

UNIVERSITE PAUL SABATIER  
FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE RANGUEIL  
INSTITUT DE FORMATION EN PSYCHOMOTRICITE



*Vers une nouvelle approche de la prise en  
charge de la dysgraphie :  
L'apport des théories dynamiques et de  
l'étude du mouvement.*

*MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME D'ETAT DE  
PSYCHOMOTRICIEN*

Je remercie Régis Soppelsa sans qui ce mémoire n'aurait peut être pas vu le jour ; pour son aide et sa disponibilité.

Carole Ducuing pour son accueil, son enseignement et pour les échanges que nous avons pus partager.

Je remercie également mon maître de mémoire ainsi que tous ceux qui m'ont donné un peu de leur temps et de leur attention et qui m'ont encouragé dans mon travail durant toute cette année.

# **SOMMAIRE**

**Intro .....p 5.**

## **THEORIE**

### **I. L'ECRITURE.**

1. Généralités .....p 7.

- a. Définition.
- b. L'acte graphique au niveau anatomique.
- c. Mouvements impliqués dans l'acte graphique.

2. Les composantes de l'écriture.....p 8.

- a. Composantes toniques.
- b. Composantes spatiales.
- c. Composantes perceptivomotrices.
- d. Composantes tactilokinesthésiques.

3. Les troubles de l'écriture.....p 10.

- a. Dysgraphie
- b. Dysgraphie comme comorbidité du TAC.

### **II. LES THEORIES INHERENTES A L'ANALYSE DU MOUVEMENT.**

1. Les théories développementales.....p 14.

2. Les théories dynamiques.....p 15.

### **III. LES PHENOMENES DYNAMIQUES OBSERVABLES DANS LE MOUVEMENT**

1. Phénomènes auto-organisés.....p 19.
2. Patrons de coordinations.....p 20.
3. Les phénomènes émergents.....p 22.
4. Notions de patrons préférentiels.....p 23.

### **IV. L'EXPLICATION DE LA TRACE GRAPHIQUE.**

1. Selon les théories développementales.....p 27.
  - a. Mouvements impliqués dans l'écriture.
  - b. Rôle du programme moteur dans l'écriture.
2. Selon les théories dynamiques.....p 34.
3. Conclusion .....p 37.

### **V. L'APPRENTISSAGE DE COORDINATIONS COMPLEXES.**

1. Généralités.....p 38.
  - a. Coordinations motrices.
  - b. Apprentissage coordination motrice complexe.
2. En pratique.....p 39.

# **PRATIQUE**

## **I. PRESENTATION DU CAS.**

1. Anamnèse.....p 41.
2. Suivi éducatif.....p 41.
3. Bilan psychologique.....p 43.
4. Bilan psychiatrique.....p 44.
5. Bilan psychomoteur.....p 45.

## **II. PREMICES D'UNE PRISE EN CHARGE.**

1. Elaboration d'un questionnaire.....p 49.
  - a. Construction du questionnaire.
  - b. Le questionnaire.
  - c. Résultats.
2. Recherche diagnostique.....p 50.
  - a. T.O.P : Troubles oppositionnels avec provocation.
  - b. I.A.N.V. : Incapacités d'apprentissage non verbal.
  - c. Les troubles de l'expression écrite.
  - d. T.A.C. : trouble de l'acquisition des coordinations.

## **III. PROBLEMATIQUES SURAJOUTEES.**

1. L'adolescence.....p 55.
2. L'importance de l'histoire du sujet.....p 56.

3. L'alliance thérapeutique.....p 56.

**IV. EXPRESSION D'UNE DYSGRAPHIE.**

1. Analyse de l'écriture par l'intermédiaire de tests standardisés.....p 57.

2. Analyse cinétique de l'écriture.....p 59.

3. Analyse de l'écriture de David.....p 63.

**V. PRISE EN CHARGE.**

1. Elaboration d'exercices.....p 66.

2. Matériel utilisé.....p 69.

**VI. RETEST.....p 73.**

**VII. DISCUSSION.....p 77.**

**CONCLUSION.**

**BIBLIOGRAPHIE.**

**Annexes.**

## Introduction :

Le travail en I.T.E.P m'a toujours beaucoup questionné, c'est pourquoi j'ai choisi cette année de réaliser un stage dans ce milieu. Loin de ce que nous avons pu étudier en cours durant les deux premières années de la formation, je me suis confrontée à une population très fluctuante avec laquelle poser un diagnostic était loin d'être évident. L'histoire de vie des jeunes rencontrés dans l'institution, faisant partie intégrante de leur trouble, était donc à considérer en premier lieu avant toute intervention. De plus, la période de préadolescence, adolescence n'était pas sans ajouter une problématique supplémentaire à leur pathologie.

Ma démarche a donc été longue et sinueuse avant de m'orienter vers un sujet permettant la réalisation de mon mémoire. De nombreuses questions m'ont interpellé face à ce type d'institution, ne serait-ce qu'au niveau de son organisation, de notre travail de psychomotricien, des jeunes et de leur histoire personnelle. Je me suis donc beaucoup interrogée quant à leurs besoins et la nature de leur présence dans l'institut.

J'ai ensuite choisi d'étudier le cas de David, jeune du S.E.S.S.D, qui avait réussi à réintégrer le collège et de ce fait à se réinsérer socialement malgré un parcours de vie difficile.

Il a donc été intéressant d'envisager le travail possible avec lui et surtout l'intérêt de celui-ci par rapport à sa situation lors de notre rencontre. Dans une démarche d'investigation, j'ai recherché le maximum d'informations à son sujet, effectué avec lui un bilan afin de mettre en place un travail au plus près de ses besoins. La plainte majeure qui en est ressortie à alors été l'écriture.

L'écriture est l'un des moyens les plus importants dans la transmission de l'information et la communication. Un problème à ce niveau est donc particulièrement handicapant pour un jeune qui depuis peu tente de réintégrer une scolarité normale au collège. L'enseignement étant du niveau secondaire, un rythme beaucoup plus soutenu qu'auparavant lui est alors imposé ainsi qu'une certaine attente vis-à-vis de ses résultats compte tenu de son passé institutionnel.

J'ai donc choisi d'élaborer avec ce jeune une prise en charge adaptée à sa problématique. Je me suis confrontée alors à de grandes difficultés du fait de sa non complaisance ainsi que du déni, qu'il portait vis-à-vis de ses troubles.

En lisant, j'ai pu constater que de nombreuses études et recherches avaient déjà été réalisées au sujet de la dysgraphie. Ces études portaient particulièrement sur les sujets jeunes, des classes primaires, cependant il existait peu d'informations concernant les rééducations possibles de l'écriture chez les collégiens.

Les connaissances théoriques concernant la rééducation de l'écriture n'étant pour moi pas adaptées aux difficultés de ce jeune, j'ai orienté mes recherches vers l'étude du mouvement.

Puisque les coordinations motrices permettent la production, la réalisation et l'adaptation du mouvement face à l'environnement. David présente également des troubles de l'acquisition des coordinations, j'ai tenté de faire le parallèle entre des difficultés potentielles à réaliser certains mouvements et des difficultés de ce fait dans la réalisation de la trace graphique.

Ainsi mon hypothèse a été de savoir si par l'intermédiaire de coordinations motrices, il était possible de rééduquer une dysgraphie présente chez un sujet T.A.C.

Tout d'abord, j'ai étudié de façon détaillée ce qu'était l'écriture et ce qu'elle impliquait.

Ensuite, je me suis intéressée à l'étude du mouvement et plus particulièrement aux phénomènes dynamiques observables lors de la réalisation de celui-ci.

Puis, j'ai tenté de mettre en évidence le lien existant entre l'analyse du mouvement et la trace graphique.

Enfin, grâce à une analyse minutieuse de la trace graphique réalisée par David, j'ai pu élaborer des exercices moteurs afin de travailler, loin des méthodes classiques papier / crayon, sur le mouvement réalisé par David lors de son action graphomotrice.

# **THEORIE**

# I L'écriture :

## 1. Généralités :

### *a. Définition.*

L'écriture est une habileté motrice complexe. Elle consiste grâce à un système de signes graphiques (les différentes lettres) à transcrire la parole ou la pensée sur un support afin de pouvoir l'organiser, la transmettre et la conserver. Ce système implique donc une certaine rapidité mais aussi de la précision afin d'être lisible par tous.

L'acte d'écrire fait intervenir un grand nombre de paramètres. Il mobilise tout le corps du fait de la position que le sujet doit adopter, des différents muscles et articulations qui entrent en jeu et de la maturation cérébrale impliquée dans l'acte d'écrire (notions d'orientations spatiales, maîtrise du langage oral, attention...). Cependant, articulations et muscles du membre supérieur sont les principaux acteurs de l'écriture.

### *b. Articulations et muscles impliqués dans l'acte graphique..*

Les articulations du membre supérieur interviennent à des degrés d'action différents. *Van Emmerick* et *Newell* ont répertorié en 1989, pas moins de 26 degrés de liberté impliquant de ce fait 43 muscles au niveau du membre supérieur. Actuellement, suite à de nombreuses études à ce sujet on ne compte plus que deux degrés de liberté mis en évidence par *Teulings* (1996). Il décrit les degrés de liberté émergeant d'une part, de la flexion / extension simultanée des articulations des doigts permettant le mouvement d'aller et retour du stylo sur la feuille. D'autre part, celui correspondant à la rotation de la main dans son ensemble autour du poignet.

### *c. Mouvements impliqués dans l'acte graphique.*

L'écriture relève d'une habileté motrice complexe faisant intervenir tout de même les différentes articulations du membre supérieur. L'épaule permet d'effectuer les mouvements d'adductions et d'abductions utiles lors des déplacements horizontaux dans la page d'écriture.

L'articulation du coude contrôle le déplacement de la main sur la ligne grâce à la flexion et extension de celui-ci. Le poignet, quant à lui favorise les mouvements permettant la réalisation des signes graphiques (largeur et forme de la lettre par flexion / extension, abduction / adduction et pronation / supination). Enfin, les doigts grâce à la réalisation de la pince tripodique permettent la tenue de l'outil scripteur. Ils effectuent des mouvements coordonnés entre leurs différents muscles afin de réaliser le maintien du stylo, sa poussée vers le haut et le bas de la page, ainsi que les déplacements verticaux ou obliques. Les muscles intervenants dans ses mouvements participent à l'activité tonique de maintien. Leurs contractions se superposent et produisent ainsi la flexion, l'extension, l'adduction, et l'abduction des doigts et du poignet déterminant la forme des lettres et donc la réalisation progressive du mot (*Rigal R. 2002*).

## 2. Les composantes de l'écriture.

### a. *Composantes toniques*

La posture du sujet est une composante importante concernant la réalisation du mouvement impliqué dans l'écriture. En effet, pour écrire de façon correcte le sujet doit d'abord être dans une position agréable dans laquelle il ne ressent aucune tension. Le dos bien droit et le haut du corps doivent être situés parallèlement au plan de travail. Ainsi le visage du sujet doit se trouver à distance de sa copie, afin de lui permettre de se repérer au mieux sur la feuille placée devant lui. Alors que la main « scripteuse » écrit, l'autre main doit servir à maintenir la feuille immobile lors des différents mouvements induits par l'acte graphique. Les avant bras doivent également reposer sur le plan de travail.

Le tonus est également observable au niveau de la trace graphique dû à la pression que le sujet exerce sur son stylo. La pression du stylo correspond à la force qu'exerce l'individu sur l'outil afin de laisser sa trace graphique. Lors des premiers apprentissages l'enfant a tendance à appuyer considérablement sur son stylo et de ce fait à mobiliser la plupart des muscles de l'avant bras et de la main voire de tout le corps. Il est important de surveiller cette période car

vers 6 ans les enfants crispent souvent leurs doigts sur le crayon. Il en résulte alors une raideur qui se généralise aux doigts, poignet et à l'avant bras, ce qui empêche par la suite une mobilisation souple du membre permettant une trace fluide.

#### *b. Composantes spatiales*

L'enfant construit dès tout petit son espace grâce aux perceptions auxquelles il accède lors de ses déplacements ou de ses actions. L'élaboration de l'organisation spatiale résulte de l'intégration des différents rapports (égocentriques, allocentriques, capacité de décentration) existant entre les objets et l'environnement dans lequel ils se trouvent.

Les notions de latéralité ainsi que de connaissances droite / gauche seraient donc indispensables à l'apprentissage de l'écriture, permettant au sujet de se repérer dans l'espace de sa feuille et dans l'organisation qu'implique l'écriture elle-même.

La progression lente et uniforme de la gauche vers la droite, parallèlement à la ligne signifiée par le quadrillage de la feuille joue donc un rôle dans la réalisation de la trace graphique. De plus, lorsque le sujet écrit une phrase, cela implique des levers de stylo, qui permettent le passage d'un mot à un autre tout en laissant un espace entre ceux-ci.

Nos organes sensoriels nous fournissent donc en permanence des informations nécessaires à l'organisation de notre espace d'action ou de représentation. Parallèlement au développement cognitif de l'enfant, s'établissent progressivement l'acquisition et le maintien de relations spatiales telles que les distances, notions de surfaces, volumes, perspectives, déterminant les possibilités d'orientation et de structuration de l'espace essentiel à l'écriture.

#### *c. Composantes perceptivo-motrices*

L'écriture fait partie des coordinations oculo-manuelles. En effet, lorsque le sujet écrit, la vision est l'un des sens les plus mobilisés. Ce n'est que plus tard, lorsque le sujet maîtrisera l'acte graphique qu'est l'écriture, qu'il pourra alors écrire de façon automatique et utiliser la vue plus à des fins perceptives ( écrire sur la ligne, passer des lignes...) et de vérifications (orthographe, cohérence dans la phrase...).

*Rigal (1976)* a démontré que la vitesse de copie de l'enfant était dépendante de ses compétences en lecture. Ainsi, plus les enfants connaissent le mot à écrire et plus ils sont rapides, le déchiffrage étant dépassé. Il est donc primordial de développer dès le plus jeune âge la mémoire visuelle du sujet afin de le préparer au mieux aux apprentissages scolaires que sont entre autres la lecture et l'écriture.

#### *d. Composantes tactilo-kinétiques*

Lorsque le sujet écrit, tout son corps est en mouvement, dans le sens où il doit adopter une position particulière, adaptée à l'acte graphomoteur, coordonner entre eux les mouvements inter-segmentaires du bras ainsi que les mouvements de tête (poursuite oculaire) accompagnant le geste graphique.

Il est donc important d'avoir conscience de ses sensations corporelles.

L'enfant, durant la période préscolaire, en mobilisant et développant la connaissance de son corps se prépare donc d'une certaine façon à une meilleure acquisition des apprentissages.

Exploration spatiale, toucher, sensations, manipulation d'objet, motricité fine et plus globale, sont autant d'éléments qui permettront à l'enfant d'avoir une meilleure adaptation à son environnement scolaire futur.

Certains gestes, mouvements, sensations expérimentés seront ainsi réutilisés lors de l'apprentissage de l'écriture. En effet de nombreux paramètres peuvent intervenir tels que les caractéristiques de la surface d'écriture (verticale, horizontale, oblique), la nature de l'outil scripteur (craie, crayon de couleurs, feutre, pinceau...), ou encore la texture du support (papier épais, fin ; tableau...).

Apprendre à écrire implique donc un grand nombre de composantes.

Si l'apprentissage de l'écriture ne débute qu'aux environs de l'âge de 7 ans, c'est bien parce que celle-ci demande un certain niveau de développement cognitif, perceptif et moteur mettant en jeu tout le corps.

### 3. Les troubles de l'écriture.

Langage oral, langage écrit, lecture, écriture sont des bases élémentaires permettant à chacun de communiquer avec le monde qui l'entoure. Ces outils sont donc indispensables à

une intégration aussi bien sociale que scolaire ou professionnelle. Certaines personnes présentent des troubles du langage ou de l'écriture ce qui s'avère alors extrêmement handicapant pour s'intégrer dans notre société actuelle. Nous développerons particulièrement les troubles liés aux langages écrits, qui bien souvent ne s'expriment pas seul.

Nous étudierons également les troubles de l'acquisition des coordinations (TAC), pathologie fréquemment associée à la dysgraphie.

#### *a. Dysgraphie.*

Les définitions du terme de dysgraphie varient selon les auteurs. Pour *O'hare et Brown (1989)* « la dysgraphie est un retard de développement ou une anomalie dans la capacité à écrire ». Pour *Ajuriaguerra et al. (1971)*, l'enfant dysgraphique est celui « chez qui la qualité de l'écriture est déficiente alors qu'aucun déficit neurologique ou intellectuel n'explique cette différence ».

Cette définition n'est pas clairement exposée dans le DSM IV, cependant on retrouve les notions de « troubles de l'expression écrite » ainsi que « troubles des apprentissages ».

Cela implique que le sujet soit bien inférieur à ce que permettrait de prévoir son âge chronologique (au moins 7 ans), son niveau intellectuel ainsi que son éducation, concernant les tests standardisés mesurant les capacités d'écriture. De plus, cette infériorité doit se retrouver dans différentes activités : quotidiennes et scolaires faisant appel à l'écriture. Des troubles sensoriels ne peuvent en aucun cas expliquer ce trouble.

#### **Critères diagnostiques du DSM IV :**

- |  |
|--|
| <p>A. Les capacités d'expression écrite, évaluées par des tests standardisés passés de façon individuelle (...) sont nettement au-dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge chronologique du sujet, de son niveau intellectuel (mesuré par des tests) et d'un enseignement approprié à son âge.</p> <p>B. La perturbation décrite dans le Critère A interfère de façon significative avec la réussite scolaire ou les activités de la vie courante qui requièrent l'élaboration de textes écrits (p.ex., écrire avec des phrases grammaticalement correctes, en paragraphe bien construits).</p> |
|--|

C. S'il existe un déficit sensoriel, les difficultés d'expression écrite dépassent celles habituellement associées à celui-ci.

Certaines contraintes, telles que l'augmentation progressive de la vitesse de l'écriture dans l'enseignement primaire, entraînent la dégradation de la trace graphique. Le sujet n'ayant pas acquis de façon stable les mouvements induits par l'écriture se retrouve en difficultés. Ceci s'observe alors au niveau de sa trace qui devient lente et/ou déformée, donc bien souvent illisible. La plupart du temps cela entrave la bonne marche de la scolarité.

Des auteurs mettent l'accent sur une difficulté de l'ordre spatiale.

Pour d'autres, Mc Carthy et Warrington (1994) les difficultés observables dans l'écriture vont d'une simple erreur de substitution de lettres à une incapacité totale à écrire.

Gaddes et Edgell (1994), quant à eux ont tenté de regrouper ces difficultés selon quatre catégories :

- L'altération de l'écriture, regroupant la micrographie, les lettres mal formées, les tremblements, les télescopes ou absences de liaisons, ...
- Les troubles spatiaux, c'est-à-dire les mots serrés, les lignes sinueuses, les mauvais alignements des lettres...
- Les troubles syntaxiques soient les difficultés à écrire des réponses grammaticalement correctes en réponse à une question alors que l'expression orale ne souffre pas d'une telle difficulté.
- La répugnance à écrire.

Le psychomotricien intervient particulièrement au niveau des troubles graphomoteurs et spatiaux (organisation de l'espace de la page, notions spatiales...).

