

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

**PROPOSITION D'UNE NOUVELLE COTATION POUR
L'ECHELLE RAPIDE D'EVALUATION DE
L'ECRITURE CHEZ LE COLLEGIEN**

MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME D'ETAT DE PSYCHOMOTRICITE

Bettina BRAECKMAN
Pauline VOUTSINOS-SVILARICH

Mai 2009

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

**PROPOSITION D'UNE NOUVELLE COTATION POUR
L'ECHELLE RAPIDE D'EVALUATION DE
L'ECRITURE CHEZ LE COLLEGIEN**

MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME D'ETAT DE PSYCHOMOTRICITE

Bettina BRAECKMAN
Pauline VOUTSINOS-SVILARICH

Mai 2009

REMERCIEMENTS

Merci à Régis Soppelsa, notre maître de mémoire, pour ses conseils et le temps qu'il nous a consacré.

Merci à Nathalie Noack, Eric Aubert, Sandy Mucke et Nathalie Levêque pour leur collaboration et leur disponibilité.

Merci à Jean-Michel Albaret pour le temps qu'il a consacré à l'analyse statistique de nos résultats.

Merci aux collègues Louise Michel de L'Isle Jourdain, au collège d'Arsonval à Saint Germain Les Belles ainsi qu'au collège Donzelot à Limoges pour leur accueil.

Merci à tous les collégiens ainsi qu'à leurs parents d'avoir accepté de participer à notre étude.

Merci à nos familles pour le soutien qu'elles nous ont apporté tout au long de cette année.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
ETUDE THEORIQUE.....	7
I. L'ECRITURE.....	7
A. DEFINITION	7
B. CARACTERISTIQUES DE L'ECRITURE	8
1) <i>Les invariants</i>	8
a. <i>L'invariance des effecteurs</i>	8
b. <i>L'isochronie</i>	8
c. <i>L'homothétie temporelle</i>	9
d. <i>L'homothétie spatiale</i>	9
e. <i>L'isogonie</i>	10
2) <i>Les effets de contexte</i>	10
a. <i>Effet de position</i>	10
b. <i>Effet de la fréquence lexicale</i>	10
c. <i>Effets de longueur et de complexité des allographes</i>	11
d. <i>Effets liés au style d'écriture et aux exigences spatiales</i>	11
3) <i>Les caractéristiques individuelles</i>	11
C. LES MODELES NEURO-PSYCHOLOGIQUES DE PRODUCTION DE L'ECRITURE.	12
II. L'ACQUISITION DE L'ECRITURE.....	15
A. LES PREREQUIS.....	15
B. L'EVOLUTION DE L'ECRITURE.....	16
1) <i>Du CP au CE2</i>	16
2) <i>Du CM1 au CM2</i>	16
3) <i>La phase de régulation : de 10 à 12 ans</i>	17
4) <i>L'âge adulte</i>	17
5) <i>L'écriture chez le collégien</i>	17
III. LES DYSGRAPHIES	18
A. DEFINITION	18

B.	EPIDEMIOLOGIE	20
C.	ETIOLOGIES	21
D.	CLASSIFICATIONS.....	21
1)	<i>Selon les aspects linguistiques et psychomoteurs, Gaddes et Edgell 1994.....</i>	21
2)	<i>Selon les caractéristiques cinématiques, Mojet 1991.....</i>	22
3)	<i>Selon les troubles associés, Sandler (1992).....</i>	22
4)	<i>Selon les modèles neuropsychologiques.....</i>	23
a.	<i>La dysgraphie linguistique.....</i>	23
b.	<i>La dysgraphie spatiale.....</i>	23
c.	<i>La dysgraphie motrice</i>	24
E.	CARACTERISTIQUES DES ECRITURES DYSGRAPHIQUES	24
1)	<i>Un déficit de la programmation motrice.....</i>	24
2)	<i>Un déficit d'exécution ou de coordination motrice.....</i>	25
3)	<i>Un défaut d'automatisation</i>	25
4)	<i>Un travail brouillon.....</i>	25
IV.	LES MOYENS D'EVALUATION DE L'ECRITURE	26
A.	EVALUATION DE LA QUALITE.....	26
1)	<i>Echelles E et D de De Ajuriaguerra (1960).....</i>	26
a.	<i>L'échelle E.....</i>	26
b.	<i>L'échelle D</i>	27
2)	<i>Handwriting Checklist (1981)</i>	27
3)	<i>Children Handwriting Evaluation Scale (1985).....</i>	27
4)	<i>Le BHK (1987)</i>	27
a.	<i>Passation</i>	28
b.	<i>Qualités métriques</i>	28
c.	<i>Cotation</i>	29
d.	<i>Description des critères</i>	29
B.	EVALUATION DE LA LISIBILITE.....	31
1)	<i>Test Of Legible Handwriting.....</i>	31
2)	<i>Autres mesures</i>	31
C.	EVALUATION DE LA VITESSE.....	31
1)	<i>Echelle E de De Ajuriaguerra.....</i>	32
2)	<i>Le BHK.....</i>	32
3)	<i>Autres mesures</i>	32

