, G. (2020). Apprendre à résister aux automatismes de pensée: Un exemple de l'apport des sciences cognitives à la compréhension des mécanismes cognitifs impliqués dans les apprentissages scolaires de l'élève. *Administration & Éducation*, 168, 85-91.
- HOUDÉ, O. (2018). *Le raisonnement*. Que Sais-je ? PUF.
- HOUDÉ, O.& BORST, G. (2015). *Evidence for an inhibitory-control theory of the reasoning brain*. *Frontiers in Human Neuroscience*.
- KAHNEMAN, D. (2011). *Thinking Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- MASSON, S. (2020). *Activer ses neurones pour mieux apprendre et enseigner*. Odile Jacob
- NUYTS, E. (2004). *Dyslexie, Dyscalculie, Dysorthographe, Troubles de la mémoire, Prévention et remèdes*.
- PIAGET, J.& SZEMINSKA, A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.

**5. ANNEXE 1: EXEMPLE - EXERCICE 3**