La dysgraphie est le plus souvent associée à d'autres troubles. Le bilan psychomoteur permettra de mettre en évidence les causes possibles de cette dysgraphie ainsi que les comorbidités pouvant y être associées.

b. *Trouble de l'acquisition des coordinations.*

Le trouble de l'acquisition des coordinations (TAC) défini par le DSM IV s'étend à la motricité intentionnelle du sujet ainsi qu'à ses activités quotidiennes et a de graves conséquences : sociales, affectives, scolaires. Il concerne 5 à 6 % des enfants d'âge préscolaire (Etude de *Geuze, 2005*).

Critères diagnostique du DSM IV.

- A. Les performances dans les activités quotidiennes nécessitant une bonne coordination motrice sont nettement en dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge chronique du sujet et de son niveau intellectuel. ( $QI_v > QI_p$ ).
- B. La perturbation influe de façon significative sur la réussite scolaire et les activités quotidiennes.
- C. La perturbation n'est pas due à une affection médicale générale et ne correspond pas aux critères des troubles envahissants du développement.
- D. Si retard mental, les difficultés dépassent celles habituelles à celui-ci.

Le TAC s'exprime rarement de façon univoque. *Henderson (1987)* évoque en effet l'hétérogénéité de l'expression des symptômes de ce syndrome. Pour lui différents niveaux de disparités sont observables :

- L'étendue des difficultés de coordination, de l'incapacité à réaliser une quelconque action motrice à un simple déficit dans certaines activités quotidiennes ou sur le seul plan manuel ;
- Le degré de gravité du problème, de la simple lenteur dans les activités à l'incapacité totale d'apprendre certains gestes ou de réaliser certains apprentissages ;
- L'âge de début des troubles ;
- La présence ou non de comorbidités.

Cette pathologie s'exprime à différents degrés comme nous l'avons précisé ci-dessus, et le plus souvent par un ensemble de troubles associés tels que des troubles du tonus, de l'orientation spatiale, des troubles concernant les apprentissages scolaires (dyslexie,

dysgraphie...), des difficultés émotionnelles (faible estime de soi, sensibilité accrue aux maladies mentales telles que la dépression), des troubles du comportements (refus scolaire, évitement de certaines activités) associés aux troubles des coordinations.

## **II Les théories inhérentes à l'analyse du mouvement.**

L'écriture comme nous l'avons vu précédemment est une habileté motrice complexe qui implique de ce fait la réalisation de mouvements organisés de façon précise. Le mouvement humain a depuis toujours interrogé les scientifiques. Certains auteurs ont ainsi cherché à mettre en évidence des théories pouvant expliquer le mouvement depuis sa production jusqu'à son contrôle et enfin son adaptation selon les contraintes environnementales rencontrées.

Actuellement, on distingue deux grandes approches théoriques, que nous expliquerons ci-dessous, concernant le mouvement. D'une part, les théories développementales, qui prônent le contrôle moteur par le système nerveux et d'autre part, les théories dynamiques, qui font le postulat de l'existence de patrons de coordinations.

### 1. Théories développementales.

Les explications proposées dans le champ de la psychologie et des neurosciences, concernant le contrôle moteur, se basent jusque dans les années 80 uniquement sur l'approche biocybernétique. Inspirés des théories du contrôle utilisées en robotique, les scientifiques tentent ainsi de rendre compte de l'acquisition et de la production des mouvements coordonnés produits par l'homme et l'animal. Ces théories mettent en évidence l'existence de *générateurs centraux de patrons* ou de *programmes moteurs stockés dans le système nerveux central* (Schmidt, 1975; Schmidt et Lee, 1998). Cela signifie, que le système nerveux serait chargé d'ordonner et de coordonner l'action des différents segments intervenant dans le

mouvement en gérant la quasi-totalité des degrés de liberté segmentaires, articulaires ainsi que musculaires impliqués dans le mouvement.

Pour les développementalistes, le mouvement serait de ce fait le résultat d'une série de processus impliquant des instructions plus ou moins strictes, générées par le système nerveux central sous la forme de programmes moteurs. Ces programmes seraient ajustables grâce aux traitements des informations sensorielles afférentes. Les mouvements pourraient être ainsi corrigés au cours de leur exécution.

Cette approche, bien que recherchée ne prend malencontreusement pas en compte la complexité qu'implique le mouvement. En effet, la réalisation d'une habileté motrice est composée d'un très grand nombre d'éléments, il serait donc improbable que notre cerveau puisse contrôler et réguler l'ensemble des composantes impliquées dans la réalisation du mouvement pour permettre sa production (*Bernstein, 1967*).

## 2. Les théories dynamiques.

Etudions maintenant l'approche théorique centrée sur le mouvement, qui de part la physique, entre autre, s'attache à identifier les mécanismes et principes qui sous-tendent l'organisation et les propriétés adaptatives des coordinations motrices. Cette théorie, dynamique non linéaire, cherche à mettre en évidence les principes communs qui s'appliquent au système neuro-musculo-squelettique lors de la production de comportements moteurs coordonnés (*Chauvet, 1998*).

Dès lors que nous réalisons un geste, nous devons coordonner les déplacements de plusieurs segments et articulations afin de parvenir à l'effectuer. Dans toutes situations le système perceptivo-moteur doit assembler et faire coopérer des ensembles musculo-articulaires et segmentaires, qui semblent au premier abord indépendants. Ces coordinations se traduisent par des relations spatio-temporelles stables et reproductibles entre les composants du système à coordonner.

Ces invariants spatio-temporels sont en quelque sorte la « signature de la coordination. Ils permettent de percevoir et de différencier facilement les actions coordonnées utilisées dans différentes situations et ainsi de mettre en évidence les modes de déplacements d'un homme ou d'un animal ou encore des comportements créés de toutes pièces par l'homme.

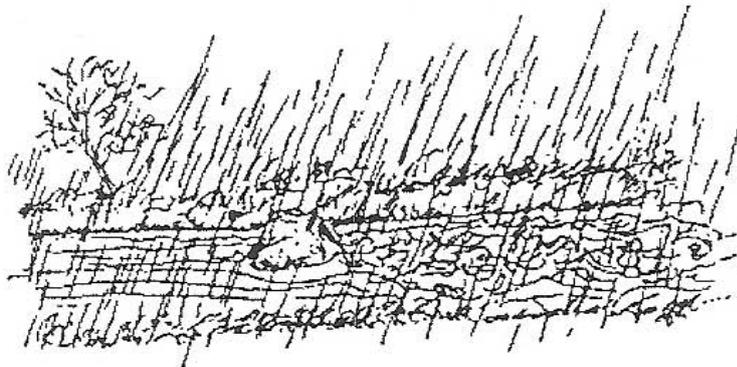
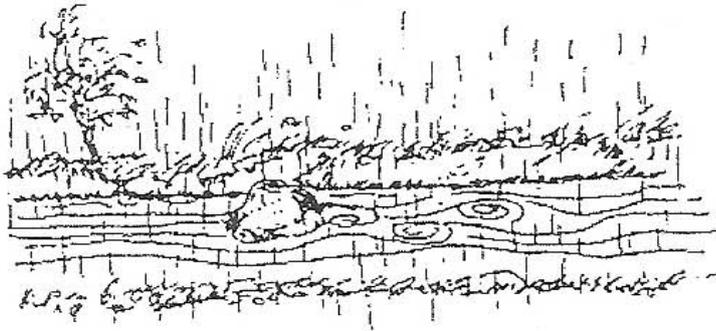
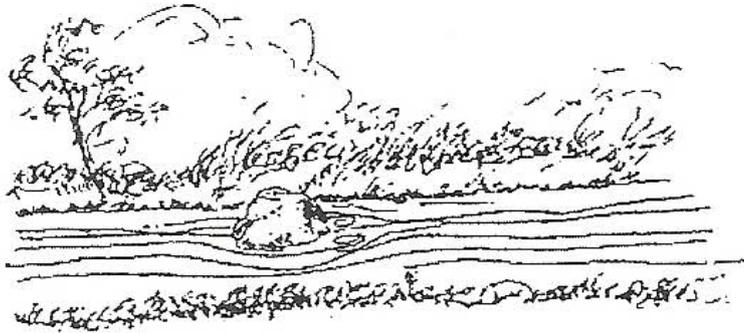
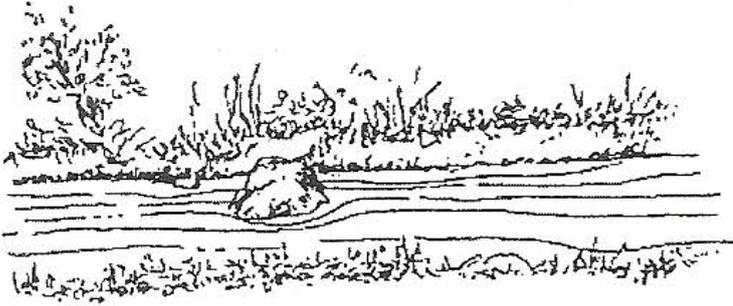
En fait, les théories dynamiques regroupent des disciplines qui ont en commun l'étude des systèmes complexes, ouverts et éloignés de leur état d'équilibre. Ces systèmes comportent un grand nombre d'éléments, échangent de l'information, de l'énergie et de la matière avec l'environnement, obéissant à des gradients d'énergie qu'ils doivent parvenir à dissiper dans l'environnement. De tels systèmes présentent la particularité, lorsqu'ils sont soumis à des contraintes et à des flux d'énergie, de produire spontanément des formes groupées, auto-organisées, stables et facilement identifiables.

L'image d'un torrent derrière un rocher (*Briggs et Peat, 1989*) illustre parfaitement et de façon simple ces phénomènes dynamiques émergents.

Lorsque le torrent se déplace lentement, les molécules d'eau produisent un flux laminaire autour du rocher.

Si la vitesse augmente progressivement on voit apparaître successivement une série de formes différentes. Pour une vitesse de courant constante, ces formes sont reproductibles et présentent une certaine stabilité. En revanche, l'augmentation de la vitesse au-delà d'un certain seuil provoque la déstabilisation de l'assemblage actuel et crée des conditions favorables à l'apparition spontanée et brutale d'une nouvelle forme. Le passage d'une forme à une autre répond à la nécessité de dissiper l'énergie créée par les modifications de la vitesse du courant. Dans ce cas, aucun « programme moteur » préformé et stocké dans le système n'est requis pour guider l'apparition des différentes formes d'écoulement. Celles-ci émergent en fonction des contraintes (vitesse du courant, nature de l'obstacle, profil des berges...) grâce aux propriétés d'auto-organisation du système et aux couplages qui s'établissent entre un nombre très important de molécules d'eau qui interagissent et s'influencent mutuellement.

Illustration des phénomènes dynamiques observables dans un torrent.



Source : d'après Briggs et Peat, 1989.

On peut se demander en quoi cet exemple peut être d'une quelconque utilité pour comprendre les coordinations motrices produites par l'homme, mais le système neuro-musculo-squelettique est aussi un système complexe.

Effectuer un mouvement coordonné s'apparente donc, pour le système nerveux, selon *Bernstein* en 1967, à un problème de réduction et de gestion des degrés de liberté d'un système multi-articulaires ou multi-segmentaires complexe.

Ainsi la réduction des degrés de liberté d'un système d'action complexe résulte des couplages qui s'opèrent entre les différents composants, sous l'effet des contraintes appliquées à ce système. À travers ce couplage, chaque composant exerce continuellement des influences sur les autres. Grâce aux propriétés d'auto-organisation du système neuro-musculo-squelettique, cet asservissement mutuel se traduit par l'émergence d'assemblages macroscopiques : les patrons de coordinations, qui peuvent être résumés et décrits par un petit nombre de variables.

Voilà pourquoi ces invariants spatio-temporels, qui caractérisent les patrons de coordinations auto-organisés, sont considérés comme la signature comportementale de ces phénomènes émergents, plutôt que la traduction de commandes prescrites par des programmes moteurs internes situés dans le système nerveux.

### **III Les phénomènes dynamiques observables dans le mouvement.**

Précédemment nous avons pu constater que certains systèmes complexes sont capables de produire spontanément des comportements collectifs organisés et stables ; ces comportements dynamiques traduisent l'adaptation du système aux contraintes qui s'appliquent à lui. Les formes qui émergent résultent de la coordination de nombreux éléments qui constituent le système mais ne peuvent pas être reconstituées par la simple somme de ces éléments. L'émergence de ces formes ne requiert pas nécessairement la présence d'un programme ou d'un contrôleur intelligent stocké dans le système ; elles résultent de la dissipation des flux d'énergie. Il existe des cadres conceptuels spécifiques regroupés sous le terme de *sciences de la complexité*, pour étudier ces systèmes et identifier les grands principes qui sous-tendent leur dynamique.

Nous allons maintenant expliquer et illustrer grâce à diverses expériences réalisées par bons nombres d'auteurs s'étant intéressés à l'analyse du mouvement, les différents phénomènes, qui permettent la réalisation d'une coordination complexe.

Dans un premier temps nous mettrons en évidence non pas la présence d'un contrôle moteur, mais bien l'existence d'un phénomène d'auto-organisation au sein de l'organisme. Puis nous verrons que ces phénomènes auto-organisés dit patrons de coordinations sont plus ou moins stables, et enfin peuvent varier lorsqu'ils sont soumis à des facteurs environnementaux.

#### **1. Les phénomènes auto-organisés.**

Les différents modes de déplacements animaux et humains ont durant de nombreuses années, constitués un support privilégié pour décrire (Hoyt et Taylor, 1981 ; Farley et Taylor, 1983 ; Muybridge, 1887) et modéliser l'apparition, la stabilité et la dissociation des coordinations motrices inter-segmentaires (Collins et Stewart, 1993 ; Schöner et al., 1990 ; Stewart, 1998 ; Turvey et al., 1988 ; von Holst, 1939/1973).

Von Holst a grâce à une expérience réalisée sur un mille pattes, mis en évidence le principe d'auto-organisation intra-segmentaires. Il a montré qu'en supprimant progressivement plusieurs paires de pattes chez un mille-pattes, cela provoquait chez celui-ci une réorganisation de son mode de locomotion. Ainsi, lorsque le mille-pattes s'est retrouvé quadrupède, il a alors adopté un mode de coordination similaire à celui d'un animal à quatre pattes.

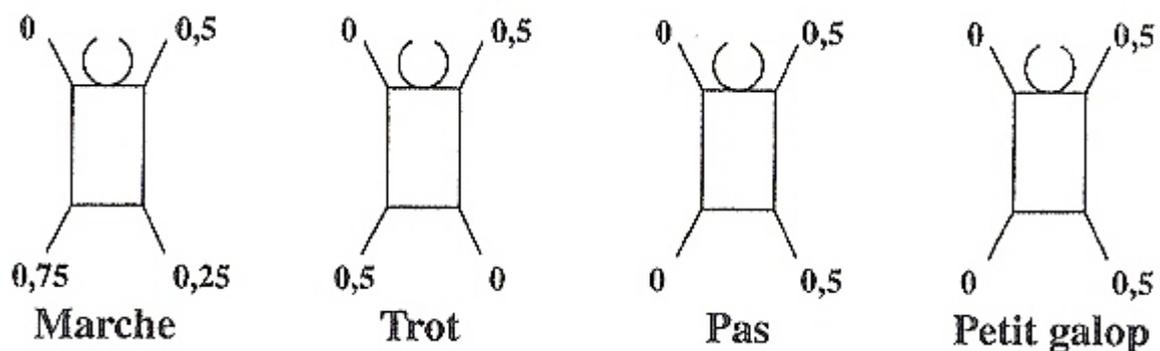
Cette réorganisation fonctionnelle met donc le doigt sur un point important de l'organisation intrinsèque du mouvement, soit la présence de mécanismes de couplage inter-segmentaires temporaires. D'autres auteurs, dans la continuité de ces études auprès des animaux ont ainsi démontré que la façon dont se déplaçaient les animaux, variait entre les espèces selon les contraintes morfo-dynamiques (poids, taille, longueur des pattes...) auxquelles ils étaient soumis (*Turvey et al., 1988*). Ces études se sont ensuite étendues à l'homme. *Mauss* a également démontré l'existence de modes de locomotions différents selon les cultures dans l'espèce humaine.

## **2. Les patrons de coordinations.**

Ces découvertes chez l'humain ont poussé les scientifiques à étudier de plus près les modes de coordinations présents au sein d'une même espèce. *Renous (1994)*, *Stewart (1998)*, *Turvey et al. (1988)* ont observé ce même type de changement chez les animaux. D'autres auteurs ont par la suite tenté d'expliquer ce phénomène et ont découvert que l'application de contraintes lors des déplacements de l'animal, l'amenait de façon automatique à adapter son mode de locomotion.

*Hoyt et Taylor*, en 1981, ont présenté une expérience, qui consistait à placer un cheval sur un tapis roulant et à augmenter la vitesse de celui-ci afin d'observer les changements de patrons de coordination adoptés par le cheval. Les résultats ont été les suivants : Plus la vitesse du tapis roulant augmentait et plus les coordinations du cheval étaient rapides. Du trot de départ, le cheval finissait par galoper. Ces changements de mode de coordination s'expliquent par

une modification du coût énergétique demandé au cheval lors de son déplacement et rendent compte d'une adaptation la plus appropriée aux contraintes imposées par l'environnement. Ces différents modes de coordinations traduisent les relations spatio-temporelles invariantes existantes entre les membres. Chaque relation de phase (Stewart, 1998) ou mouvements des membres définit un *patron de coordination*, qui peut s'apparenter par exemple à un mode de locomotion. Dans ce cas, le cheval présente différents *patrons de coordinations* sous la contrainte de la vitesse, qui sont la marche, le trot, le pas et le galop.



Source : d'après Stewart, 1998.

**Pictogramme des relations de phase entre quatre membres** (avant-arrière ou haut-bas). On assimile les membres à des oscillateurs, de sorte que la variable la plus fréquemment utilisée est la différence de phase entre les membres (la phase relative). On peut ainsi représenter les différents modes de coordination. Par exemple, le pas correspond à une relation en anti-phase (180 degrés) pour chaque couple de membres et une relation en phase (0 degré) pour les membres homolatéraux.

En conclusion, cela met en évidence le fait que l'organisme s'adapte de façon automatique aux contraintes imposées par l'environnement de sorte que le coût énergétique soit le moins onéreux et que le régime adopté par le sujet soit le plus confortable.

L'apparition ou la dissolution brutale et spontanée de ces coordinations locomotrices, sous l'influence de la contrainte de vitesse s'apparente à des *phénomènes dynamiques non linéaires*. Beuter et Lefèvre, 1988 et Diedrich et Warren, 1995 ont décrit les mêmes phénomènes chez l'homme malgré un répertoire locomoteur plus restreint : marche et course. La dynamique de

passage de la marche à la course obéit au même principe, c'est-à-dire qu'à partir d'un certain seuil de vitesse, on observe une transition spontanée de l'une vers l'autre.

Les phénomènes dynamiques que nous venons de décrire rendent compte des transitions spontanées qui se déroulent entre les différents éléments du répertoire des modes de coordination préférentiels, sous l'effet de la modification de contraintes (vitesse de déplacement, caractéristiques morpho-dynamiques...). Ces contraintes sont dites non spécifiques car elles ne prescrivent en rien le mode de coordination qui doit être adopté pour se déplacer à une allure requise ; elles le rendent seulement nécessaire pour optimiser la dépense énergétique, réduire le niveau des forces requises pour produire le mouvement ou encore diminuer les chocs appliqués sur les membres (Diedrich et Warren, 1995 ; Farley et Taylor, 1983 ; Hoyt et Taylor, 1981).