D.	EVALUATION CLINIQUE	33
1)	<i>Evaluation de la posture et des mouvements</i>	33
2)	<i>Evaluation de l'atteinte</i>	33
E.	EVALUATION DES CAPACITES.....	33
V.	RESULTATS ISSUS DES MEMOIRES DE GUET E. ET BROUSSE DE GERSIGNY A.	33
A.	ETUDE SUR LA VITESSE D'ECRITURE	34
B.	ETUDE SUR LA QUALITE.....	35
C.	REMARQUES GENERALES.....	36
	ETUDE PRATIQUE.....	39
I.	CREATION D'UNE NOUVELLE COTATION	37
A.	APPORTS THEORIQUES	37
1)	<i>Etudes sur l'écriture et la dysgraphie</i>	37
2)	<i>Etudes sur les échelles d'évaluation de l'écriture</i>	38
3)	<i>Proposition de critères</i>	39
B.	CHOIX ET DESCRIPTION DES CRITERES	40
1)	<i>Critères du BHK primaire que l'on garde</i>	41
2)	<i>Nouveaux critères</i>	42
3)	<i>Justification des critères</i>	43
II.	PROTOCOLE	44
A.	CONDITIONS	44
B.	MATERIEL.....	44
C.	CONSIGNES	44
III.	ETUDE SUR LA POPULATION GENERALE.....	45
A.	PRESENTATION DE L'ECHANTILLON.....	46
1)	<i>Effectif</i>	46
2)	<i>Statut socio-professionnel des parents</i>	46
3)	<i>Dominance latérale</i>	47
B.	ANALYSE STATISTIQUE	47
1)	<i>Score, niveau scolaire et sexe</i>	47
a.	<i>Score au BHK</i>	47

b. Score à la nouvelle correction	48
2) Vitesse, niveau scolaire et sexe	49
3) Analyse par critère.....	51
IV. VALIDATION PATHOLOGIQUE.....	55
1) Analyse générale.....	55
2) Analyse par critère.....	57
V. DISCUSSION.....	63
A. POPULATION GENERALE	63
1) Le score total	63
2) Les critères	64
3) La différence sexuelle	64
4) Le facteur classe	65
B. INTERPRETATION DE LA VALIDATION PATHOLOGIQUE	66
C. REMARQUES.....	67
CONCLUSION.....	68
BIBLIOGRAPHIE.....	69
LISTE DES ANNEXES.....	71

INTRODUCTION

A l'heure où les enfants passent des heures sur leur ordinateur, l'écriture semble en voie de disparition. Or les enfants passent encore entre 30 et 60% de leur temps à écrire¹. En effet, à l'école, l'écriture est omniprésente et nécessite d'être de plus en plus rapide pour répondre aux exigences qui augmentent avec les niveaux scolaires (quantité croissante d'éléments à écrire et à savoir). De plus, la lisibilité de l'écriture peut influencer l'évaluation d'un devoir par les professeurs et la perception de l'enfant sur ses capacités à composer des textes². Les capacités d'écriture d'un enfant peuvent aussi affecter le temps qui lui est nécessaire pour finir un devoir, ses compétences de prise de notes et la vitesse avec laquelle il va écrire³.

Le dépistage des enfants en difficulté d'écriture est donc important. En effet, les troubles de l'écriture toucheraient 5 à 20 % de la population scolaire. De plus, les perturbations de l'écriture sont très variables dans leur sévérité, leur nature et leur durée. Elles vont de la simple erreur de substitution de lettres jusqu'à l'incapacité totale à écrire⁴.

La difficulté dans l'acte d'écrire est donc un handicap à la scolarité et peut devenir un handicap social⁵. Les pathologies de l'écriture doivent être reconnues afin d'éviter un échec scolaire pour cause de lenteur ou d'un manque de lisibilité. Or, si plusieurs études et des outils existent sur l'évaluation de l'écriture dans les classes de primaire, il n'en est pas de même pour les enfants scolarisés en classes de collège.

En 2008, deux mémoires présentés à Toulouse en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de psychomotricité ont porté sur l'écriture du collégien. Notre étude fait suite à ces travaux. L'objectif final est la création et la validation d'un test permettant de déceler la dysgraphie chez le collégien.

¹ MILLER, MISSUINA, MACNAB, MALLOY-MILLER, PALATAJKO (2001) in DI BRINA C., NIELS R., OVERVELDE A., LEVI G., HULSTINJ W. (2008), « Dynamic time warping: A new method in the study of poor handwriting » in *Human movement science* n°27, p.242-255.

² SWEEDLER-BROWN (1992) in GUET E. (2008), *Evaluation de l'écriture chez le collégien: observation de la vitesse d'écriture*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse.

³ GRAHAM, WEINTRAUB (1996) in GUET E. (2008), *Evaluation de l'écriture chez le collégien: observation de la vitesse d'écriture*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse.

⁴ MAC CARTHY, WARRINGTON (1994), in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA.

⁵ DEUEL (1995), in ZESIGER P., DEONNA T., MAYOR C. "L'acquisition de l'écriture" in *Enfance* n°3, Paris, p. 296.

L'objectif du mémoire présenté ici sera d'essayer de créer une échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez le collégien. Ce test devra permettre le dépistage de la dysgraphie.

Nous avons choisi de nous appuyer sur un test déjà existant pour les classes de primaire : le BHK de HAMSTRA-BLETZ et BLÖTE, adapté à la population française en 2003 par CHARLES, SOPPELSA et ALBARET. Ce test consiste en la copie d'un texte pendant cinq minutes. Cette copie est corrigée en fonction de treize critères et de la vitesse d'écriture. Le BHK allie de bonnes qualités métriques à une passation aisée et rapide. La correction, même si elle nécessite un temps d'apprentissage, est facile et relativement objective. De plus, cette échelle permet de joindre une évaluation des aspects qualitatifs aux aspects quantitatifs.

Le but de notre étude sera donc de proposer une nouvelle correction à la copie de cinq minutes du texte du BHK utilisée dans les classes de primaire.

Dans une partie théorique, nous exposerons quelques rappels et mises à jour concernant l'écriture, son évolution, sa pathologie et son évaluation. Puis nous présenterons les résultats des mémoires effectués en vue de l'obtention du diplôme d'état de psychomotricité sur lesquels notre étude s'est appuyée, c'est à dire :

- GUET E. (2008), *Evaluation de l'écriture au collège : observation de la vitesse d'écriture*,
- BROUSSE DE GERSIGNY A. (2008), *Evaluation de l'écriture chez le collégien : caractéristiques qualitatives*.

Notre partie pratique sera consacrée à l'élaboration et à la validation d'une nouvelle cotation pour le BHK qui permette le dépistage de la dysgraphie chez le collégien.

ETUDE THEORIQUE

I. L'ECRITURE

A. DEFINITION

D'un point de vue linguistique, l'écriture est un système de communication entre les individus au moyen de signes visibles. L'écriture remplit donc deux fonctions principales : elle permet de s'affranchir d'une part des contraintes spatiales et d'autre part des contraintes temporelles¹.

D'un point de vue cognitif, l'écriture est une transcription du langage oral en un langage écrit ; il s'agit d'un encodage dont la plus petite échelle est le passage du phonème (le son) au graphème (la lettre écrite)².

En effet, écrire consiste à produire des séquences de symboles graphiques (les lettres) en obéissant à des règles conventionnelles (lignes horizontales et parallèles allant de la gauche vers la droite et du haut vers le bas pour le français). L'acte d'écrire est donc soumis à des contraintes de production de symboles reconnaissables et lisibles pour tous et à des contraintes d'agencement spatial permettant l'organisation et la lisibilité du texte³.

D'un point de vue moteur, les mouvements d'écriture sont planifiés pour suivre une trajectoire spatiale et laisser une trace de celle-ci dans la perception visuelle.

L'écriture est donc un acte complexe qui implique une appartenance à un code commun, une maîtrise corporelle et tonique, un bon développement perceptif visuel, une mémoire de travail conséquente, de l'attention, une succession d'actes ordonnés dans le temps et dans l'espace et la mise en jeu de fonctions cognitives supérieures.

¹ ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.245

² VAN GALEN in BÉNOIT C., SOPPELSA R. (1996), « Mise en pratique de l'analyse neuropsychologique de l'écriture dans la rééducation » in *Evolutions psychomotrices volume 8 n°33*, Paris, p.121

³ ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.245

B. CARACTERISTIQUES DE L'ECRITURE

1) Les invariants

La production de l'écriture montre certaines régularités, appelées invariants. Ces invariants reflèteraient certains aspects de l'activité cognitive mis en œuvre par le sujet dans le contrôle du mouvement¹. Ils sont acquis au cours du développement et sont proches des valeurs adultes dès la fin du primaire. Leur non acquisition pourrait donc être un signe de dysgraphie dès l'entrée au collège.

a. *L'invariance des effecteurs*

Quelle que soit la partie du corps utilisée pour écrire, l'écriture garde les mêmes caractéristiques. On peut en déduire que le schéma moteur est abstrait : il n'est pas spécifique aux effecteurs. L'écriture est donc une tâche caractérisée par un haut niveau d'équivalence motrice, elle ne perd pas ses caractéristiques.

b. *L'isochronie*

L'isochronie correspond à l'invariance dans la durée du mouvement : quelle que soit la taille de la lettre, le temps pour la produire est le même. En effet, plus la lettre est grande, plus la vitesse d'exécution augmente. Il existe donc un mécanisme compensatoire qui tend à conserver la durée du mouvement quand la trajectoire d'écriture devient plus longue, dans les limites de la taille normale de l'écriture.

L'isochronie reflète un aspect fondamental de la programmation des mouvements : le processus de programmation motrice qui détermine la vitesse d'exécution peut estimer de manière précise l'amplitude du mouvement à effectuer².

Cependant, WRIGHT (1993) remarque que l'isochronie n'est pas absolue³.

¹ ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.192-202.

² VIVIANI, SCHNEIDER (1991) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.197-198.