Ces phénomènes dynamiques propres aux coordinations motrices ne sont pas sans rappeler ceux que nous avons décrits précédemment avec l'exemple de l'écoulement du torrent.

Le rapprochement entre systèmes physiques (notions de phases et de dissipation d'énergie) et systèmes biologiques (patrons de coordinations) a poussé certains auteurs à utiliser le même cadre conceptuel pour expliquer la production, le contrôle et enfin l'adaptation du mouvement humain face à des contraintes environnementales.

*Kelso, en 1995* définit de ce fait les modes de coordinations comme des phénomènes *émergents*, issus de l'auto-organisation intra-segmentaires ou encore intra-articulaires et des mécanismes chargés de gérer les dépenses énergétiques de l'organisme, afin que celles-ci soient les moins onéreuses possibles.

### **3. Les phénomènes émergents.**

Après avoir analysé de façon détaillée les changements de modes de coordinations ainsi que les conséquences exercées par les facteurs environnementaux chez l'animal, nous allons maintenant nous attarder un peu plus longuement sur ce que ces découvertes ont apporté à l'analyse du mouvement humain.

Tout d'abord rappelons qu'il existe dans le répertoire du sujet des modes de coordinations préférentiels stables, et que certains d'entre eux sont plus stables que d'autres.

Ensuite, que certains modes de coordinations stables peuvent coexister (à une vitesse donnée, il peut être possible de marcher ou de trotter).

De plus, nous avons vu que certaines contraintes pouvaient déstabiliser le mode de coordination de départ et que cela engendrait un changement spontané d'un mode de coordination vers un autre.

Enfin, il est possible de choisir et de modifier de façon durable ou temporaire son mode de coordination. Ainsi, alors que nous marchons, nous pouvons tout à coup choisir de courir. Selon notre état de santé ou de fatigue (contraintes internes), notre organisme adoptera un rythme de course selon un mode de coordination stable de façon temporaire puis, lorsque l'organisme éprouvera de la fatigue nous nous mettrons, de façon spontanée, à marcher à nouveau. Le patron de coordination le moins coûteux pour l'organisme sera adopté.

Des phénomènes semblables peuvent également être observés chez l'homme dans des activités plus culturelles, telles que les activités bimanuelles ou encore dans l'écriture, comme nous le développerons plus loin.

#### **4. Notions de patrons préférentiels**

Pour expliquer l'application des théories dynamiques chez l'humain, la plupart des auteurs ont effectué des expériences en laboratoire. La plus connue celle de Kelso en 1981, 1984, va nous permettre de mettre en évidence la notion de patron préférentiel, c'est-à-dire de découvrir le mode de coordination le plus stable chez l'homme concernant la motricité manuelle.

L'expérience consiste à demander au sujet de réaliser à l'aide de ses deux index ou de ses deux poignets, des mouvements cycliques (oscillations droite / gauche rythmiques), durant

lesquels il va devoir maintenir des relations spatio-temporelles constantes, comme indiquées au départ par l'expérimentateur.

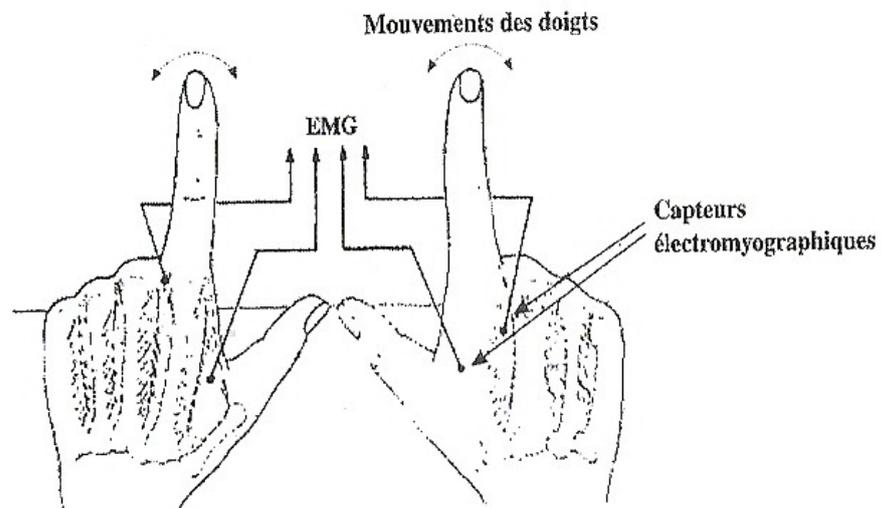
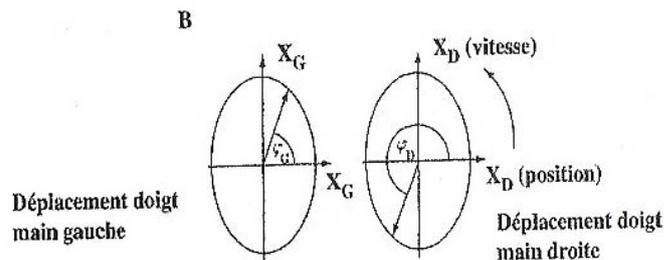
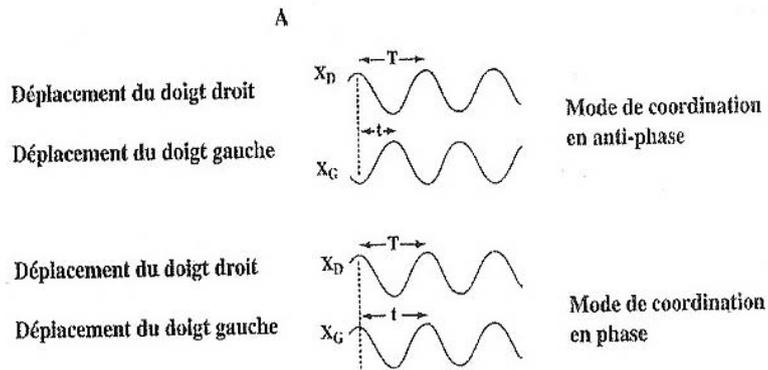


Illustration des conditions expérimentales de l'expérience de Kelso, 1995.

Ces modes de coordinations sont définis par la *phase relative*, c'est-à-dire par la différence de position des deux doigts dans leur cycle, à un instant donné.



Source : d'après Kelso, 1995.

**Représentation des deux patrons préférentiels (phase et anti-phase)** dans le cas d'une oscillation simultanée des doigts. La quantification de la coordination s'effectue grâce à la phase relative qui mesure la différence de position de chaque oscillateur (les doigts) dans leur cycle à un instant donné.

Dans ce type de tâche, l'existence d'un répertoire de patrons de coordinations préférentiels est illustrée par le fait que, lorsqu'ils sont laissés libres de leur choix, les sujets produisent spontanément deux modes de coordination parmi l'ensemble des modes de coordination possibles :

- Le patron en *phase* (*0 degré*), résulte de la contraction simultanée des muscles semblables, qui s'observe par un déplacement des doigts et des poignets dans le même sens.
- Le patron en *anti-phase*, résulte lui, de la contraction simultanée des muscles opposés produisant de ce fait un déplacement de chaque segment, doigt et poignet dans le sens inverse l'un de l'autre, soit en miroir.

Ces patrons spontanés sont dits préférentiels comme nous l'avons vu précédemment. Ils ne nécessitent donc aucun apprentissage et possèdent une grande stabilité.

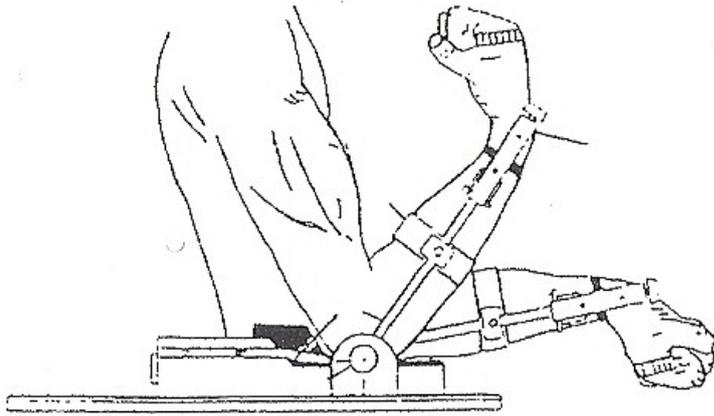
*Kelso (1981, 1984)* a mis en évidence par ces différents travaux que le patron en *phase* était plus stable que le patron en *anti-phase*. En effet, alors que les sujets lors des expériences qui leur étaient proposées, devaient respecter un mouvement particuliers d'« essuie glace », on observait systématiquement lorsque la vitesse d'oscillation augmentée un retour spontané des mouvements en *phase*, soit des mouvements réalisés en miroir.

Cela a permis de mettre en évidence non seulement une plus grande stabilité du mode de coordination ou patron en *phase*, mais également d'affirmer ce qui avait déjà été observé chez l'homme et l'animal lors de coordinations générales, c'est-à-dire les notions de recherche de stabilité à moindre coût. Dans les coordinations en *anti-phase*, on constate que les fluctuations entraînées par la vitesse du mouvement demandé conduisent le système bimanuel à tester différents modes de coordinations jusqu'à ce qu'il trouve celui qui correspond au maximum de stabilité pour un minimum de coût. En effet, une fois la transition anti-phase / phase s'étend produite, aucun retour spontané n'est observable dans le sens inverse, c'est-à-dire du patron en phase vers le patron en antiphase et ce, quelque soit le régime de fréquence adopté. Ce retour est possible à condition que le sujet le décide et ne sera maintenu à ce moment là qu'à une faible fréquence d'oscillation.

Les expériences réalisées par *Kelso* d'observation des transitions spontanées entre les modes de coordinations bimanuelles, comme celles effectuées sur les animaux (mille-pattes, cheval) concernant les coordinations générales, illustrent le passage d'un répertoire *bistable* (phase / anti-phase) pour les fréquences les plus élevées.

Ces phénomènes, propres aux systèmes dynamiques complexes, ouverts et éloignés de leur état d'équilibre sont devenus depuis quelques années les modèles permettant l'analyse des coordinations perceptivo-motrices.

Une autre expérience au sein d'une tâche unisegmentaire impliquant une flexion-extension du coude et du poignet, a mis en évidence l'existence de patrons de coordinations au sein d'un même membre. Le patron en phase correspond ici à la flexion (extension) simultanée du coude et du poignet, le patron en antiphase correspond quant à lui à une flexion (extension) du poignet associé à une extension (flexion) du coude.



Source : d'après Buchanan et Kelso, 1993.

**Dispositif expérimental** utilisé pour étudier la coordination entre le mouvement du coude et du poignet.

Les résultats de cette étude ont confirmé le fait que la transition d'une phase à l'autre s'effectue en direction de l'action simultanée des muscles homologues. De plus il semblerait que la direction des mouvements articulaires détermine également la stabilité des coordinations et influence la transition d'une phase à l'autre.

## **V Explication de la trace graphique.**

### 1. Selon les théories développementales.

#### *a. Mouvements impliqués dans l'écriture: Orientation préférentielle dans la trace.*

Dans un premier temps, les scientifiques afin de mettre en évidence l'existence d'un programme moteur stocké dans le système nerveux (*Schmidt, 1975; Schmidt et Lee, 1998*), se sont attachés à étudier les différents degrés de liberté segmentaires, articulaires ainsi que musculaire impliqués dans la réalisation de la trace graphique. Différentes caractéristiques au sujet de l'écriture ont alors été découvertes.

Teulings, Thomassen et Maarse en 1989, ont montré suite à de nombreuses expériences, que la variabilité, la durée ainsi que la précision des traits produits lors de l'écriture étaient dépendants des caractéristiques propres aux mouvements des doigts et des poignets. De plus, la précision des doigts et des poignets serait différente selon la nature de la trace produite par le sujet.

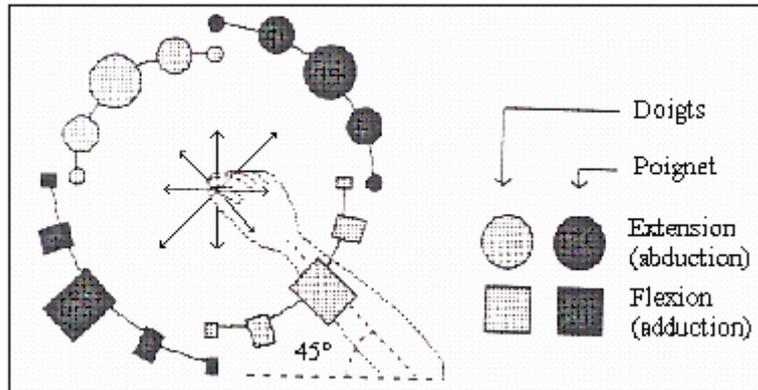
D'autres auteurs (*Van Sommers, 1984 ; Thomassen et Tibosch, 1991 ; Meulenbreok et Thomassen, 1991, 1998 ; Dounskaïa et al, 2000*) ont réalisé des études plus pointilleuses concernant l'ensemble des formes graphiques présentes dans l'écriture. Les résultats de ces études démontrent la présence d'*orientations préférentielles* correspondant à des modes de coordinations préférentiels entre les composantes du système graphomoteur dans la production des traits, d'ellipses, de formes géométriques ou de mots. Dans une présentation horaire, ces orientations préférentielles étaient présentes à 2h, 5h et 7h30.

Ces directions préférentielles ont également été mises en évidence dans d'autres études.

*Thomassen (1991)* souligne le fait que lorsque les participants devaient produire des formes ou traits dans la direction qui ne leur était pas préférentielle, la performance était moins précise et plus instable. Le sujet se mettait le plus souvent à trembler et faisait des erreurs systématiquement en faveur de l'orientation préférentielle la plus proche.

Ces orientations préférentielles seraient la résultante du couplage fonctionnel le plus économique entre les articulations mise en jeu dans la réalisation de la trace graphique, soit selon *Teulings (1989)* les mouvements de flexion extension des doigts et les mouvements d'adduction abduction du poignet.

Les propriétés biomécaniques impliquées dans l'écriture jouent un rôle primordial dans la qualité de la trace graphique. Elles seraient de ce fait en partie responsable de l'existence d'orientations préférentielles dans celle-ci, qui influencent en retour la qualité de l'écriture.



Modèle anatomique simplifié des directions de mouvements dans l'écriture et le dessin. Les cercles noirs représentent l'abduction du poignet et les rectangles noirs l'adduction du poignet. Les cercles gris représentent l'extension des doigts, les rectangles gris la flexion des doigts. La taille des cercles et des rectangles reflète le degré de contribution du système impliqué. Le chevauchement de deux cercles ou deux rectangles représente la coordination congruente (direction verticale) des mouvements des doigts et de la main, les chevauchements des cercles avec les rectangles représentent la coordination incongruente (direction horizontale) des mouvements des doigts et du poignet. La longueur des flèches partant du centre indique l'étendue du mouvement.

*Dounskaïa et al. (2000)* ont, en plus de confirmer le fait que la trace était dépendante des coordinations réalisées par les mouvements des poignets et des doigts, démontré que ces orientations préférentielles étaient accentuées et plus marquées lors de l'augmentation de la vitesse du mouvement. En effet, cela s'est observé lorsque l'expérimentateur a demandé au sujet de varier sa vitesse alors qu'il devait réaliser un cercle. A vitesse spontanée, soit une faible vitesse, le cercle était réalisé avec précision tandis que lorsque la vitesse du mouvement était augmentée, celui-ci se dégradait peu à peu en une ellipse orientée vers la droite chez les droitiers et vers la gauche pour les gauchers.

Ce phénomène fut observable d'autant plus rapidement chez les personnes ayant des troubles de l'écriture soit dus à leur âge soit dus à un trouble graphique pathologique.

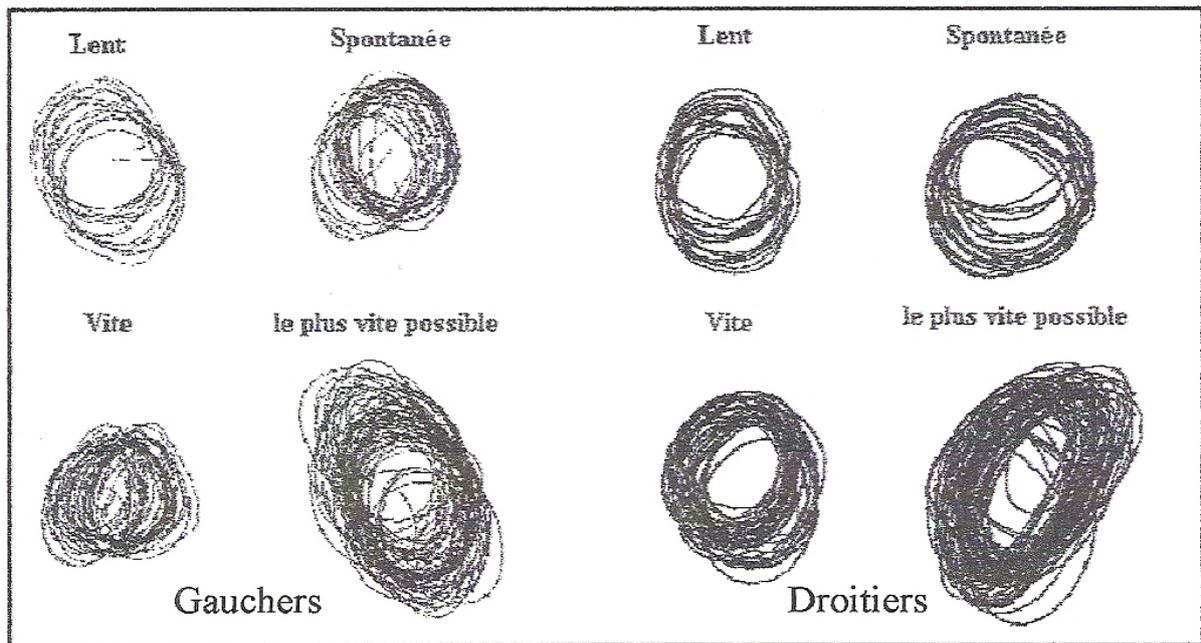


Illustration de formes produites par des droitiers (à droite) et gauchers (à gauche) lors d'un essai en fonction de la vitesse de mouvement imposée (adapté de Dounskaïa *et al.*, 2000).

En conclusion, la connaissance des propriétés biomécaniques du système graphomoteur est donc capitale d'une part dans la compréhension de l'efficacité et la qualité de la trace graphique, et d'autre part dans la compréhension des mécanismes impliqués dans l'écriture et dans sa dégradation sous l'effet de contraintes comme la vitesse ou l'occlusion des yeux (Dounskaïa *et al.*, 2000).

#### *b. Rôle du programme moteur dans l'écriture.*

Comme nous l'avons développé précédemment dans les théories traditionnelles concernant le mouvement, celles-ci prônent l'existence d'un programme moteur chargé de gérer l'intention, la production, le contrôle ainsi que l'adaptation du mouvement aux différentes contraintes environnementales.

Nous étudierons particulièrement les modèles neurocognitifs attachés à décrire les mécanismes impliqués dans la réalisation de la trace graphique selon différents invariants.