³ WRIGHT in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.92-93.

L'isochronie est une caractéristique présente très précocement dans le développement de l'écriture et elle augmente avec l'âge. A 12 ans, les valeurs sont inférieures mais proches de celles des adultes : les compensations de vitesse que les adultes mettent en place sont plus efficaces. De plus, les adultes écrivent spontanément à un niveau proche des limites de leur système moteur (les variations volontaires sont moins importantes)¹.

c. *L'homothétie temporelle*

L'homothétie temporelle ou timing relatif correspond à la proportionnalité qui existe entre la durée de chacun des traits du mot et la durée totale de la production, c'est-à-dire que la durée relative de chaque trait reste constante quelque soit la taille, la vitesse ou les effecteurs utilisés. Toutefois, soulignons que des expériences mettent en doute ce concept².

La variabilité temporelle diminue jusqu'à la pré-adolescence³.

d. *L'homothétie spatiale*

L'écriture conserve ses caractéristiques spatiales globales (forme, courbe, trajectoire, longueur relative) en dépit des modifications importantes de la taille, de la vitesse ou des changements d'effecteurs⁴. L'invariance spatiale est plus forte que les invariances dans les autres domaines : la représentation cognitive de la lettre est de nature spatiale ; la durée et la force ne sont programmées que dans un second temps.

La variabilité spatiale diminue avec l'âge, ce qui permet de supposer une amélioration de la représentation spatiale interne du mouvement (amélioration de la qualité avec l'âge et la pratique) et une diminution du bruit neuromoteur (diminution des distorsions) en parallèle avec une augmentation de la vitesse d'exécution⁵.

¹ ZESIGER (1992) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.196-197.

² ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.94-97.

³ VIVIANI, SCHNEIDER (1991) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.198-201.

⁴ BENOIT C., SOPPELSA R. (1996), « Mise en pratique de l'analyse neuropsychologique de l'écriture dans la rééducation » in *Evolutions psychomotrices volume 8 n°33*, Paris, p.122.

⁵ ZESIGER (1992) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.198-201.

e. *L'isogonie*

L'isogonie se caractérise par une covariance entre la vitesse et le degré de courbure d'une trace. Son application à l'écriture n'est pas parfaite de par les contraintes spatiales spécifiques à la formation des lettres et à la transition gauche/droite¹.

L'isogonie est un principe déjà présent chez les enfants de 8 ans, des valeurs proches de celles des adultes sont obtenues dès l'âge de 11 ans².

2) Les effets de contexte

Certaines caractéristiques contextuelles peuvent cependant modifier des aspects de la production.

a. *Effet de position*

La forme, la taille et la vitesse d'exécution d'une lettre peuvent être influencées par la lettre suivante (l'effet d'anticipation affecte le trait descendant) et, dans une moindre mesure, par la lettre précédente (l'effet consécutif ou résiduel affecte les traits ascendants et descendants ainsi que la sélection des allographes)³. De plus, on note une diminution du temps d'écriture des lettres vers la fin des mots. Le tampon graphémique rétrécirait d'une unité chaque fois qu'un graphème (une lettre) est traité par les processus inférieurs. La charge globale du traitement diminuerait donc progressivement permettant une utilisation plus performante du système de production de l'écriture⁴.

b. *Effet de la fréquence lexicale*

La familiarité des tracés ou des lettres à produire induit une diminution importante du temps de latence et d'initiation de la réponse écrite.

¹ ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.103-105.

² ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.201-202.

³ DARDOUR A. (2005), *Evaluations et prises en charge des troubles de l'écriture*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de psychomotricité, Toulouse, p.14.

⁴ VAN GALEN (1990) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.124-125.

Les digrammes ou les trigrammes (ensemble de 2 ou 3 lettres) connus sont écrits plus rapidement, surtout s'ils sont en fin de mot¹. L'apprentissage permet d'augmenter la taille de l'unité à traiter et de préparer plus précocement la production des segments suivants².

Ce phénomène est plus important chez les adultes, mais existe aussi chez les enfants de 8 à 12 ans.

c. Effets de longueur et de complexité des allographes

L'augmentation de la longueur du mot entraîne une augmentation de la durée de production du mot ainsi qu'une augmentation de la distance entre les mots. Elle entraînerait également une diminution de la taille et de la pression des lettres.

La complexité des lettres, quant à elle, induit un effet sur la durée de préparation au mouvement graphique et sur la distance optimale d'espacement³.

d. Effets liés au style d'écriture et aux exigences spatiales

Chez l'adulte, la vitesse d'exécution est dépendante du type d'écriture utilisé (minuscule, majuscule, script ou cursif). De plus, plus les exigences spatiales sont élevées, plus l'écriture est ralentie.

3) Les caractéristiques individuelles

Certaines caractéristiques de l'écriture sont considérées comme très personnelles : Elles permettent de différencier l'écriture de chaque individu. Si les critères spatiaux sont scientifiquement peu fiables pour identifier un écrivain, le profil cinématique (vitesse de production en fonction du temps total de production) est nettement discriminatif.