Tout d'abord il est important de définir de façon claire ce que sous entend la notion de *programme moteur* pour ces théoriciens. Les définitions divergent, cependant le modèle le plus complet semble être celui de *Van Galen*. Il tente en effet d'expliquer tous les processus impliqués dans la production de l'écriture depuis l'intention d'écrire jusqu'à la réalisation de la trace en y intégrant les processus sémantique, orthographique et moteur. Dans ce modèle, le programme moteur serait chargé de prescrire le mouvement en spécifiant ses caractéristiques aux segments neuro-musculo-squelettiques.

- Les invariants :

Le programme moteur serait défini par des invariants.

L'invariance selon *Viviani et Laissard, 1991* serait définie comme « la persistance de traits remarquables du mouvement et de leur relations dans le temps et/ou l'espace en dépit de larges paramètres globaux comme la taille, la vitesse ou la force développée. »

Malgré de grandes différences inter-individuelles voire même intra-individuelles (style d'écriture, contrainte de vitesse, taille...), un certain nombre de régularités a été mis en évidence par les auteurs : invariants temporels, spatio-temporels, spatiaux.

Concernant le temps de production, les sujets ont tendance à garder constante la durée d'écrire pour un mot quelques soient les variations de longueur et de taille de celui-ci. Cet *invariant temporel* selon *Viviani et Flash (1995)* refléterait la planification et la programmation du mouvement en référence à une représentation interne de la trajectoire entière du mouvement à produire. Cela sous entend donc la présence d'un programme moteur chargé de stocker ces données et de les retransmettre en temps utile.

Les mouvements d'écriture, mouvements complexes posséderaient alors une structure temporelle identifiable.

Concernant la forme de l'écriture, *Bernstein (1967)* a attesté, que quelques soient la partie du corps utilisée pour écrire, la forme globale de l'écriture restait la même, propre à chaque individu et reconnaissable par tous. Par la suite des études effectuées à l'aide de tablettes digitalisantes (année 80', 90') ont également confirmé cette idée cependant d'autres éléments

ont alors été mis en évidence, à savoir que certaines caractéristiques spatiales de la trajectoire, supposées invariantes, n'étaient pas retrouvées dans certaines conditions.

En effet, lorsque le sujet était novice ou encore lorsqu'il utilisait sa main non dominante la notion d'invariance spatiale n'était plus valide, de même lorsque la contrainte de vitesse lui était imposée.

Ces données vont donc à l'encontre de la définition même du programme moteur, qui est censé être invariant selon les modifications internes ou externes qu'exerce l'environnement.

De plus, l'écriture étant un mouvement complexe cela présuppose l'existence d'unités de base ou sous-mouvements qui correspondraient au trait, à la lettre ou à des groupes de lettres.

Il serait donc improbable que notre cerveau puisse contrôler et réguler l'ensemble des composantes impliquées dans la réalisation d'un mot, d'une phrase, de façon indépendante pour produire l'écriture.

En conclusion, les théories neurocognitives mettent en évidence des invariants valables uniquement en dehors de toutes contraintes environnementales ou internes. De plus, aucune information n'est fournie dans la manière dont le système nerveux central fait pour détecter le début et la fin d'une unité de base et ainsi passé d'un programme moteur à un autre afin de produire le mot ou la phrase désiré. Il semblerait enfin, selon le modèle décrit par Van Gallen, que la programmation motrice prenne en charge toutes les informations afférentes, les traite pour produire une unique réponse motrice. Hors, dans la motricité humaine l'ensemble des éléments du système est non seulement de nature différente mais ces éléments interagissent également entre eux et avec l'environnement.

De ce fait, on pourrait envisager les invariants comme des régularités comportementales identifiables à l'auto-organisation cohérente et spontanée des éléments du système neuro-musculo-squelettique en fonction des contraintes engendrées dans la réalisation de la tâche écrite.

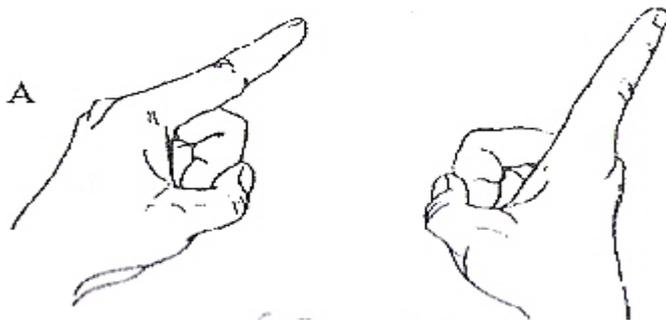
## 2. Selon les théories dynamiques.

Les théories développementales ont apporté des connaissances concernant principalement les segments impliqués dans la réalisation de la trace graphique et ont ainsi permis de mettre en évidence la notion d'orientations préférentielles dans la trace. Cependant les notions d'invariants et de programmation motrice ne permettent pas d'analyser le mouvement lors de la production de l'écriture. C'est en cela, qu'il est intéressant de se pencher de plus près sur les théories dynamiques non linéaires afin d'expliquer à la fois la production de mouvement stables et précis, indispensable à l'obtention d'une bonne qualité de l'écriture, ainsi que les changements qui peuvent apparaître en fonction du contexte (prise de notes, copie, rapidité...) dans lequel le sujet doit écrire.

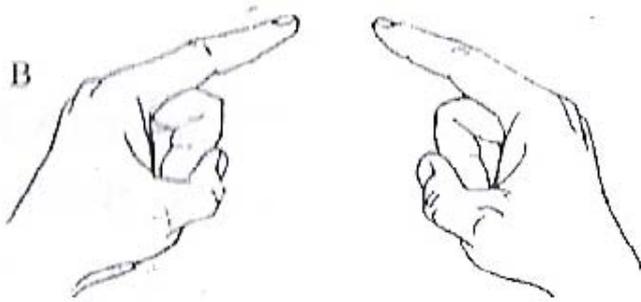
- Stabilité / déstabilité du patron de coordination.

Selon les théories dynamiques, l'invariant observé par les théoriciens cognitivistes pourrait s'expliquer par la stabilité des coordinations motrices présentes quelques soient les perturbations internes ou externes rencontrées par le sujet.

Dans l'exemple des coordinations bimanuelles exposées par Kelso, on a pu constaté que seuls deux patrons de coordinations émergeaient de l'interaction entre les composantes du système pour un même niveau de contrainte.

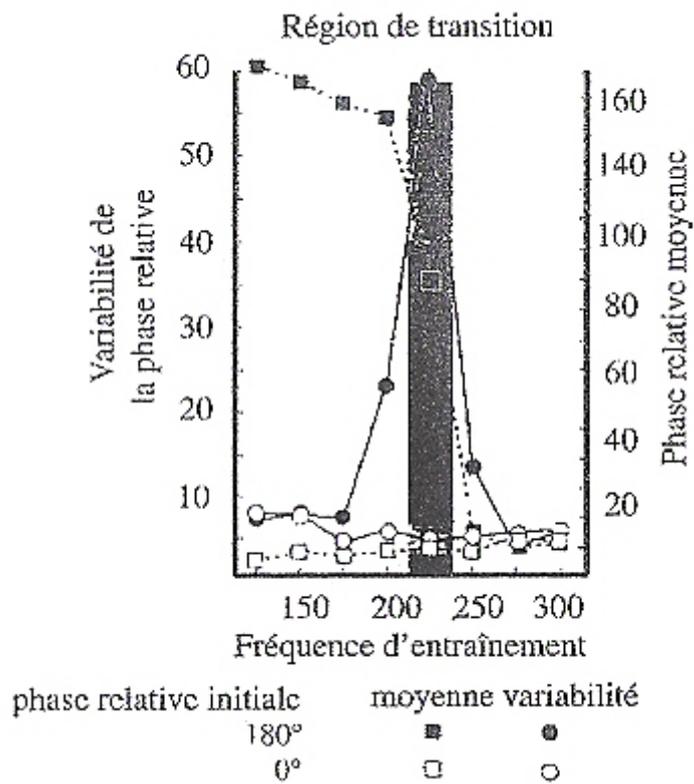


Coordinations en anti-phase.



Coordinations en phase.

Illustration de la tâche d'oscillation des doigts utilisés dans les travaux réalisés par Kelso (1995).



**La tâche d'oscillation rythmique des doigts utilisée dans les travaux réalisés par Kelso** Les données de la phase relative moyenne et de sa variabilité  
 Cercles pleins et vides = Moyenne et écart type en anti-phase. Carrés pleins et vides = Moyenne et écart type en phase.

La variable collective capable de quantifier ces deux relations spatio-temporelles, à savoir la phase et l'anti-phase est appelée phase relative. Elle correspond au décalage temporel existant entre les mouvements de flexion / extension des deux index au cours du temps. Le patron en phase correspond ainsi à une valeur de phase relative de  $0^\circ$  et le patron en anti-phase à une valeur de phase relative de  $180^\circ$ .

Nous avons vu que le sujet pouvait passer d'une coordination à une autre et ce de manière spontanée ou de manière volontaire. *Hollerbach (1981)* a mis en évidence le fait que les formes graphiques pouvaient être décrites par différentes relations de phases entre les composantes du système graphomoteur. L'écriture des lettres correspondrait donc au passage volontaire d'un patron de coordination à un autre, ce qui permettrait alors l'écriture d'une phrase puis d'un mot.

*Kelso et al.* ont illustré par leurs diverses expériences la capacité que l'être humain avait à apprendre de nouveaux patrons de coordinations, à les stabiliser et ainsi à les changer de façon intentionnelle. Ces découvertes permettent donc d'intégrer l'intentionnalité dans le modèle dynamique des coordinations.

- L'intentionnalité de la trace graphique.

La différence fondamentale entre une transition spontanée et intentionnelle vient du fait que la déstabilisation du patron initial est prescrite par la tâche elle-même et que la transition de phase n'est pas précédée d'une augmentation des fluctuations de la variable collective. Cela signifie qu'au sein même de l'écriture d'un mot, ce n'est pas l'augmentation de la vitesse qui va permettre le passage d'une unité de base (la lettre) à une autre.

Pour confirmer cela, *Scholz et Kelso (1990)* ont effectué une expérience, qui consistait à demander au sujet de passer d'une coordination en phase à une coordination en anti-phase et inversement, et ce, le plus rapidement possible lors d'un signal sonore.

Les résultats indiquent que le passage du patron en phase vers le patron en anti-phase était plus long que dans le sens inverse.

On peut donc affirmer le fait que le passage intentionnel d'un patron à un autre dépend de la stabilité initiale de ceux-ci ainsi que de leur position relative dans la transition.

Finalement, on constate que plus la variabilité du patron initiale est importante, plus il se déstabilisera rapidement et plus le temps sera court pour aller vers un patron plus stable qui se stabilisera de ce fait plus rapidement.

### 3. Conclusions.

L'analyse des théories neurocognitives et dynamiques nous permettent d'aboutir aux conclusions suivantes :

D'une part, l'étude anatomo-fonctionnelle concernant les mouvements ainsi que les notions spatio-temporelles impliquées dans l'écriture, issus des théories neurocognitives, ont permis de grandes avancées quant à la compréhension liée à la réalisation de la trace graphique.

Cependant, le programme moteur ne parvenant pas à expliquer l'origine et l'organisation de cette trace graphique, cela a ouvert des portes aux théories plus dynamiques, qui de ce fait se sont penchées d'avantage sur l'organisation même et la réalisation du mouvement en fonction des contraintes environnementales lui étant appliquées.

Suite à de nombreuses études concernant la dynamique du mouvement, on a pu mettre en évidence le fait que le système moteur était en réalité gouverné par la présence de patrons de coordinations auto-organisés. Leur analyse détaillée, nous a de plus permis de prédire les

changements envisageables (illustrée par la vitesse d'exécution de la trace) face aux différentes contraintes : liées à l'environnement ; aux contraintes internes, à l'intentionnalité du geste, aux contraintes externes.

L'écriture étant un système complexe ouvert, on a pu observer la présence d'orientations préférentielles et des propriétés d'auto-organisation dans les coordinations qu'elle implique. L'identification de ceux-ci paraît primordiale pour comprendre les processus utiles à la formation de formes graphiques, plus ou moins stables, leur déstabilisation en réponse à une contrainte non spécifique comme la vitesse de mouvement, ainsi que les processus de passage intentionnel d'une forme à une autre.

Ainsi, chaque forme graphique pourrait être décrite de façon catégorique en terme de patron de coordination spécifique prenant en compte les composantes spatiales liées à l'écriture (trajectoires du trait). L'enchaînement de formes graphiques nécessaires pour constituer un mot prendrait l'allure de transitions de phases intentionnelles entre les différents patrons de coordinations.

## **V. L'apprentissage de coordinations complexes.**

Voyons comment ces découvertes peuvent maintenant être utilisées au service des apprentissages, lors d'une habileté motrice complexe.

### 1. Généralités :

- Coordination motrice:

La coordination motrice est, selon *Temprado et Laurent (1999)*, au centre de l'analyse de l'activité du système neuro-musculo-squelettique. Elle est en quelque sorte l'illustration comportementale de ce modèle complexe. Dans cette perspective, tout est coordination : agir c'est assembler des composants et établir des relations spatio-temporelles stables entre ces composants.

- L'apprentissage d'une coordination motrice complexe.

Le sujet qui apprend ne part pas de rien, il possède toujours des états préférentiels sur lesquels il s'appuie pour réaliser une nouvelle tâche. Il est donc important de les identifier, car produire un comportement nouveau, selon *Walter et Swinnen (1994)* est l'équivalent d'une lutte, afin de s'éloigner de ses comportements spontanés voire de ses mauvaises habitudes.

L'apprentissage consiste à acquérir de nouveaux patrons de coordinations.

Pour cela il existe différentes étapes :

- La première étape contribue à combiner un nouvel agencement entre les segments neuro-musculo-squelettiques, c'est-à-dire à élaborer une nouvelle coordination.
- La seconde étape consiste à adapter la coordination aux différents paramètres internes et externes sans que celle-ci ne soit modifiée pour autant. Le but de cette étape est de permettre la stabilisation du comportement moteur.
- La troisième et dernière étape revient à réduire le coût autant mécanique que métabolique associé à la production du geste, afin que le sujet devienne expert.

Ces différentes étapes sont résumées par *Newell (1989,1991)* selon trois stades :

- Le stade de coordination.
- Le stade de contrôle.
- Le stade de l'habileté.

Le but de l'apprentissage est donc d'acquérir de nouveaux patrons de coordinations. Cet apprentissage se réalise selon trois étapes successives, qui permettent au sujet de passer du stade de novice au stade d'expert.

Pour cela les meilleures conditions doivent être réunies afin de faciliter l'acquisition de la coordination au sujet.

## 2. En pratique.

Il est important avant toute chose, que l'instructeur identifie le système d'action impliqué dans la réalisation de la tâche à accomplir, c'est-à-dire les composants principaux à assembler pour élaborer la coordination motrice recherchée.

Ensuite, il faut savoir observer, décrire et analyser les comportements effectués par le sujet, ceux-ci étant l'illustration des patrons de coordinations qu'il possède. Ce travail nous permettra de mettre en évidence ce que le sujet doit modifier (stabiliser / déstabilisé) pour accéder à une nouvelle coordination, ou encore solidifier les étapes déjà franchies par le sujet pour lui permettre de maîtriser son comportement.

Enfin, grâce à ses connaissances, il est nécessaire de privilégier les aménagements susceptibles de solliciter directement les adaptations comportementales. Pour cela, il faut limiter le nombre de paramètres à travailler afin d'observer au mieux l'évolution et l'intérêt de ceux-ci. *Walter et Swinnen (1992)* suggèrent que la force requise pour produire le mouvement ou encore la posture du sujet peuvent également entrer dans les paramètres concernant le contrôle des coordinations.

Néanmoins, il ne faut pas pour autant négliger les paramètres cognitifs : intentionnels, attentionnels, et environnementaux qui permettent la stabilisation des patrons de coordinations.

Finalement, les processus d'apprentissages demandent une attention particulière vis-à-vis de l'étape d'acquisition dans laquelle se trouve le sujet. De plus, les contraintes extérieures ainsi que les conditions dans lesquelles ont lieu les apprentissages ont aussi leur rôle à jouer quant à la qualité de ceux-ci.

# **PRATIQUE**

# **I Présentation du cas**

## **1. Anamnèse**

David est le deuxième enfant de la fratrie, né le 20 Juin 1996. Son frère aîné, né le 21 octobre 1992 à alors 17ans au moment où je rencontre David.

Concernant son développement, ses parents rapportent des complications gynécologiques lors du 3ème mois de grossesse, qui entraîneront la mort de son frère jumeau.

David est décrit comme ayant été un bébé relativement calme, qui n'a eu aucune difficulté à trouver son rythme de sommeil. L'allaitement n'a pas eu lieu.

A l'âge de 9 mois, David subit une intervention chirurgicale en raison d'une cataracte et d'un strabisme. Les soins et contrôles nécessiteront finalement 8 anesthésies générales.

Pour les parents de David, les troubles trouvent leurs origines dans ce problème médical.

Lorsque David a 2 ans sa mère, à l'annonce d'un cancer du sein, entre dans un parcours de soins important. Elle décédera cependant des suites de ce cancer quelques années plus tard, en juillet 2002. David a 6 ans.

Le père de David indique que son enfant s'est mis à marcher sans aide et à parler aux alentours de 2 ans. En ce qui concerne les activités sportives, David n'a jamais vraiment été fan du sport, il n'en pratique pas actuellement. L'apprentissage du vélo a été acquis aux environs de 5 ans.

## **2. Suivi éducatif**

- 2001-2006 : CMP (centre médico-psychologique). Orientation demandée à l'époque suite à une commission d'éducation spéciale pour cause de troubles du comportement.

- 2002-2004 : Prise en charge en CATTP (centre d'accueil thérapeutique à temps partiel) le mercredi après-midi. Soins interrompus aux souhaits de David et son père.

- 2006-2008 : David est reçu à l'I.T.E.P. en semi-internat.

**L'I.T.E.P** : *Institut Thérapeutique Educatif et Pédagogique*, reçoit des jeunes : enfants et adolescents présentant des difficultés dont l'expression, notamment l'intensité des troubles du comportement, perturbe gravement la socialisation et l'accès aux apprentissages. Ces difficultés nécessitent de prendre en compte l'ensemble des interactions avec l'environnement familial, scolaire et social, et requièrent des réponses au cas par cas, ponctuelles ou prolongées, pouvant mobiliser des dispositifs de champs variés : éducatif, pédagogique, sanitaire, médico-social, voire un accompagnement social et/ou judiciaire.

Le travail poursuivi par David au sein de L'I.T.E.P consistait à apprendre à canaliser ses émotions et ainsi à temporiser les relations qu'il pouvait avoir avec ses pairs. Un des axes thérapeutiques majeurs était la question de l'estime de soi ainsi que sa prise de position face à l'échec.

- 2009 : David est réorienté vers le SESSD suite à des progrès tant psychiques que cognitifs qui le mettaient trop en décalage avec les enfants reçus dans l'institution. Ses prises en charges thérapeutiques et éducatives sont alors maintenues.

**Le S.E.S.S.D** : *Service d'Education Spéciale et de Soins à Domicile*. Ce service a pour vocation de soutenir les jeunes afin qu'ils puissent être maintenus en milieu ordinaire. La visée préventive de cette action exige une coopération du personnel spécialisé (éducateurs, psychologues, psychomotriciens, enseignants...) et de l'établissement scolaire recevant le jeune prenant en compte le contexte familial, social et culturel de l'enfant ou l'adolescent.