¹ ZESIGER (1993) in DARDOUR A. (2005), *Evaluations et prises en charge des troubles de l'écriture*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de psychomotricité, Toulouse, p.14.

² PORTIER, VAN GALEN, MEULENBROEK (1990) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.125-126.

³ VAN GALEN et al. (1986) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.126.

Chez l'adulte, le sexe et la latéralité peuvent aussi influencer dans une certaine mesure la trace écrite mais les résultats des études sont peu significatifs¹.

Chez l'enfant, la latéralité manuelle semble avoir peu d'influence sur l'écriture alors que le facteur sexe montre une différence en faveur des filles pour la lisibilité et la fréquence. Le développement de l'écriture des filles aurait 6 à 12 mois d'avance par rapport à celui des garçons². Cependant toutes les études ne retrouvent pas cette différence significative entre les sexes.

C. LES MODELES NEURO-PSYCHOLOGIQUES DE PRODUCTION DE L'ECRITURE

De nombreux chercheurs en neuropsychologie ont tenté d'établir un modèle de l'écriture. Ces modèles ne sont valables que chez l'adulte, les processus mis en œuvre chez les enfants étant sous-tendus par les aspects développementaux. En regroupant différents travaux, on peut suivre les mécanismes et la production de l'écriture de la génération des idées jusqu'à la trace écrite.

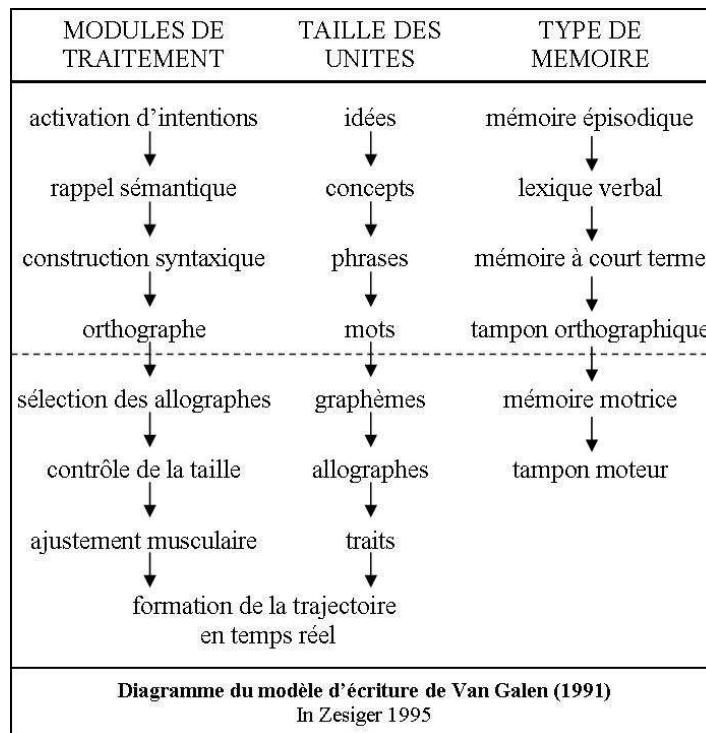
Le modèle de VAN GALEN (1991)³ formule cinq postulats généraux :

1. la production de l'écriture résulte de processus multiples qui traitent chacun une partie spécifique du message ;
2. l'organisation de ces traitements est hiérarchique ;
3. les unités traitées par ces divers composants varient en taille en fonction de leur niveau dans la hiérarchie : plus les traitements sont périphériques, plus la taille de l'unité diminue ;
4. tous les composants sont impliqués simultanément dans la production de l'écriture : plus les composants sont à un niveau élevé, plus ils sont en avance dans le temps par rapport à la production réelle ;
5. des mémoires tampons entre chaque niveau permettent de gérer les différences dans le traitement temporel des différents composants.

¹ ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.122-123.

² ZIVIANI (1984) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.202-203.

³ VAN GALEN (1991) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.116-118.



Ce modèle est modulaire, c'est-à-dire que chaque sous-système traite l'information indépendamment des autres et donne ses résultats à la partie directement inférieure qui la traite à son tour. Les processus linguistiques traitent l'information en premier ; ils seraient communs aux diverses modalités de production du langage écrit¹.

On distingue deux voies de traitement :

- la voie phonologique qui analyse le son et le transforme en unités graphiques ;
- la voie orthographique, ou voie lexicale, qui recherche dans un stock à long terme la structure orthographique du mot.

Ces deux voies se terminent dans le buffer graphémique (mémoire tampon graphémique)².

Le buffer graphémique se définit comme étant un système qui maintient la représentation graphémique du mot (séquence de graphèmes formant le mot à produire) pendant le temps nécessaire à l'exécution de la réponse motrice. Le terme de graphème revêt des définitions différentes selon les auteurs. Certains l'assimilent au phonème (unité sonore du langage), d'autres le considèrent comme étant la représentation abstraite d'une lettre.

¹ ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.66.

² CARAMAZZA, MICELI (1989) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.28-33.