Le S.E.S.S.D a pour mission d'offrir à David un lieu de parole où il puisse exprimer les difficultés qu'il rencontre mais aussi cerner les ressources qu'il possède. Son projet personnalisé d'accompagnement se poursuit donc sur les mêmes objectifs, mais sous une forme beaucoup plus autonome. David trouve auprès des différents thérapeutes, un soutien dans sa scolarité, ainsi qu'une aide pour organiser sa vie sociale et psychoaffective d'adolescent. Tout ceci est mis en place dans le but de lui offrir une plus grande autonomie afin qu'il parvienne à cet objectif et puisse arrêter la prise en charge d'ici juin 2010.

### **3. Suivi psychologique :**

#### Bilan daté de janvier 2006 :

David participe au bilan mais reste cependant discret quant à son histoire personnelle. Il garde d'ailleurs une certaine distance avec l'examineur.

Au départ, il est difficile de croiser son regard, présence d'un malaise diffus pouvant aller jusqu'à l'exaspération.

#### *WISC III.*

=> Si les résultats globaux situent cet enfant à un niveau d'intelligence normale (QIT= 89); il existe une importante disharmonie entre le quotient intellectuel verbal, ou David a montré des capacités de réflexion et de connaissances au-delà de sa classe d'âge (QIV= 122) et l'échelle mesurant le performance motrice : particulièrement échouée (QIP= 63).

Dans ces dernières épreuves, David manquait parfois de stratégies, se désorganisait voire abandonnait la recherche, tout en marquant de l'agacement face à la difficulté.

#### *CAT*

=> Dans ces épreuves, il a pu être efficace sur l'essentiel des planches, mais a aussi pu rester bloquer sur certaines d'entre elles (aux planches n°5: scène primitive et 9 : angoisse d'abandon) ; qui ont sans doute soulevé des émotions pour David difficiles à verbaliser par rapport à son histoire personnelle.

=> De façon générale, David présente au niveau comportemental une fragilité psychologique, qui se manifeste également dans le contexte d'activités scolaires. Il peut facilement abandonner tout contrôle pour adopter des attitudes violentes avec des passages à l'acte qu'il ne peut contrôler, d'où l'inquiétude du père, qui persistent depuis son jeune âge.

#### 4. Suivi psychiatrique

David présentait, durant la grande section de maternelle, des troubles importants du comportement de type : agitation, cris, refus des consignes, provocation face à l'adulte et cela avec peu d'utilisation du langage. Cette attitude inquiétante, compte tenu de son jeune âge (5ans), a conduit l'équipe éducative à demander une orientation spécifique.

Les parents de David se sont alors dans un premier temps tourné vers un CMP puis vers l'ITEP, où il est accueilli actuellement depuis plusieurs années.

#### Bilan daté de Janvier 2008 :

Les soins mis en place, plus adaptés à sa problématique, lui ont ainsi appris à canaliser son agressivité et à organiser ses relations. Dans le même temps, son étayage concernant les processus cognitifs lui a permis de conserver une intégration scolaire. Cela paraissait élémentaire pour David, qui investie énormément la sphère intellectuelle. Il est vrai, que les enseignants et les autres élèves lui ont aménagé un statut particulier et ont été tolérants vis-à-vis de ses manifestations comportementales.

En effet, David vit comme une grande frustration tous résultats en dessous de ce qu'il avait souhaité, toute réalisation imparfaite et globalement, la position de compétition. Le regard posé sur lui peut à certains moments être vécu comme persécuteur. C'est d'ailleurs, uniquement lorsque la dimension de persécution dans la personnalité de David a été comprise par lui-même et son père, que les soins ont été acceptés et investies de leur part.

La scolarité à temps plein était trop difficile pour lui mais jusque là, il ne voulait pas accepter de manquer l'école au profit des soins. David s'était mis comme objectif de sauter une classe pour rattraper « son retard ». David a effectué 2 grandes sections de maternelle, élément que son père ne nous a pas précisé lors de l'anamnèse de départ.

Cela ne lui a porté cependant en aucun cas préjudice. Aujourd'hui, ses professeurs semblent contents de lui et de l'évolution concernant son comportement.

## 5. Bilan psychomoteur :

- Examen du tonus :

David parvient à se relâcher quelques minutes mais avec une reprise du tonus immédiate. Il a du mal à se laisser manipuler.

A l'épreuve du ballant on ne relève aucune paratonie.

Lors de la réalisation de l'épreuve de diadococinésies, on observe des syncinésies toniques de diffusion droite / gauche et des syncinésies tonico-cinétiques de gauche à droite.

- Latéralité :

Questionnaire d'Oldfield :

Dylan à une formule de latéralité hétérogène : Œil à gauche et pied / main à droite.

Piaget :

Il parvient à nommer la droite et la gauche sur lui comme sur autrui mais une fois en situation, lors de déplacements, il présente quelques difficultés. Cela est également compliqué lorsqu'il s'agit de donner la position d'un objet par rapport à un autre.

- Orientation spatiale :

Visuoconstruction : Figure de Rey A : organisation perceptive et mnésique.

A l'épreuve de copie, David présente une stratégie de type IV. Il juxtapose les différents éléments constituant la figure de proche en proche dans un tout mais ne semble pas distinguer l'unité de celle-ci.

Malgré, le fait que David ait pris son temps (5min) et se soit appliqué il obtient un résultat déficitaire (- 2,9 DS) au vu de son âge.

A l'épreuve de mémoire, David est beaucoup plus rapide. Il réalise une figure qui semble être uniquement la partie supérieure du rectangle, dans laquelle les éléments y sont enchevêtrés. Son résultat est cependant plus élevé que pour la copie : - 1,4DS même si celui-ci reste en dessous de ce que l'on peut attendre compte tenu de son âge.

## Situations cliniques :

### 1. Epreuve de maîtrise des concepts droite / gauche :

Les concepts droite/gauche semblent intellectualisés cependant leur utilisation est encore fragile. On note quelques difficultés à se décentrer.

### 2. Réalisation d'un plan :

David ne semble pas avoir acquis les notions symboliques d'échelle et de contours. Alors que la salle lui est un lieu familier, il a des difficultés à orienter son plan, se positionner et à prendre en compte la correspondance perceptive entre l'environnement et sa représentation.

Les capacités à encoder les informations concernant des points de repères, la relation entre un repère et un emplacement, ainsi que les liens entre un point et les repères se trouvant de chaque côté, sont normalement acquises à l'âge de 8ans.

- **GRAPHOMOTRICITE :**

BHK : Echelle d'évaluation rapide de l'écriture.

David m'indique avant même de commencer l'épreuve qu'il a des douleurs dans la nuque ainsi que dans le membre scripteur dès qu'il écrit longtemps. Sa prise classique est tripodique. Il ne porte pas de lunettes au moment de l'épreuve.

Alors que l'épreuve ne dure que 5 minutes, David m'indique des douleurs dans son poignet droit. Je note qu'il oublie une phrase, il ne prend donc pas en compte ce qu'il écrit. L'écriture semble être un acte totalement désinvestis chez lui. La mise en page du texte n'est également pas prise en compte. Il n'organise pas son travail dans l'espace de la feuille et utilise le bord comme marge.

Il obtient 30 points à l'épreuve, soit un score de dégradation de 5,05 DS, qui laisse penser à une dysgraphie.

Cependant, sa rédaction est très rapide. Il écrit 392 mots en 5min. ce qui équivaut à +2,4DS.

- **COORDINATIONS GENERALES :**

*LOMDS : Echelle de développement psychomoteur de Lincoln-Oseretsky.*

F I : contrôle / précision : 25%

F II : coordinations globales : 85.7%

F III : mouvements complexes alternés : 33%

F IV : vitesse des doigts et des poignets : 42.8%

F V : équilibre statique et dynamique : 50%

F VIII : coordinations manuelles peu fines : 33%

Score totale : -5,8 DS.

=> David obtient des résultats aux différents items nettement en deçà de ceux attendus pour son âge. Ses difficultés sont visibles à différents niveaux, principalement lors de mouvements complexes, dissociés et précis ainsi que lorsqu'ils touchent à la motricité manuelle.

*Observations cliniques:*

Lors de la passation de l'épreuve certains éléments intéressants sont à considérer. Les difficultés concernant la dissociation des membres dans un mouvement sont nettement visibles, notamment lors de la réalisation de l'item « enrouler le fil ». La main tenant la bobine a du mal à rester immobile tandis que l'autre est active. Les problèmes toniques rencontrés auparavant s'expriment également. David bouge son corps en bloque, ses différents segments articulaires ne sont pas mobilisés. Lorsqu'il réalise un mouvement en ne faisant appel qu'aux membres supérieurs, tout semble figé. Comme-ci l'espace dans lequel il se trouve, semblait se réduire uniquement à ses membres supérieurs et à son champ de vision central, yeux et tête étant immobiles.

- **ATTENTION:**

D2 : *Evaluation de l'attention soutenue.*

Scores obtenus :

- GZ : Activité du sujet lors d'un travail sous contraintes : 342 signes ont été traités, soit note standard : 92 (Q1).
- F : Soin absolu : 3 dont 3 omissions et aucune confusion.  
Soit F% : indice de performance qualitative 0,88% (15<sup>ème</sup> rang percentile, Q1).
- GZ – F : indice de performance globale : 339 soit note standard : 94
- SB : Rythme de travail adopté par le sujet : note brute : 14 soit Q2.
- F-vert : Répartition des erreurs : 0%.

=> David ne présente aucun trouble concernant l'attention soutenue. Il ne fait aucune faute et est très pointilleux face au travail demandé. En revanche, une légère lenteur est à noter.

- **Conclusion :**

Au niveau tonique, David se présente comme un adolescent assez tendu, qui a du mal à se relâcher et à accepter le contact. Des syncinésies montrent chez lui une certaine immaturité.

David ne semble pas complètement stable au niveau de sa latéralisation, qui s'avère présenter une formule hétérogène. Les concepts droite / gauche semblent intellectualisés sur lui comme sur autrui, cependant en conditions réelles il présente des difficultés. La capacité à se décentrer n'est pas acquise.

David possède également de gros troubles visuoconstructifs. Ses stratégies sont immatures pour son âge et il ne semble pas distinguer l'unité de la figure. On note cependant de meilleures qualités mnésiques, qui restent malgré tout inférieure à la moyenne.

Concernant le graphisme, une dysgraphie peut être évoquée compte tenu du score obtenu par David. Il m'indique également la présence de douleurs au poignet durant l'activité.

Dans les épreuves de coordinations générales, David est principalement déficitaire pour les activités faisant appel à la motricité manuelle et aux mouvements complexes.

Aucune difficulté attentionnelle n'a été relevée, mais David présente tout de même une légère lenteur.

## II. Prémices de la prise en charge.

### 1. Elaboration d'un questionnaire permettant le diagnostic

#### a. Construction

Inspirée du questionnaire de Conners, qui s'adresse aux parents, enseignants et professionnels côtoyant l'enfant TDA/H, j'ai voulu dans la même idée créer un questionnaire permettant de mettre en évidence l'ampleur des troubles rencontrés par David.

J'ai dans un premier temps répertorié, à l'aide du DSM IV, les critères concernant les troubles vus ci-dessus :

- Troubles oppositionnels avec provocation
- Trouble de l'acquisition des coordinations (dont dysgraphie et I.A.N.V sont des comorbidités).
- Ainsi que certains items plus comportementaux concernant l'estime de soi, les traits de caractères du sujet.

Le questionnaire comprend au total 20 items. Le trouble de l'acquisition des coordinations étant pour moi l'illustration majeure des symptômes rencontrés par David, j'ai intégré 10 items correspondant à ce diagnostic.

<u>T. O. P</u>	<u>T. A. C</u>	<u>Comportement</u> : estime de soi, ...
1, 3, 4, 10,	2, 7, 9	5, 6, 8,
14, 15.	11, 12, 16, 17, 18, 19, 20	13

Pour terminer, afin de comprendre où en était David dans son évolution, j'ai intégré à ma grille une notion qualitative et temporelle. Il m'a semblé intéressant de comparer son comportement actuel à celui rencontré pendant l'enfance. Pour l'évaluation qualitative de son comportement, il figure dans le questionnaire les notions de :

Pas du tout / un petit peu / beaucoup / énormément, qu'il faut sélectionner selon l'intensité des symptômes.

b. Le questionnaire.

Le questionnaire a été réalisé dans le but de recueillir auprès du père de David et de son psychologue des éléments me permettant d'éclairer mes hypothèses diagnostiques.

c. Les résultats.

Il est possible que le père de David ait tendance à sous évaluer ou surévaluer les symptômes de son fils. Aussi il m'a paru judicieux de distribuer ce questionnaire à une personne proche de lui, partageant son quotidien et à une personne ayant plus de recul. Le psychologue ne connaît David que depuis son entrée à l'I.T.E.P cependant des changements sont tout de même observables et de part son professionnalisme ses résultats seront sans doute plus objectifs. Il serait donc pertinent d'effectuer une moyenne des résultats collectés dans les deux questionnaires.

Annexes 1 et 2.

2. Recherches diagnostique(s).

Lors de mon étude concernant ce jeune, ses antécédents thérapeutiques, son histoire familiale, je me suis interrogée à son sujet afin de mieux le comprendre et d'effectuer avec lui un travail au plus près de ses besoins. Aidé de mon questionnaire, j'ai donc repris les différents bilans ainsi que les comptes rendus réalisés les années précédentes et me suis renseignée auprès des professionnels et de sa famille au sujet des différents symptômes et syndromes rencontrés par ce jeune.

A présent nous allons tenter à l'aide de différents outils diagnostiques, cliniques et également de la collaboration des personnes qui entourent David d'explicitier les hypothèses diagnostiques qui m'ont interrogé.

a. *T.O.P : trouble oppositionnel avec provocation*

Clinique :

Durant son enfance, David présente des troubles importants du comportement, c'est d'ailleurs l'école qui incite ses parents à consulter. En effet, l'institutrice indique qu'il peut avoir des comportements le mettant en danger lui mais également ses camarades.

Il est de ce fait orienté vers un I.T.E.P. David a beaucoup de mal à accepter les règles et refuse l'échec. Il se montre facilement opposant face à l'adulte et est toujours dans une forme de provocation. Il peut se montrer agressif. Il s'en prend très facilement au mobilier. Il tend à renvoyer aux autres l'image d'un jeune calme, posé, seulement au moindre regard croisé, ou à la moindre réflexion il peut se sentir attaqué, accusé à tort et ainsi réagir de façon violentes.

Les relations avec son frère se sont beaucoup apaisées. De ce fait, lorsque les relations deviennent conflictuelles entre eux, David parvient à trouver des solutions par lui-même pour réduire les tensions.

Au moment où je le rencontre, je retrouve en David ce jeune calme et posé décrit plus tôt. Néanmoins certaines de ses attitudes (réactions vives, attitude dans la relation duelle...) m'interpellent tout de même.

Je constate qu'actuellement, il a réussi malgré tout à dépasser les difficultés comportementales décrites auparavant mais qu'une légère frustration et détermination est toujours présente. Il accepte les règles établies lors des séances et n'est jamais opposant bien que passif dans la réalisation des exercices qui lui sont proposés. Au collège ses professeurs sont contents de lui et de son attitude, il y passe d'ailleurs maintenant tout son temps.

Les troubles rencontrés par David auparavant sont semblables à la pathologie décrite par le DSM IV de *troubles oppositionnels avec provocation*.

*b. I.A.N.V : incapacité d'apprentissage non verbal :*

*Symptomatologie :*

Les sujets ayant une incapacité d'apprentissage non verbal se retrouvent souvent en difficulté face à la nouveauté, malgré un QIT normal. En situation d'apprentissage, ils recherchent des acquisitions réalisées antérieurement pour répondre à cette tâche nouvelle qui se présente à eux. Ils ont tendance à avoir des comportements stéréotypés ou de persévérations, ce qui entraîne chez eux des difficultés à s'adapter.

Leurs difficultés sont également visibles dans les relations sociales qu'ils peuvent entretenir avec les autres. En effet, ils sont pour la plupart incapables de comprendre ainsi que de réutiliser les mécanismes non verbaux et cela, autant sous leur forme perceptive que sous leur forme sociale.

Les premières années l'I.A.N.V se traduit chez le sujet par une prévalence perceptive pour l'audition au détriment de la vision et du tact. L'enfant semble être « dure d'oreille », cependant les examens paracliniques concernant l'audition sont normaux.

Un retard dans l'expression orale est alors souvent décrit. Les premières manifestations langagières tardent d'ailleurs à venir.

Du fait d'un intérêt pauvre pour l'environnement, l'enfant présente de façon surajoutée, un retard perceptif et moteur notable. Le milieu est peu ou pas exploré. L'activité motrice générale chargée habituellement de stimuler l'enfant afin qu'il découvre et s'adapte à son environnement est donc faible. De plus, cette absence de mobilité est souvent renforcée par l'entourage qui a alors tendance à survaloriser l'aspect verbal. Le développement psychomoteur est alors ralenti au profit du développement intellectuel. Cela s'illustre par un QI performance bien souvent inférieur au QI verbal. L'enfant présente la plupart du temps un visage inexpressif.

Concernant les apprentissages, les troubles linguistiques de la première enfance n'entravent pas l'acquisition de la lecture en revanche l'apprentissage de l'écriture est lourdement atteint (dysgraphie) dû aux troubles perceptifs particulièrement visuo-spatiaux.

### Clinique :

Suite à des informations complémentaires amenées par le père de David, mon hypothèse diagnostic s'est tournée vers une incapacité d'apprentissage non verbale. David se présente en effet comme un jeune passif et peu expressif. Il semble investir depuis maintenant de nombreuses années énormément la sphère intellectuelle au détriment de la sphère motrice. Il ne bouge pas. Ne pratique aucun sport et n'aime pas cela, au collège il n'a d'ailleurs pas de très bons résultats dans cette matière. Il en vient même à éviter les journées éducatives par répugnances pour les activités sportives organisées en groupe.

Concernant les apprentissages primaires, le père de David m'indique qu'il a été un bébé calme mais a présenté un retard lors de l'acquisition des premiers signes linguistiques (2 ans),

qui par la suite n'a posé aucun problème. Ses difficultés scolaires actuelles se situent particulièrement en mathématiques me dit il et au niveau de l'écrire selon son père et ses professeurs. Ce qui porte à croire également en un I.A.N.V.

### c. Les troubles de l'expression écrite.

### Symptomatologie :

Comme nous l'avons étudié dans la partie théorique, lorsque le sujet est pris par une contrainte de temps, sa trace se déforme rapidement.

Le sujet doit donc avoir automatisé l'acte graphique auquel cas, ses lettres seront entravées de manière discontinue, comme-ci le sujet hésitait et des variables seront observables à différents niveaux (taille, forme, horizontalité de l'écriture, espace entre les mots...).

### Clinique :

La trace graphique de David ainsi que ses résultats métriques permettent de poser le diagnostic de dysgraphie. Lorsque David se trouve pressé par le temps son écriture est aussitôt dégradée. Actuellement au collège, la contrainte de vitesse est donc pour lui un lourd handicap. Il semble en effet ne pas avoir automatisé les mouvements impliqués dans la

réalisation de la trace graphique ce qui lui fait défaut. Des difficultés spatiales (orientation, visuoconstruction) ont été révélées par le bilan psychomoteur, qui sont peut être également à mettre en lien avec son trouble. David ne maîtrise pas les concepts droite / gauche dans l'espace et ne parvient pas à se décentrer, ce qui peut poser problème lorsqu'il est amené à s'orienter au sein de sa page d'écriture.

Des troubles toniques et posturaux ont aussi été repérés et ne sont sans doute pas non plus à négliger dans les difficultés rencontrées par David face à l'écriture.

Cependant si le mauvais graphisme est dû à un déficit de la coordination motrice (cf théorie), il faut envisager un diagnostic de trouble de l'acquisition de la coordination associé à cette dysgraphie.

#### *d. Le T.A.C : Trouble de l'acquisition des coordinations :*

##### *Symptomatologie :*

L'ayant étudié dans la théorie nous nous attacherons donc à définir les éléments cliniques permettant d'émettre l'hypothèse diagnostique d'un trouble concernant l'acquisition des coordinations chez David.

Il semble cependant intéressant, au vue de ce qui suit, de mettre en évidence le fait que ce syndrome peut entraîner des conséquences également au niveau psychologique.

En effet, selon une étude effectuée par *Sean O'Deuwyer (1987)*, il existerait une corrélation positive entre le fait d'être bien coordonné et le fait d'avoir un certain degré d'extraversion et d'estime de soi. Ainsi, à l'opposé, on pourrait supposer que les enfants mal coordonnés aient une mauvaise estime d'eux même et de ce fait des résultats plus faibles.

##### *Clinique :*

David a présenté dès l'enfance des retards dans l'acquisition des fonctions motrices. Son père nous indique en effet, qu'il a marché à 2 ans. L'apprentissage du vélo a également été délicat. Chez David on observe principalement des difficultés concernant la réalisation des mouvements. David manque de précision lorsqu'il réalise certain geste. De plus, il présente

des difficultés quant à son adaptation posturale. Hypertonique, ses mouvements sont souvent réalisés en bloque et manquent de fluidité. David comme la plupart des sujets diagnostiqués T.A.C présente des troubles dans les apprentissages et particulièrement lorsque ceux-ci touchent à la motricité. Il ne pratique aucun sport du fait de « sa maladresse », n'aime pas non plus les arts plastiques (activités manuelles). Ses notes au collège s'en ressentent, mais la plainte majeure évoquée par ses professeurs est avant tout ses troubles de l'écriture, celle-ci étant jugée illisible par ses enseignants. David présente également comme nous avons pu le voir dans le bilan psychomoteur des troubles de l'orientation spatiale.

### **III. Problématiques surajoutées:**

#### 1. L'adolescence.

Il est important de rappeler compte tenu de l'âge de David, que l'adolescence est une période de changements physiques et psychologiques et que ces changements sont d'autant plus difficiles à accepter, que chacun évolue à sa vitesse, selon les événements de vie vécus, et sa sensibilité. En effet, durant cette période, il s'agit d'une recherche d'identité qu'il faut parvenir à construire tout en restant le plus naturel et au plus proche de ce que l'on est. L'autre doit alors être là pour nous soutenir. C'est un peu le rôle que les professionnels entourant David doivent prendre, afin de l'accompagner dans cette période de changements. Alors que sa personnalité se forge cela peut générer à nouveaux des conflits avec son entourage, qui ne voit ou ne comprend pas toujours la cause de ses changements de comportement.

Tous cela sont autant de paramètres surajoutés qu'il faut alors apprendre à gérer. La transition dépendance / indépendance au parent ne se fait pas non plus du jour au lendemain et demande beaucoup d'énergie autant pour l'adolescent que pour son parent, qui seul comme c'est le cas du père de David, ne sait pas toujours comment la gérer.

L'adolescence est donc une période délicate dans laquelle de nombreux changements surviennent souvent en même temps et dans différents domaines, qu'il faut prendre en compte et apprendre à gérer au quotidien tout en maintenant de bonnes relations sociales avec son entourage.

## 2. Importance de l'histoire de vie du sujet

David est suivi depuis l'âge de 5ans en institution suite à des troubles du comportement. Il est important de souligner que c'est à cette même période, qu'il a été à nouveau confronté à la mort. Suite au décès de son frère jumeau (intra-utérin), David a accompagné sa mère dans la maladie. Alors qu'il n'avait que 6 ans, celle-ci décède des suites d'un cancer.

Ajouté à ce passé lourd de conséquences, il faut donc prendre en compte que comme tout adolescent, il peut à certains moments entrer en opposition avec l'adulte afin de s'affirmer et de construire sa propre personnalité. L'intérêt du suivi est alors d'autant plus important afin de lui offrir des bases solides et un cadre stable lui permettant d'évoluer et de s'adapter au mieux à la société et à ce qu'elle implique (relations sociales, lois...).

## 3. Alliance thérapeutique.

Quand deux personnes se rencontrent, quelque soit le contexte, les facteurs relationnels sont au premier plan. Chacun a besoin de savoir à qui il a à faire afin de définir de quelle manière se comporter. La méfiance, l'appréhension, puis la confiance... sont des phénomènes normaux mais surtout utiles à une bonne relation thérapeutique. La relation que nous entretenons aujourd'hui avec David s'est ficelée au fil des séances. Au départ réservé, David parvient maintenant à exprimer ce qu'il peut ressentir dans certaines situations (lorsqu'il est en difficultés ou lorsque je le questionne sur ses activités de la semaine ou encore ses états d'âme...). Il est beaucoup plus à l'aise et ose de ce fait se mettre en situation et tester les possibilités offertes par son corps. Ensemble nous sommes parvenus à créer un climat de confiance nous permettant de travailler et de trouver les solutions appropriées à ses difficultés.

Comme nous venons de le voir, pour que la prise en charge soit investie par le jeune, il faut avant toute chose obtenir son adhésion et réussir à trouver des outils de travail adaptés bien évidemment à ce pourquoi on veut travailler, mais également à ses goûts. Sa motivation du jeune est un des paramètres indispensable à prendre en compte quant aux résultats que nous pourrions obtenir par la suite. En effet, si David vient à contre cœur et n'est jamais intéressé par le travail mis en place, celui-ci ne sera jamais investie et par conséquent ne pourra pas se généraliser à d'autres situations.

## **IV Expression d'une dysgraphie**

Tandis que David a pu réintégrer à temps complet le collège, il m'a semblé alors indispensable de travailler avec lui dans le domaine pouvant être le plus handicapant pour sa démarche d'intégration scolaire. Ses difficultés d'écriture s'avéraient être la plainte majeure de son père mais également de ses professeurs.

Si le but de l'approche dynamique est de comprendre comment les différents constituants du mouvement s'articulent pour fournir des actions fluides et efficaces, celui du thérapeute est de préciser à quel niveau ce processus dysfonctionne lorsque le mouvement est incorrect. Je me suis donc attachée à analyser de façon plus précise l'écriture de David afin de comprendre à quel niveau celle-ci lui posait problème.

### 1. Analyse de l'écriture par l'intermédiaire de tests standardisés.

- *Echelles E et D de De Ajuriaguerra :*

Deux échelles ont été mises au point afin d'évaluer les capacités graphomotrices des enfants de 6 à 11 ans. Les épreuves consistent à faire écrire une phrase : « Je respire le doux parfum des fleurs », à l'enfant pendant une minute à vitesse normale dans un premier temps, puis le plus rapidement possible sur une feuille de papier non quadrillée.

Ce test de passation rapide permet d'effectuer une comparaison des deux types d'écriture, avec et sans la contrainte de vitesse. Un étalonnage existe pour les sujets depuis le CP jusqu'au CM2.

- BHK :

Ce test a été créé pour évaluer rapidement l'écriture des enfants de 6 à 11ans. Inspiré par les échelles précédentes de *De Ajuriaguerra*, les auteurs *Lisa Hamstra Beltz*, *Hans de Bie* et *Berry P.L.M Den Brinken* ont ainsi repris les items les plus pertinents de ces échelles, portant sur les capacités graphomotrices.

L'épreuve consiste à demander au sujet de recopier un texte à allure normale, comme il pourrait le faire à l'école pendant 5minutes.

La correction qualitative s'effectue selon 13 critères, les deux premiers concernent tout le texte, tandis que les 11 autres ne s'appliquent qu'aux 5 premières lignes du texte.

Les critères de correction sont les suivants :

- 1. La grandeur de l'écriture.
- 2. L'inclinaison de la marge vers la droite.
- 3. L'analyse spatiale des lignes (plane et non plane, lettres dansantes sans base rectiligne).
- 4. La présence : De mots dits « serrés » (calcul de l'espace entre chaque mot).
- 5. : D'une écriture chaotique (trace non fluide, liens trop long avec changements de direction).
- 6. : De liens interrompus entre les lettres visibles par un blanc ou un chevauchement du trait).
- 7. : De lettres qui se touchent ou se superposent : Télécopage.
- 8. : D'une variabilité vis-à-vis de la grandeur des lettres troncs (hétérogénéité de la hauteur des lettres : « a,c,e,i,m,l,o,r,s,u,v,w,x »).
- 9. : D'une hauteur relative des lettres incorrecte (lettres troncs et non troncs sont de la même taille).
- 10. : De lettres distordues (forme qui ne fait pas partie des formes standards de l'alphabet).
- 11. : De lettres ambiguës (forme). Elles peuvent ainsi être mal interprétées, prises pour des autres.
- 12. : De lettres retouchées. Les traits sont repassés et les lettres sont réécrites pour être améliorées.

- 13. On constate au niveau de la trace des hésitations ou des tremblements, qui peut s'expliquer par un manque de rigidité ou un mouvement trop lent de la main.

La cotation concernant la vitesse dépend du nombre de mots recopiés durant le temps de passation. Ce test permet à la fois d'étudier la qualité de l'écriture et la vitesse avec laquelle est réalisée l'acte graphique.

Etant donné les difficultés de David face aux coordinations et à la réalisation du mouvement, je me suis penchée sur l'analyse de son mouvement dans l'écriture et plus particulièrement aux éléments pouvant lui poser problèmes.

## 2. Analyse cinétique de l'écriture :

Alphabet : Lettres scriptes, majuscules et lettres cursives :

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

L'alphabet comporte 24 signes graphiques correspondant chacun à une lettre bien particulière. Nous disposons essentiellement de deux types d'écriture manuscrite :

- Les lettres dites scriptes ou en détachées (1ère et 2ème ligne).
- Les lettres dites cursives, liées ou encore en attachées (3ème ligne).

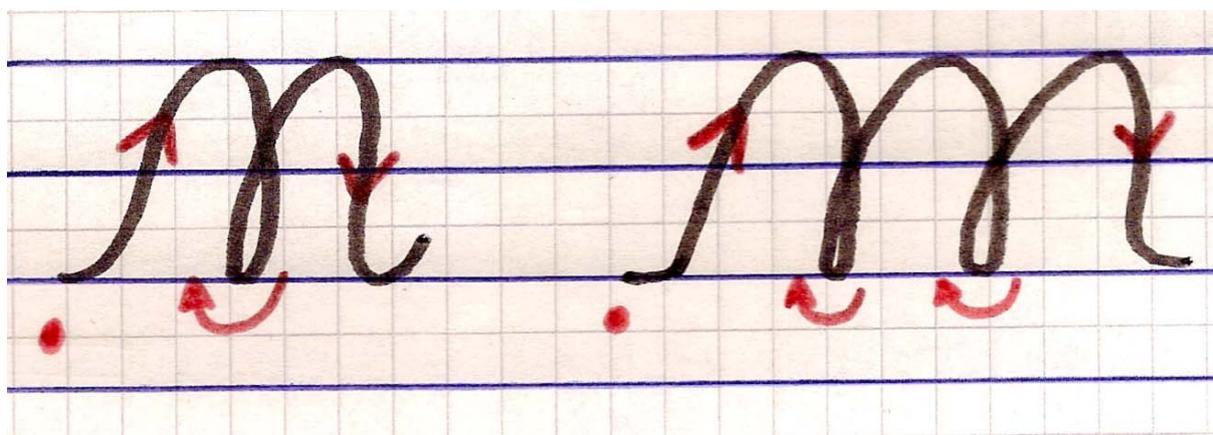
Dans l'écriture liée, les parties de la lettre ainsi que les différentes lettres sont reliées entre elles par un mouvement graphique continu et le plus souvent ininterrompu. Certaines parties de la lettre font exceptions à cette règle telles que : les accents (« ê »), les points (« i »), les apostrophes (« c' »), les cédilles (« ç ») ou encore les barres (« t »). Elles seront réalisées après l'écriture du mot entier. Cela ne remet donc pas en cause la continuité présente dans l'acte graphique permettant l'écriture d'un mot.

En s'appuyant sur les théories dynamiques, on peut émettre l'hypothèse, que l'écriture en tant qu'habileté motrice complexe, se construit selon différents patrons de coordinations plus ou moins stables selon les contraintes qui leur sont imposés.

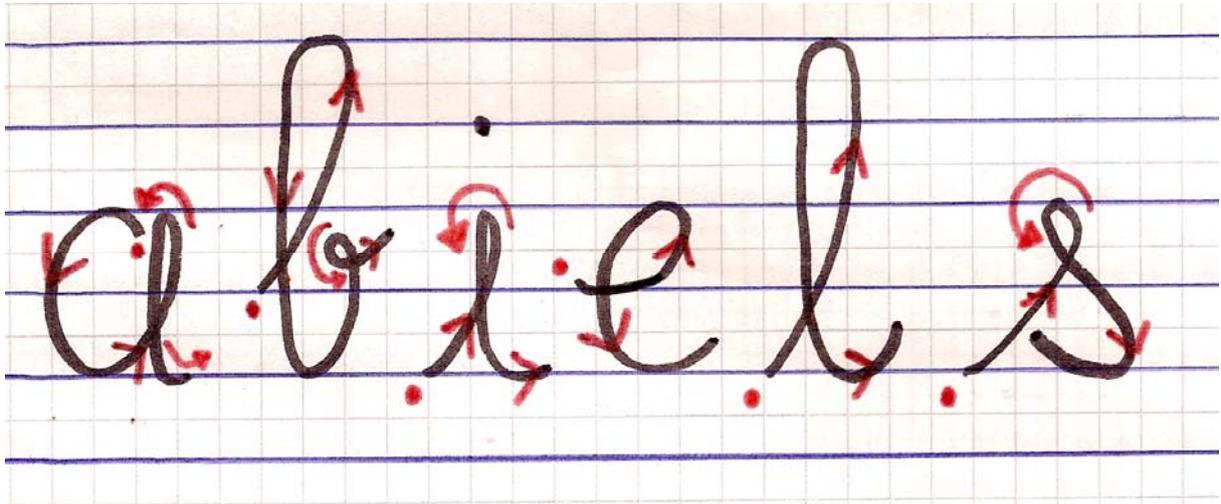
L'analyse de chaque lettre de l'alphabet m'a permis de les classer selon trois catégories en fonction des mouvements impliqués dans leur réalisation.

La première catégorie regroupe les lettres « m » et « n ».

Le mouvement permettant leur réalisation est donc un mouvement réalisé dans le sens horaire.

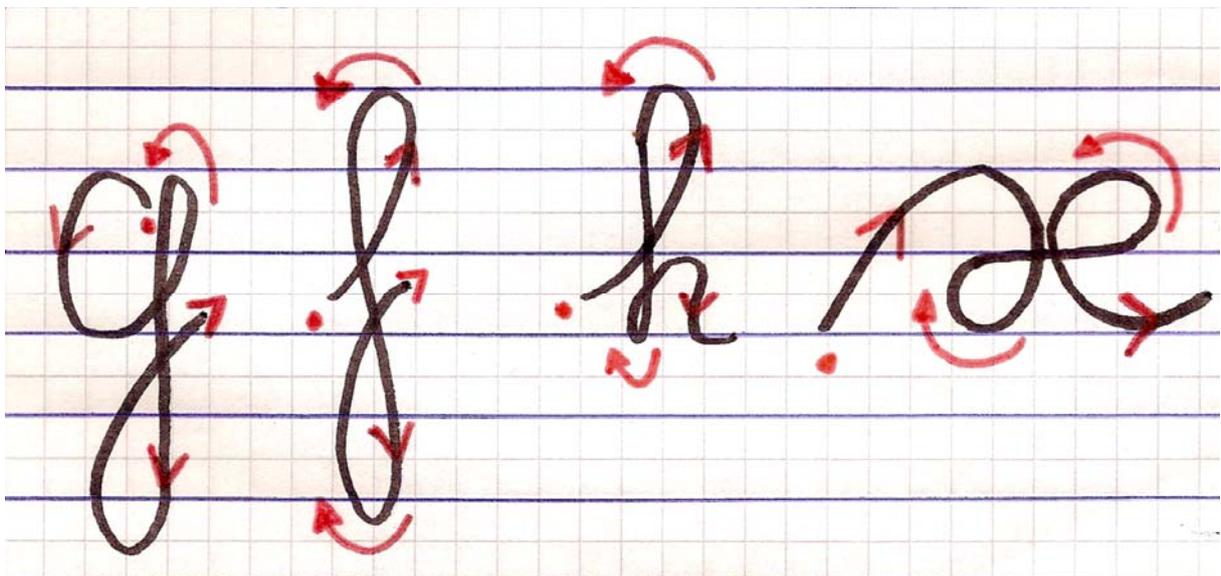


La deuxième catégorie regroupe les lettres suivantes : « a », « b », « c », « d », « e », « i », « j », « l », « o », « p », « q », « r », « s », « t », « u », « v », « w », « x », « y ». Toutes sont construites selon un mouvement inverse, c'est-à-dire dans le sens anti-horaire.



La troisième catégorie est constituée par les lettres les plus complexes de l'alphabet : « h », « g », « f », « k », « x » et « z ».

Elles se forment à l'aide d'une association de mouvements horaires avec un passage en anti-horaire. Elles impliquent un changement de sens dans le mouvement au sein d'une même lettre.



Selon l'apprentissage réalisé, les lettres peuvent pour certaines être construites différemment, il est donc important d'analyser l'écriture de chacun, lettre par lettre pour comprendre le mouvement qui lui est propre.

Des études concernant les sujets dyspraxiques (Van Gallen et Geuze, 1988 ou encore Henderson, 1992) mettent en évidence le fait qu'en comparaison à un groupe contrôle, ils sont plus lents et moins précis sur des épreuves à temps de réaction ainsi que dans le maintien d'un mouvement dans la durée.

La qualité de leur mouvement semble donc plus instable que les autres (sujets contrôles) au départ. Associé à la contrainte de vitesse, on comprend alors pourquoi les sujets se trouvent en grande difficulté.

Echantillon tiré de l'évaluation de son écriture d'après le test du BHK.

Il faut être bien sûr bien mais je ne suis pas  
ou elle ne  
l'écrit avec une grande force. Des  
effort étaient pris de moi le plus petit des  
affaires à une femme. Cette femme qui était grande et belle  
devait être une amie. Elle lui avait permis de venir  
et je les voyais aller vers une place la plus belle de  
notre ville! Un des enfants dormait des choses et montre  
mais je ne savais pas ce que c'était.  
j'étais trop loin; alors je ne distinguais seulement

### 3. Analyse de l'écriture de David.

David présente un score de dégradation de 5 DS soit une lourde dysgraphie. Cependant, comme j'ai pu le développer dans l'explication des tests, la cotation du BHK n'est utilisable que pour les sujets de 6 à 11 ans, soit du CP au CM2. Hors David est actuellement en 5ème. Il faut donc prendre ce score comme un score indicatif. La dysgraphie étant considérée comme telle dès lors que le sujet atteint un score égal ou supérieur à 2, on peut tout de même affirmer la présence d'une dysgraphie chez David mais qu'il faut donc modérer.