Selon le modèle d'ELLIS (1988), le buffer allographique vient après le niveau graphémique. Le buffer allographique définit le style de l'écriture : minuscule/majuscule (la casse de la lettre) ; script/cursif et la forme spécifique de la lettre selon le répertoire personnel de la personne (en effet, de nombreux scripteurs utilisent plusieurs variantes pour produire une même lettre appartenant à la même casse et au même style d'écriture). Le système allographique est un système de spécification des codes physiques de la future transcription écrite de la lettre. Il gère les différentes façons dont une même lettre peut être écrite. Ces représentations seraient de nature spatiale¹. Les allographes d'un graphème sont toutes les formes que peut prendre celui-ci, tout en restant lisible².

Dès lors que la sélection des caractéristiques internes de la future lettre a lieu, les programmes moteurs sont sélectionnés. Deux types d'informations seraient spécifiés dans la représentation centrale du mouvement : la forme de la lettre à produire et l'ordre dans lequel les traits doivent être exécutés.

Selon VAN GALEN (1991), le programme moteur permet de prévoir la direction, la séquence, la taille des traits formant les lettres ainsi que l'organisation spatiale. Le contrôle se réaliserait sur une lettre entière et non pas trait par trait³. Pour ELLIS (1988) un pattern moteur graphique est un programme moteur spécifique à un allographe⁴.

Ces programmes moteurs graphiques permettront à leur tour l'activation synergique des forces musculaires agonistes et antagonistes.

Parallèlement à tout cet ensemble, il faut ajouter :

- l'intégration visuo-motrice qui guide la forme spatiale de la réponse. Elle correspond à l'association de la coordination oculo-manuelle et de la visuo-construction ;
- le traitement visuo-constructif pour le maintien de la ligne, de la marge, des espaces inter-mots ;
- le traitement du tonus qui permet le maintien de la posture du sujet scripteur et qui assure la prise de l'instrument scripteur.

Il faut noter que ces différents systèmes peuvent être atteints indépendamment.

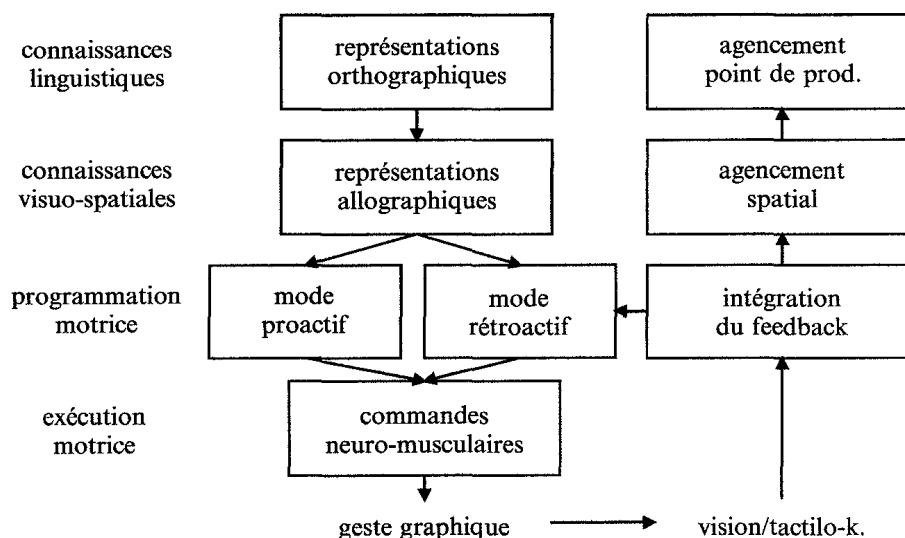
¹ VAN GALEN (1991) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.116-118.

² ELLIS (1988) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.66-67.

³ PICK, TEULINGS (1983) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.116-118.

⁴ ELLIS (1988) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.66-67.

Plus récemment, ZESIGER (2003) a complété le modèle de VAN GALEN. Il a établi un modèle représentant les types de capacités et de connaissances requises dans l'apprentissage de l'écriture, les niveaux de représentation traités et les fonctions des afférences perceptives¹.



Modèle de production de l'écriture selon Zesiger (2003)

II. L'ACQUISITION DE L'ÉCRITURE

A. LES PREREQUIS

L'écriture est un comportement moteur complexe où interagissent des processus linguistiques, psychomoteurs, biomécaniques, maturationnels et développementaux. Il faut de nombreuses années d'entraînement pour que cet acte arrive à maturité.

L'écriture est une activité abstraite qui nécessite un certain niveau intellectuel mais aussi une disponibilité émotionnelle. Ainsi la croissance de l'écriture reflète le développement global de l'enfant que ce soit au niveau psychomoteur, intellectuel et même affectif et social.

¹ ZESIGER P. (2003), « Acquisition et troubles de l'écriture » in *Enfance 2003/1 Volume 55*, p.56-64.