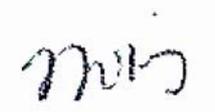
Afin de comprendre les difficultés rencontrées par David j'ai analysé le mouvement qu'il effectuait pour écrire grâce à l'étude de sa trace. Pour cela j'ai observé chaque lettre une à une, ainsi que la construction des mots. J'ai ensuite sélectionné quelques mots ou syllabes, qui me semblaient particulièrement significatifs, dans le texte, afin de mettre en évidence les difficultés rencontrées par David dans la réalisation du mouvement graphique imposé par l'écriture.

•  : beau.

On constate dans ce mot une confusion dans la forme des lettres au niveau du « a » et « u », qui peuvent être assimilées à un « o » et un « n ». David semble ne pas maîtriser correctement le mouvement anti-horaire présent dans la lettre « a » et le mouvement horaire du « n » semble également instable.

•  : suis.

« i » et « s » semblent avoir la même forme. On remarque que David utilise un mouvement de type sens horaire pour les réaliser. Hors on a vu précédemment que ses lettres se réalisent grâce à un mouvement anti-horaire.

-  : mais.

Le mouvement du « m » semble compris. En revanche, le « a » et le « s » posent encore le même problème.

-  : sais.

-  : va.

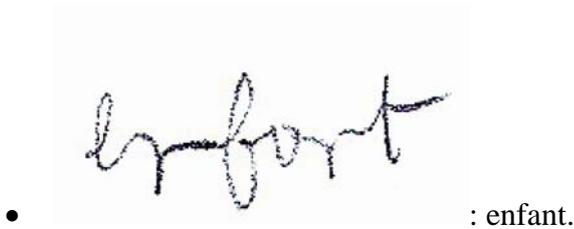
Une fois encore, les liaisons entre les lettres ainsi que le mouvement permettant sa réalisation ne sont pas acquis.

-  : l'eau.

Les formes des lettres sont toujours ambiguës, ce qui rend l'écriture de David illisible.

-  : venait

L'écriture n'est pas non plus fluide. Dans l'ensemble du texte recopié, on voit apparaître des ruptures entre les lettres d'un même mot. Cela montre une certaine discontinuité du mouvement au sein du mot, élément qui dans une écriture de qualité n'est pas observable.



Enfin, nous pouvons remarquer la difficulté spatiale que rencontre David lorsqu'il écrit. Les lettres troncées et non troncées ne paraissent pas se différencier de part leur taille et le mot en lui-même est dansant.

De façon générale, David semble avoir des difficultés par rapport aux mouvements réalisés dans le sens horaire et plus particulièrement encore dans le sens anti-horaire. Les changements de sens impliqués dans la réalisation de certaines lettres paraissent également instables. De plus, les mouvements d'écriture : discontinus entre chaque mot et continus au sein du mot ne donnent pas non plus l'impression d'être acquis. Son mouvement manque de fluidité et de repère. Ses lettres souvent mal formées et dansantes rendent son écriture chaotique et de ce fait illisible.

Ses troubles visuospatiaux et spatiaux doivent sans doute être en lien avec ses difficultés.

Le travail réalisé lors de la prise en charge, ne prendra pas en compte de façon directe ce dernier paramètre. Nous tâcherons plutôt de permettre à David de stabiliser ses coordinations motrices ainsi que de réaliser des mouvements plus fluides et continus au sein du mot.

## **V PRISE EN CHARGE**

Dans un premier temps, ce qui m'a paru primordial a été de trouver des outils pouvant intéresser David, afin qu'il s'investisse dans la prise en charge. Lorsque je le rencontre, David est un adolescent passif, maladroit avec son corps, qui exécute les exercices demandés sans entrain. Lorsque nous évoquons suite au bilan ces troubles graphiques, il m'indique que cette

plainte, exprimée également par son père, vient principalement de ses professeurs. Selon lui, il n'y a aucun problème. Face à cet adolescent, qui refuse d'écrire, il me faut trouver une solution.

Les nombreux outils mis au point afin de réduire les difficultés graphiques concernent majoritairement les sujets des sections primaires, il me faut donc, en plus de trouver un outil adapté à un adolescent, trouver un moyen permettant de réduire l'écriture loin des prises en charges classiques avec bureau, feuille de papier et stylo.

La plupart des techniques validées passent par l'entraînement spécifique de l'écriture.

Grâce aux découvertes concernant la dynamique des mouvements impliqués dans l'écriture, il m'a semblé intéressant de travailler avec David sur cette piste, par l'intermédiaire de coordinations motrices.

### 1. Elaboration d'exercices

Afin que David se détache de la sphère intellectuelle et s'approprie son corps dans l'espace, il m'a semblé intéressant de commencer avec lui un travail à travers la médiation cirque. Le fait que la découverte des arts du cirque lui plaise m'a permis de garder cette médiation comme fil conducteur de ma prise en charge.

- Le diabolo :

Nous avons donc commencé un premier travail à l'aide du diabolo toujours dans l'idée de réduire son écriture.

Pour commencer, David a dû apprendre à se positionner dans l'espace et prendre conscience de ses perceptions proprioceptives afin d'adopter la position appropriée à l'apprentissage du

diabolo. Les pieds, légèrement écartés, doivent être bien enracinés dans le sol, afin que la position soit maintenue. Le corps, bien droit, se situe parallèlement au diabolo.

### Technique :

Tout d'abord, faire rouler le diabolo au sol, devant soit, sur la cordelette rattachée aux deux baguettes. Le mouvement s'effectue du pied droit vers le pied gauche pour les droitiers et inversement pour les gauchers.

Ensuite, soulever du sol le diabolo et réaliser avec sa main droite des mouvements continus de flexion / extension du poignet afin de maintenir la rotation du diabolo sur le fil.

Enfin, faire en sorte que le diabolo reste toujours en rotation. Pour cela, il doit forcément se trouver parallèle au corps du sujet qui le manie, autrement il est déstabilisé et tombe.

Pour maintenir le diabolo stable ainsi que pour le garder en rotation, l'ajustement de la position des bras, particulièrement du bras directeur, est indispensable. Lorsque le diabolo a tendance à pencher vers l'avant, le sujet doit reculer sa baguette droite pour le replacer correctement. Lorsqu'il a tendance à pencher vers l'arrière, inversement, il doit avancer sa baguette vers l'avant pour réajuster le mouvement du diabolo. Le bras directeur une fois la rotation du diabolo rétablie doit être à nouveau replacé au même niveau que l'autre bras.

### Intérêts :

Cet exercice fait intervenir de nombreux paramètres. Il nécessite de ce fait beaucoup d'attention de la part du sujet :

- au niveau postural et tonique : réajustement permanent,
- au niveau spatial : repérage sur soi, par rapport à l'objet et à l'environnement dans lequel se situe le sujet avec l'objet.
- au niveau des coordinations perceptivo-motrices et intra segmentaires du membre directeur, des coordinations motrices entre membres supérieurs ou les différentes figures imposées vont solliciter des coordinations selon différentes relations de phase.

Pour que le diabolo tourne correctement sur lui-même et que son mouvement soit maintenu, il est primordial d'effectuer de façon rythmique un mouvement continu du poignet de flexion / extension. Paramètre qui entre en compte dans notre recherche de stabilisation des patterns moteurs impliqués dans l'écriture, face à une contrainte de vitesse.

- Coordinations motrices.

Afin de toujours garder une dynamique et le fil conducteur de la prise en charge, j'ai choisi d'élaborer des exercices permettant de façon implicite de faire travailler les patrons de coordinations impliqués dans la réalisation de la trace graphique.

J'ai donc choisi 3 exercices, que j'ai réitéré à chaque séance durant toute la prise en charge.

#### Technique :

Tout d'abord le sujet doit se positionner debout dans un espace où il pourra effectuer de grands mouvements, les pieds parallèles et avec une posture bien droite.

Ensuite, simplement avec son bras directeur, le sujet va devoir réaliser des coordinations motrices de type cercles et « 8 » allongés.

Enfin, il est important que le sujet prenne conscience des diverses informations obtenues grâce au mouvement qu'il accomplit. Il est donc primordial d'utiliser différents feedbacks.

Une fois l'exercice compris et réalisé correctement, il s'agit d'y ajouter la contrainte de vitesse ainsi que le fait de devoir changer le sens du mouvement.

Ces contraintes sont mises en place grâce à un rythme induit par mes claquements de mains, qui indique au sujet l'allure à laquelle il doit réaliser le mouvement.

#### Intérêts :

Ces exercices permettent au sujet d'apprendre à intégrer les mouvements horaires, anti-horaires ainsi que le passage de l'un à l'autre intervenant dans la réalisation de la trace

graphique. Le fait de lui faire faire des cercles dans le sens horaire puis antihoraire lui permet de comprendre le sens du mouvement, de se l'approprier et de ce fait de le stabiliser. De plus les exercices, réalisés principalement avec des mouvements du poignet, lui permettent d'acquérir une plus grande mobilité au niveau articulaire.

La réalisation de ses coordinations motrices a pour but de permettre un travail sur la continuité et fluidité du mouvement, en référence à l'écriture d'un mot, mais également sur sa discontinuité. Le fait de le faire changer de sens dans l'exercice implique obligatoirement un temps de pause (temps permettant le changement), qui pourrait correspondre au temps impliqué dans la réalisation de l'espace entre les mots.

L'exercice du « 8 » couché permet quant à lui de travailler sur des coordinations complexes impliquant le passage d'un mouvement horaire à un mouvement anti-horaire et ce, au sein d'un même mouvement continu. Ce que l'on peut retrouver dans la réalisation de lettre comme le « f », le « g », le « h »...

Le but de ce travail est d'apprendre à David à réaliser des mouvements complexes de meilleures qualités et à moindre coût.

## 2. Matériel utilisé en séance.

Alors que David avait particulièrement accroché avec la discipline du cirque, il m'a paru indispensable de garder des outils pouvant se rapprocher au mieux de la médiation cirque.

J'ai donc décidé durant la prise en charge de varier le matériel utilisé afin d'éviter une lassitude et un manque d'investissement de la part du jeune, du fait que les exercices, quant à eux, sont restés les mêmes.

J'ai pour cela utilisé des rubans, une corde, des bolas. Puis en fin de prise en charge une variante de la TGE (technique d'extension graphique), dans le but d'avoir comme feedback la trace, que nous avons ensuite analysés avec David.

- Le diabolo

Les séances ont dans un premier temps été orientées sur l'apprentissage du diabolo et de tout ce qu'il impliquait. Au départ cela n'a pas été évident, David produisait des mouvements horizontaux c'est-à-dire d'adduction / abduction du poignet plutôt que des mouvements verticaux, de flexion / extension. Il avait également de grandes difficultés à se positionner et à prendre en compte l'espace qui l'entourait.

Malgré les difficultés rencontrées, David s'est montré extrêmement motivé. Il en est même venu à s'acheter un diabolo afin de s'entraîner chez lui. Cela a été pour la prise en charge un moment clef. David a totalement investie l'activité et nous a ainsi communiqué son envie de réussir.

Afin de se repérer dans les différents plans de l'espace nous l'avons aidé par un guidage verbal et proprioceptif (traits au sol, exercices réalisés yeux ouverts, fermés...), et il s'est mis au point des stratégies lui permettant de prendre des repères. Entre autre, il a choisi de coller une gommette sur son diabolo afin de pouvoir vérifier lors de l'exercice, si celui-ci tourner correctement. Quelques séances plus tard, David fait le choix de la retirer. Des sensations visuelles, David est parvenu à discriminer ses sensations proprioceptives et à les utiliser pour se mouvoir dans l'espace.

Cette activité est alors devenue par la suite, l'activité réservée à la fin de la séance comme renforcement positif du travail effectué précédemment.

- La corde

Afin de permettre à David de comprendre au mieux le sens et la fluidité du mouvement, j'ai imaginé un exercice, dans lequel il fallait se trouver à deux en face à face. Tout deux tenant la corde, il s'agissait en fait de guider toujours sur les principes des patrons de coordinations en phase et antiphase, grâce à des mouvements circulaires les mouvements du poignet du sujet situé en face de nous. Cet exercice n'a finalement pas porté ses fruits. La corde trop souple ne permettait pas le guidage des mouvements de l'autre personne, juste par l'intermédiaire de la corde. J'ai donc opté pour les exercices à l'aide du ruban, qui ont d'avantage plu à David.

- Les rubans

Les exercices moteurs réalisés avec les rubans ont été les plus faciles à réaliser. A l'aide de rubans utilisés en gymnastique rythmique et sportive, nous avons pu réaliser les différents exercices dans l'espace, avec pour le sujet, un retour sur son travail. En faisant varier la longueur des rubans, David pouvait observer les différentes traces, certes éphémères, qu'il laissait dans l'espace. Je lui ai également proposé d'autres feedbacks tels que le miroir, dans lequel il pouvait ajuster sa posture et son mouvement, ainsi que le touché (je lui maintenais le bras collé contre les côtes, afin de l'immobiliser pour laisser place uniquement aux mouvements du poignet), des photographies ou encore des vidéos. Le fait d'être pris en photo l'a énormément amusé, chose qui m'a surprise étant donné sa personnalité plutôt réservée et à la fois rebelle, de départ. David devait me décrire la photographie puis le mouvement filmé et me dire ce qui lui semblait bien ou encore à améliorer. Ensuite, je mettais en évidence ce qui était bien, ce qui avait évolué et ce qu'il nous restait à travailler. Après avoir fait cette analyse, il devait à nouveau réaliser l'exercice en faisant attention aux remarques faites précédemment.

Nous avons finalement beaucoup utilisé les rubans au cours de la prise en charge.

- Les bolas

Les bolas ont pour particularités de faire travailler le poignet afin de rendre les mouvements et figures beaucoup plus fluides. Cet outil m'a donc semblé intéressant. Nous avons au départ tenté des essais avec une bolas dans la main dominante, puis nous avons appris à faire des figures (cercles et « 8 » couché réalisé dans différents plans de l'espace : devant, sur la côté, au dessus de la tête) d'une main puis avec les deux mains.

- La trace laissée par le mouvement

J'ai choisi d'utiliser le principe de la TGE en fin de prise en charge, dans le but de laisser sa trace grâce à une coordination motrice. J'ai ainsi toujours par l'intermédiaire des exercices de départ : cercles et « 8 » couché pu amener David à laisser une trace graphique, encore bien loin de l'écriture. Nous avons ensuite pu l'analyser. Grâce à cet outil (mains

croisées dans lesquelles j'ai coincé un stylo), j'ai pu montrer à David l'intérêt qu'avaient les exercices uniquement basés sur des mouvements de poignet, sur la qualité de la trace, chose qui me semble t-il était encore abstraite pour lui. Nous avons également intégré la contrainte de vitesse à l'exercice afin de lui montrer les différents résultats que pouvait induire la vitesse sur la trace.

*Illustration de la trace réalisée par David selon différentes contraintes en fin de prise en charge :*

**Légende :**

- **Bleu** : 1<sup>er</sup> essai. Adaptation tonique.
- **Orange** : Hypertonique. Il pense que c'est la trace qui sera la mieux réussie.
- **Jaune** : Mouvements horaires, continus, de plus en plus rapide.
- **Kaki** : Mouvements anti-horaires, continus, de plus en plus rapide.



## **VI RETESTS:**

1. Présentation du bilan d'évolution en psychomotricité :

Bilan Mai 2010.

- **Examen du tonus :**

Le relâchement est maintenant possible pour David, il est obtenu facilement mais il subsiste toujours chez lui un tonus de fond assez élevé. On observe une reprise tonique à la chute, des syncinésies de diffusion G / D mais aucune paratonie n'est visible lors de l'épreuve des diadococinésies.

- **Latéralité :**

Questionnaire d'Oldfield :

David présente toujours une formule de latéralité hétérogène de type : pied/main droit et œil

Piaget :

La connaissance droite / gauche sur lui et autrui est acquise, ce qui n'est pas le cas sur les objets. On note des difficultés à se décentrer.

- **Orientation spatiale :**

Visuoconstruction : Figure de Rey A : organisation perceptive et mnésique.

A l'épreuve de copie, David présente une stratégie de type ?? .Sa figure est organisée dans un tout unifié et cohérent.

David recopie la figure en 2min 30 ce qui équivaut à un score de vitesse situé au 75ème centile. Il obtient un résultat légèrement en dessous du score attendu pour son âge : - 1,2 DS.

A l'épreuve de mémoire, David est plus rapide (1'30min). Il ne fait pas pour autant des omissions et obtient un score très satisfaisant de - 0, 98 DS.

## Situations cliniques :

### 1. Epreuve de maîtrise des concepts droite / gauche :

David parvient à se décentrer lors d'un exercice papier / crayon dans lequel il s'agit de situer un personnage par rapport à la position des éléments de son environnement, cependant en situation cela est toujours difficile pour lui.

### 2. Réalisation d'un plan :

Lors de la réalisation de son plan David m'indique, qu'il ne l'a pas fait à l'échelle. David prend donc maintenant en compte cette notion d'échelle. L'espace est fermé, les murs ainsi que d'autres indices tels que les fenêtres ou la porte sont représentés et légendés.

- **GRAPHOMOTRICITE :**

BHK : Echelle d'évaluation rapide de l'écriture.

Alors que l'écriture semblait être un acte totalement désinvestis par David au départ, les résultats ont nettement évolué. La mise en page du texte est mieux prise en compte. Il existe une organisation dans l'espace de la feuille, le travail est plus aéré.

Sa rédaction, auparavant très rapide est maintenant beaucoup plus lente. Il écrit 277 mots en 5min. soit un score de 0, 57 DS.

Il obtient 16 points à l'épreuve, soit un score de dégradation de 1,2 DS.

Ces résultats sont à considérer avec le fait qu'ils correspondent à la norme d'un sujet en classe de CM2, âgé de 11 ans.

Echantillon tiré de l'évaluation de l'écriture selon le test du BHK:

Il faut très beau je suis bien  
je vois de l'eau

mais je ne sais pas  
où elle va

L'eau venait des les côtés avec une grande  
force. Des arbres étaient près de moi. Le plus petit,  
donnait ses affaires à une femme.

Cette femme, qui était grande et belle, devait être une amie  
Elle lui avait pris la main, et je les voyais aller vers une place;

les yeux de

Le fait de mieux gérer la vitesse (moins de mots) a un impact sur la qualité de l'écriture. En revanche on constate tout de même une certaine fatigabilité avec une écriture qui va en se dégradant.

Malgré cela des changements sont nettement observables quand à la qualité du mouvement d'écriture et de ce fait la qualité de l'écriture elle même. Les lettres semblent mieux formées

- **COORDINATIONS GENERALES :**

LOMDS : Echelle de développement psychomoteur de Lincoln-Oseretsky.

F I : contrôle / précision : 58 %

F II : coordinations globales : 95 %

F III : mouvements complexes alternés : 66 %

F IV : vitesse des doigts et des poignets : 47,2 %

F V : équilibre statique et dynamique : 0 %

F VIII : coordinations manuelles peu fines : 100 %

Score total : - 7 DS.

Observations cliniques:

Il est intéressant de noter que, malgré les difficultés toujours présentes chez David (score très déficitaire), il semble être plus à l'aise dans son corps, plus détendu. En effet, David est d'avantage dans la recherche de solutions motrices face aux items proposés. Il mobilise son corps non plus en bloque mais de façon plus naturelle, ose faire des essais même si il échoue. De nettes améliorations sont à noter dans les facteurs F I, FIII, FVIII. David agit de façon plus réfléchie, il prend son temps et de ce fait est plus précis.