B. L'EVOLUTION DE L'ECRITURE

1) Du CP au CE2

Durant les trois premières années d'instruction, du CP au CE2, on observe une nette amélioration sur la majeure partie des indices mesurés. Cette période correspond au stade pré-calligraphique. La durée de production et la dysfluence des mouvements diminuent, de même que le nombre et la durée des pauses. La taille des productions et la pression sur l'instrument scripteur diminuent également très sensiblement. De manière générale, la variabilité des productions tend également à diminuer, en particulier dans le domaine spatial. Ces divers changements témoigneraient de l'élaboration d'une représentation interne du mouvement qui se modifie sur le plan quantitatif (changement de la taille des unités) et qualitatif (caractère plus stable du programme moteur). Il y a donc une transition progressive d'une stratégie de contrôle principalement rétroactive vers une stratégie plus proactive.

La forte diminution du nombre de pauses et de leurs durées moyennes montrent que les enfants tendent à augmenter leur capacité de gestion de l'exécution des traits simultanément à la programmation et au paramétrage d'autres traits. Ces diminutions pourraient aussi traduire un besoin de moins en moins fréquent de réactiver l'information des niveaux hiérarchiques supérieurs et donc une amélioration des capacités mnésiques du tampon graphémique. En revanche, la vitesse moyenne d'exécution se modifie peu.

La production d'écriture reste cependant dépendante du contexte de production. Les capacités de programmation motrice seraient relativement peu modulables à ces âges.

2) Du CM1 au CM2

Entre 9 et 10 ans, c'est à dire entre le CM1 et le CM2, on assisterait à une phase intermédiaire : la durée, la dysfluence et le nombre de pauses continuent à décroître de manière significative. Cela indiquerait une amélioration de la représentation centrale du mouvement et une augmentation de la taille des unités programmées. Les capacités de l'enfant à traiter simultanément l'exécution et la réalisation des mouvements continuent à s'affiner (diminution du nombre de pauses). Par contre, la longueur de la trajectoire ainsi que la durée des pauses se stabilisent à des niveaux qui sont déjà comparables à ceux de l'adulte. Le changement le plus remarquable est la forte augmentation de la vitesse moyenne qui entraîne un déclin temporaire de la précision, de la stabilité spatiale des tracés et une augmentation de la pression sur l'instrument scripteur. Cette période correspondrait au stade calligraphique.

3) La phase de régulation : de 10 à 12 ans

Entre 10 et 11 ans, les changements observés sont relativement mineurs. On remarque une forte diminution de la variabilité de la majorité des indices. Il s'agirait donc principalement d'une phase de régularisation de l'écriture.

Entre 11 et 12 ans, cette phase semble se poursuivre. La recherche d'une nouvelle forme d'écriture, plus personnalisée, se traduirait par une augmentation de la taille et de la vitesse d'écriture ainsi que par une variabilité relative des données cinématiques et spatiales. Il s'agirait d'un affranchissement par rapport aux normes calligraphiques enfantines, tel qu'il a été décrit par DE AJURIAGUERRA dans le stade post-calligraphique.

4) L'âge adulte

Entre les enfants de 11-12 ans et les adultes, on observe diverses modifications qui vont dans le sens d'un gain d'efficacité, d'automatisation et d'économie. La durée, la dysfluence et le nombre de pauses diminuent alors que les vitesses maximales et moyennes augmentent. Les structures temporelle et spatiale des productions de l'adulte sont plus variables que chez les enfants de 11 à 12 ans. Cela signifierait que le maintien strict des rapports invariants n'est pas une stratégie optimale dans la recherche d'une plus grande efficacité. Le sujet tenterait alors de trouver le compromis optimal entre les contraintes « centrales » relatives au but de l'écriture et les contraintes « périphériques » visant à réaliser la tâche avec un coût minimal. On peut aussi considérer que la performance des sujets adultes est davantage dépendante des processus de préparation des lettres et des traits à venir qui sont simultanés à l'exécution d'une autre partie de la production. En effet le traitement simultané d'informations différentes représente une charge considérable pour le système cognitif. Cette charge entraînerait des fluctuations dans les divers niveaux de la programmation et de l'exécution des mouvements d'écriture.

5) L'écriture chez le collégien

La vitesse de production augmente entre 7 et 18 ans¹. CHARLES et AL. (2003) souligne un palier de la vitesse d'écriture en CM1-CM2 puis on constate que la fréquence de production augmente brusquement de 18 lettres par minute entre le CM2 et la 6^{ème}.

¹ BANG (1959), ZIVIANI (1984) in CHARLES M. (2001), *Adaptation et étalonnage du test d'écriture le BHK*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse, p. 28.

Cette évolution par paliers permet de suggérer que le stade dit calligraphique (en fin des années de primaire) est totalement maîtrisé en CM1-CM2 puisque la vitesse devient constante. Cependant le niveau scolaire et la fluidité de la pensée exigent une augmentation de la vitesse d'écriture. Or, la production du stade calligraphique ne peut subir l'accélération nécessaire. Ainsi on observe une simplification des formes des lettres et une modification des liens entre elles (qui peuvent être supprimés)¹. Les mouvements sont plus fluides et les courbes de vitesse montrent moins de variations².