3. Conclusion :

Au niveau tonique, David parvient maintenant à se relâcher d'avantage. Des synchronies tonico-cinétiques de diffusion G / D ainsi qu'un léger tonus de fond sont encore observables.

David présente une formule de latéralité hétérogène. Il semble toujours avoir des difficultés à se décentrer et également dans la maîtrise des concepts droite / gauche. La réalisation d'un plan lui est plus aisée, ce qui donne l'impression qu'il a compris et intégré les notions de symbolisme et d'échelle imposées lors de la réalisation d'un plan.

David obtient de meilleurs résultats au niveau visuospatial que dans le 1<sup>er</sup> bilan. La forme et le fond de la figure de Rey sont nettement dissociées.

Concernant le graphisme, David n'a plus mal au poignet lorsqu'il écrit longtemps et les lettres sont d'une façon générale mieux formées.

Dans les épreuves de coordinations générales, David se montre plus habile avec son corps. Il est également plus attentif à ses feedbacks proprioceptifs.



## VII DISCUSSION

L'écriture fait intervenir comme nous l'avons vu de multiples composantes. Pour David, la dysgraphie s'exprime par une maladresse dans le tracé entraînant des erreurs dans la forme des lettres (sens du mouvement) puis du mot et dans leur proportion. Ces mouvements manquent de fluidité. Le tracé irrégulier rend les liaisons entre les lettres laborieuses. L'évaluation de son écriture, en début de prise en charge, marquait également des troubles au niveau de l'orientation spatiale. David semblait ne pas se repérer dans l'espace de la feuille et ne pas prendre en compte l'organisation imposée par le texte. De plus, l'examen psychomoteur avait permis de mettre en évidence une hypertonie au niveau des membres supérieurs avec la présence de syncinésies lors de l'épreuve des diadococinésies. David avait également indiqué qu'il souffrait d'une douleur au niveau du poignet droit lorsqu'il écrivait longtemps.

De nombreuses questions ont alors émergé quant à l'expression des troubles rencontrés par David, leurs conséquences ainsi que la mise en place d'une prise en charge adaptée. David étant un adolescent, les exercices qui lui ont été proposés devaient avant tout l'intéresser et le motiver afin qu'il s'investisse dans la prise en charge. De plus, au début de notre rencontre David n'a pas caché sa préférence pour tout ce qui a attiré à la sphère intellectuelle au détriment de la sphère motrice. Nous avons donc cherchés ensemble une activité ou du moins un support à travers lequel un travail serait possible et lui permettrait de mobiliser son corps. La médiation cirque avec laquelle il avait particulièrement accroché nous a permis d'entreprendre des exercices bien différents de ceux qu'il pouvait rencontrer au collège ou dans son suivi psychologique. Le travail mis en place auprès de David a eu pour but de lui permettre une meilleure stabilisation des mouvements préférentiels présents dans l'écriture et ce, malgré la contrainte de vitesse, afin d'améliorer la lisibilité de son écriture.

Des recherches concernant l'écriture ainsi que les troubles de l'acquisition des coordinations, pathologie associée à la dysgraphie de David, m'ont guidées dans le déroulement des séances. Les sujets dyspraxiques rencontrent beaucoup de difficultés face à la prise en compte des informations intéroceptives autant qu'extéroceptives. *AYRES en 1979* a mis en évidence le fait que les perceptions tactiles, vestibulaires, et kinesthésiques sont des modalités sensorielles indispensables à l'acquisition de nouvelles habiletés motrices. Pour cet auteur, il était

important d'effectuer un travail intégrant des fonctions sensorielles spécifiques car le bénéfice de l'entraînement serait transférable et de ce fait généralisable à d'autres activités.

L'écriture étant une habileté motrice complexe, il m'a paru intéressant d'intégrer dans la mise en place des exercices des notions sensorielles : proprioceptives, kinesthésiques, ainsi que des notions spatiales. Pour permettre à David de réaliser au mieux les coordinations motrices demandées, il était important qu'il ressente les sensations liées au mouvement et les comprennent. Quelques consignes supplémentaires sont donc venues s'ajouter aux exercices de base au fil des séances.

Des feedbacks visuels à l'aide du miroir, de la photographie ou encore de la vidéo, ont permis à David d'analyser avec notre aide son propre mouvement et d'observer également les changements qu'il avait pu réaliser depuis le début des séances. L'utilisation du guidage verbal (en haut, à gauche, en bas, à droite) a permis à David de mieux s'orienter au niveau spatial lors de la réalisation du mouvement. Le fait d'effectuer des coordinations motrices debout dans la salle impliquait qu'il observe et prenne en compte les informations offertes par le milieu.

Petit à petit, David a investi non seulement l'espace de la salle de psychomotricité mais aussi les possibilités de mouvements offertes par son corps. Il accepte aujourd'hui plus volontiers de partager avec nous des anecdotes de sa vie quotidienne, autant que des explications concernant les exercices ou même les difficultés rencontrées.

L'utilisation de la médiation cirque a permis à ce jeune de s'ouvrir à son environnement et de « se découvrir des talents ». Cela a permis d'améliorer l'estime de soi au regard des activités physiques en générales. Le travail que nous avons réalisé ensemble concernant l'écriture n'a donc pas été perçu comme un exercice frustrant et déconcertant du fait de ses difficultés, mais comme des moments plaisants de découvertes de ses possibilités. Des changements observables séances après séances, autant au point de vue de son comportement, que de son attitude en générale, ont sans aucun doute contribué également aux changements observables dans les résultats des tests métriques.

David apparaît aujourd'hui comme un jeune moins réservé, qui face à la difficulté arrive à s'exprimer (tout au moins dans le cadre offert par la relation thérapeutique). Il se trouve maintenant plutôt dans une démarche visant l'échange que la performance. De plus, il semble

attaché moins d'importance aux regards des autres et paraît plus serein. Il serait intéressant de questionner à nouveau l'entourage de David (père et enseignants) afin de savoir si les progrès observables en séances ont pu se généraliser à l'extérieur.

Il est à ce jour difficile d'affirmer ou non l'efficacité de l'utilisation des coordinations motrices dans la rééducation d'une dysgraphie chez un sujet T.A.C. Une étude quantitative (par rapport à la vitesse d'exécution) et qualitative du mouvement à l'aide de tablette graphique par exemple, suivi tout au long de la prise en charge aurait peut être permis de mettre en évidence la stabilisation dans le temps, ou non des mouvements préférentiels impliqués dans l'écriture. Néanmoins, des améliorations ont été notées et David nous a indiqué au cours des séances (Mi-mars) qu'il n'avait plus mal au poignet lorsqu'il écrivait. L'hypothèse selon laquelle l'entraînement hebdomadaire aux coordinations motrices proposées : réalisation de cercles en sens horaire et anti-horaire, de « 8 » couchés, de mouvements en phase et antiphase grâce au diabolo ainsi que la trace, pourrait jouer un rôle dans cette amélioration n'est pas à écarter.

Nous avons également noté de nettes améliorations quant à la réalisation de la trace (mouvements impliqués dans la réalisation des lettres), l'organisation et la qualité de l'écriture de David. Une certaine fatigabilité toujours présente montre cependant encore une dégradation de l'écriture dans le temps. Mais dans la réalisation de certaines lettres, qui auparavant étaient mal formées, il semblerait que David ait compris le mouvement et parvienne à le réaliser correctement. (cf résultats du BHK).

## **CONCLUSION :**

Mon questionnement s'est orienté vers la recherche d'une rééducation des troubles graphomoteurs chez un jeune, David rencontré au S.E.S.S.D. Il m'a paru intéressant de travailler avec lui sur ce trouble compte tenu de son statut actuel de collégien. David est suivi en institution depuis l'âge de 5ans et actuellement sa dysgraphie est une difficulté majeure du fait de sa réintégration récente au collège à temps complet.

Mes recherches m'ont dans un premier temps amené à l'étude du mouvement humain en général, puis à celle des coordinations, plus particulièrement au niveau des membres supérieurs, pour enfin m'orienter vers un lien potentiel entre la production du mouvement et la trace graphique. Mon hypothèse à alors été de savoir si à travers des coordinations motrices il était possible de rééduquer une dysgraphie chez un sujet T.A.C., pathologie associée d'autant plus en lien avec le mouvement.

Cette analyse a permis non seulement de mettre en place des exercices bien loin des prises en charge habituelles attribuées à la dysgraphie, mais également d'obtenir la participation active d'un jeune collégien niant ses troubles. De part cette prise en charge originale, en plus d'améliorer la qualité de son écriture, David s'est ainsi découvert « des talents insoupçonnés », qui l'ont motivés durant toute l'année. Reste à savoir maintenant si les changements observés en séances sont généralisables à sa vie quotidienne, voire à d'autres jeunes dans le même cas que David.

Nous voilà donc face à une nouvelle piste d'étude quant à la rééducation de l'écriture, malgré l'âge avancé du sujet.

# **Bibliographie :**

1. Aka. S. (2004) *Coordinations dynamiques générales. Outil original de rééducation*. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de psychomotricité, Toulouse.
2. Albaret J.-M. & Santamaria M. (1996). *Utilisation des digitaliseurs dans l'étude des caractéristiques motrices de l'écriture*. *Evolutions Psychomotrices*, 8, 33, 115-119. Toulouse.
3. Albaret J.M et Soppelsa Régis. (2007). *Précis de rééducation de la motricité manuelle* .2ème édition. Ed Solal, Marseille.
4. Athènes S., Sallagoïty I., Zanone P., Albaret J.M. Evaluating the coordination dynamics of handwriting. (2004). *Human Movement Science* 23 621-641.
5. APA association de psychiatres américains (Déc. 2003). *DSM-IV- TR Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux : texte révisé*. Ed Masson, Paris.
6. Benoit C. & Soppelsa R. (1996). *Mise en pratique de l'analyse neuropsychologique de l'écriture dans la rééducation*. *Evolutions Psychomotrices*, 8, 33, 120-124, Toulouse.
7. Braeckman Bettina & Voutsinos-Svilarich Pauline (2009) *Proposition d'une nouvelle cotation pour l'échelle rapide d'évaluation de l'écriture chez le collégien*. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de psychomotricité, Toulouse.
8. Brousse De Gersigny A. (2008). *Evaluation de l'écriture chez le collégien : caractéristiques qualitatives*. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de psychomotricité, Toulouse.
9. Carbonnel S., P. Gillet, M-D. Martory, S. Valdois (1996). *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*. Ed Solal, Marseille.

10. Corraze J. (1999) *Les troubles psychomoteurs*. Ed. Solal, Marseille.
11. De Castelnau Pascale (1999) *Approche dynamique de la dyspraxie*. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de psychomotricité, Toulouse.
12. Delignières Didier & Mottet Denis. *Stabilité et variabilité : un regard nouveau sur la dynamique du comportement moteur*. EA 2991 "Efficience et Déficience Motrice", Université Montpellier I.
13. Estienne F. (2006). *Dysorthographe et dysgraphie: Comprendre, évaluer, remédier, s'entraîner*. Ed. Masson, Paris.
14. Geuze H.R.(2008). *Le trouble de l'acquisition de la coordination : Evaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant*. Ed. Solal, Marseille.
15. Lemoine L., Torre K., Delignières D. (2004) *Analyse fractale de la variabilité temporelle d'oscillations rythmiques*. article.
16. Lemoine Loïc, Kjerstin Torre & Didier Delignières. *Analyse fractale de la variabilité temporelle d'oscillations rythmiques*. EA 2991 "Efficience et Déficience Motrice", Université Montpellier I.
17. Marécaux Stéphanie. (2009) *Je fais du ... CIRQUE*. Ed Milan jeunesse.
18. Marmion J.F. (Juin / Juillet / Août 2009) *Les Psychothérapies, guide et bilan critique*. coordonné par Grands dossiers n°15 des sciences humaines.
19. Récopé M. (2001). *L'apprentissage*. coordonnée par Ed. Revue.
20. Paoletti R. 2009 *Education et motricité. L'enfant de 2 à 8 ans*. Ed. De boeck.
21. Rigal R. *Motricité humaine : fondements et applications pédagogiques*.2002

22. Rigal R. (2009). *L'éducation motrice et l'éducation psychomotrice au préscolaire et au primaire*. Presse de l'université du Québec.
23. Saint-Cast A., Raynaud J.P. et L. Renard (2002) *Dossier le souci du corps*. Enfance et psy n°20. Ed. érès
24. Sallodoïty Isabelle, (Nov. 2004) *Dynamique de coordination dynamique de l'écriture* . THESE., Toulouse.
25. Sallagoïty Isabelle, Delignières D.et Mottet D. *Analyse cinématique et analyse de la variabilité temporelle d'un mouvement de pointage alternatif* . EA 2991 "Efficiency et Déficience Motrice", Université Montpellier I.
26. Temprado J.J et G. Montagne (2001). *Les coordinations perceptivo-motrices*. Ed. Armand Colin.

# **ANNEXES**

## Annexe 1 : Réponses apportées par le père de David

### Questionnaire :

Vous trouverez ci-dessous des indications décrivant des comportements rencontrés chez certains enfants et adolescents.

Lisez chaque item et indiquez selon vous, le degré dont votre enfant a souffert de ce problème durant :

- L'enfance : X
- Actuellement : 0

	Pas du tout	Un petit peu	Beaucoup	Enormément
1. Insolent avec les adultes	0		X	
2. A du mal à se faire des amis et à les garder	X 0			
3. Veut tout commander : s'oppose aux règles établies.		0	X	
4. Se met en colère		0	X	
5. Se sent souvent lésé ou exploité.		0	X	
6. Doute de la sincérité des gens qui l'entourent		0 X		
7. Exprime ce qu'il ressent.	X	0		
8. Interprète mal ce qu'on a voulu lui dire.		X 0		
9. Parviens à se confier aux autres : amis, proche. Exprime ses émotions		X 0		
10. S'entend avec son frère		X 0		
11. Présente des difficultés dans certains apprentissages (préciser)			écriture	
12. Peut être rancunier.	X 0			
13. Nie ses erreurs, ou accuse les autres		0	X	
14. Peut être susceptible, agacé par les autres		0	X	
15. Peut se montrer méchant.	X 0			
16. Se plaint d'un rythme trop soutenu à l'école : difficultés à terminer ce qu'il a commencé (lenteur).		X 0		
17. Pratique d'une activité physique : vélo, sport collectif...	X 0			
18. Présente des difficultés pour se repérer dans l'espace.	0	X		
19. Se plaint de tensions		X 0		
20. Aime pratiquer des activités manuelles lors de ses loisirs.	X 0			

*\* LES REPONSES A CE QUESTIONNAIRE SONT CONFIDENTIELLES. ELLES SERONT UTILES POUR LE PSYCHOEDUCATEUR QUI SUIT VOTRE ENFANT.*

**Annexe 2** : Réponses apportées par le psychologue de David.

**Questionnaire :**

Vous trouverez ci-dessous des indications décrivant des comportements rencontrés chez certains enfants et adolescents.

Lisez chaque item et indiquez selon vous, le degré dont votre enfant a souffert de ce problème durant :

- L'enfance : *début suivie*
- Actuellement :

	Pas du tout	Un petit peu	Beaucoup	Enormément
1. Insolent avec les adultes	<i>actuellement</i>	<i>début s.</i>		
2. A du mal à se faire des amis et à les garder		<i>actu.</i>	<i>début</i>	
3. Veut tout commander : s'oppose aux règles établies.		<i>actu.</i>		
4. Se met en colère		<i>actu.</i>		<i>début suivie</i>
5. Se sent souvent lésé ou exploité.		<i>actu.</i>		<i>début</i>
6. Doute de la sincérité des gens qui l'entourent		<i>actu.</i>	<i>début</i>	
7. Exprime ce qu'il ressent.		<i>début</i>	<i>actu.</i>	
8. Interprète mal ce qu'on a voulu lui dire.	<i>actu.</i>		<i>début</i>	
9. Parviens à se confier aux autres : amis, proche. Exprime ses émotions	<i>début</i>	<i>actu</i>		
10. S'entend avec son frère	<i>début</i>	<i>actu</i>		
11. Présente des difficultés dans certains apprentissages (préciser)				
12. Peut être rancunier.		<i>actu</i>	<i>début</i>	
13. Nie ses erreurs, ou accuse les autres			<i>actu</i>	<i>début</i>
14. Peut être susceptible, agacé par les autres			<i>actu</i>	<i>début</i>
15. Peut se montrer méchant.	<i>actu.</i>	<i>actu début</i>		
16. Se plaint d'un rythme trop soutenu à l'école : difficultés à terminer ce qu'il a commencé (lenteur).	<i>actu.</i>			
17. Pratique d'une activité physique : vélo, sport collectif...	<i>NSP</i>			
18. Présente des difficultés pour se repérer dans l'espace.	<i>NSP</i>			
19. Se plaint de tensions		<i>actu.</i>	<i>début</i>	
20. Aime pratiquer des activités manuelles lors de ses loisirs.	<i>actu début</i>			

*\* LES REPONSES A CE QUESTIONNAIRE SONT CONFIDENTIELLES. ELLES SERONT UTILES POUR LE PSYCHOEDUCATEUR QUI SUIT VOTRE ENFANT.*

### **Annexe 3 :**

#### **Critères diagnostiques du DSM IV concernant le trouble oppositionnel avec provocation:**

**A.** Ensemble des comportements négativistes, hostiles ou provocateurs, persistant pendant au moins 6 mois durant lesquels sont présentes quatre (ou plus) des manifestations suivantes :

- (1). Se met souvent en colère.
- (2). Conteste souvent ce que disent les adultes.
- (3). S'oppose souvent activement ou refuse de se plier aux demandes ou règles des adultes.
- (4). Embête souvent les autres délibérément.
- (5). Fait souvent porter à autrui la responsabilité de ses erreurs ou de sa mauvaise conduite.
- (6). Est souvent susceptible ou facilement agacé par les autres.
- (7). Est souvent fâché et plein de ressentiment.
- (8). Se montre souvent méchant ou vindicatif.

**B.** La perturbation des conduites entraîne une altération cliniquement significative du fonctionnement social, scolaire ou professionnel.

**C.** Les comportements décrits en A ne surviennent pas exclusivement au cours d'un trouble psychotique ou d'un trouble de l'humeur.

Ce mémoire a été supervisé par Cyril Vigan

## **RESUME**

Alors qu'une prise en charge habituelle avec un jeune rencontré au S.E.S.S.D ne pouvait pas être envisageable, je me suis interrogée quant à l'élaboration d'une prise en charge plus originale basée sur l'étude du mouvement à travers les théories dynamiques.

Mon but : Parvenir à l'amélioration de la qualité de l'écriture d'un collégien présentant un trouble de l'acquisition des coordinations (T.A.C) associé à une dysgraphie.

Les moyens utilisés : Des coordinations motrices en lien avec la médiation cirque.

• **Mots clefs :**

*Dysgraphie - T.A.C – collégien - théories dynamiques – qualité de l'écriture - Prise en charge originale.*

## **ABSTRACT**

One treatment could not be possible with a young person met in the S.E.S.S.D.

I wondered about elaboration of an original treatment based on the study of the movement through the dynamics theories.

My purpose: Reach the improvement of the quality of a schoolboy handwriting presenting a developmental coordination disorder associated with a handwriting disorder.

The used means: coordinations in link with circus.

• **Key words:**

*Handwriting disorder – developmental coordination disorder – schoolboy - dynamics theories - handwriting quality – original therapy.*