On remarque que les collégiens écrivent souvent en mélangeant l'écriture scripte et cursive. GRAHAM et WEINTRAUB (1998) supposent que les élèves ayant adopté une écriture mixte sont capables de sélectionner l'allographe le plus rapidement accessible et le plus rapidement exécutable pour chaque lettre, ce qui leur permettrait d'écrire plus rapidement. En effet, ils notent que les élèves ayant une écriture mixte ont écrit plus vite que ceux ayant écrit en script pur ou cursif pur³. C'est donc à ce stade que les individus personnalisent leur écriture afin qu'elle devienne un outil plus efficace et plus économique.

Une comparaison de l'écriture d'un enfant de 11 ans à celle d'un adulte montre des différences. Ceci met en évidence qu'il existe des processus d'évolution de l'écriture après l'apprentissage fait au primaire.

III. LES DYSGRAPHIES

A. DEFINITION

Tout d'abord soulignons que, contrairement aux troubles spécifiques de l'apprentissage de la lecture, par exemple, les troubles spécifiques du contrôle du graphisme et de l'écriture ne sont pas reconnus en tant que tels dans les classifications internationales.

Dans le DSM IV, les difficultés d'écriture sont considérées soit comme un signe de trouble de l'expression écrite, soit comme un signe de trouble de l'acquisition de la coordination.

¹ WEINERT, SIMMONS, ESSING (1996) et WING, WATTS, SHARMA (1991) in CHARLES M. (2001), *Adaptation et étalonnage du test d'écriture le BHK*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse, p. 27.

² ALBARET JM., SANTAMARIA M. (1996), Utilisation des digitaliseurs dans l'étude des caractéristiques motrices de l'écriture, *Evolutions psychomotrices volume 8 n°33*, p.115.

³ GRAHAM, WEINTRAUB, BERNINGER, SCHAFER (1998), « Development of Handwriting Speed and Legibility in grades 1-9 » in BROUSSE DE GERSIGNY (2008), *Evaluation de l'écriture chez le collégien : caractéristique quantitatives*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse.

Ce signe est défini selon trois critères¹ :

- les capacités d'expression écrite, évaluées par des tests, sont nettement inférieures au niveau escompté compte tenu de l'âge chronologique du sujet, de son niveau intellectuel et d'un enseignement approprié à son âge ;
- la perturbation décrite ci-dessus interfère de façon significative avec la réussite scolaire ou les activités de la vie courante qui font appel à l'écriture ;
- s'il existe un déficit sensoriel, les difficultés d'expression écrite dépassent celles habituellement associées à celui-ci.

Les définitions de la dysgraphie sont nombreuses et non consensuelles. En voici quelques-unes.

Pour AUZIAS M. l'enfant dysgraphique présente une qualité d'écriture déficiente en l'absence de déficit neurologique ou intellectuel. C'est un trouble du développement de l'écriture dont le diagnostic ne peut être posé que vers 7 ans, soit au-delà de la période d'apprentissage².

Pour HAMSTRA-BLETZ et BLÔTE, la dysgraphie est un trouble du langage écrit qui concerne les habiletés mécaniques de l'écriture³.

De façon générale, on peut définir la dysgraphie comme une évolution insuffisante des habiletés d'écriture malgré l'entraînement spécifique pratiqué à l'école. On distinguera deux dimensions⁴ :

- la fonction motrice primaire qui permet l'exécution des gestes ;
- la fonction linguistique qui code les informations à différents niveaux structurels.

Le niveau étiologique nous permet de différencier⁵ :

- **les dysgraphies spécifiques** résultant de troubles orthographiques, de troubles de la coordination motrice et de troubles du langage ; les composantes motrices peuvent être associées à des problèmes anatomiques, à un déficit des fonctions exécutives et de la planification motrice ainsi qu'à des troubles visuo-spatiaux ;

¹ DSM IV, *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (1996), Masson, Paris.

² AUZIAS M. in BALAGUER M., MUGNIER E. (2007), *Les troubles de l'écriture en orthophonie : proposition d'un protocole d'évaluation et axes de prise en charge*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophonie, Toulouse, p. 38.

³ HAMSTRA-BLETZ, BLÔTE (1993), in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.8.

⁴ MARCIE, HECAEN (1989) in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.7.

⁵ CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p. 8.

- **les dysgraphies non spécifiques** qui renvoient à différentes étiologies dont elles ne sont qu'une expression : déficience intellectuelle, carence affective, absentéisme scolaire ou entraînement réduit.

Le point commun des enfants ayant des troubles de l'écriture serait la variabilité de leurs performances dans les domaines spatial, temporel et cinématique.

B. EPIDEMIOLOGIE

Suivant les études, de 5 à 20 % des enfants scolarisés présentent des troubles de la motricité manuelle. Il faut également noter que le problème d'écriture est la difficulté la plus fréquemment mentionnée pour les enfants présentant un trouble de l'acquisition de la coordination¹.

Le « sex-ratio » présente un rapport d'une fille dysgraphique pour trois garçons, les garçons étant moins matures et moins rapides à tous les âges².

Pour ce qui est de la latéralité, les gauchers ne sont pas plus atteints que les droitiers.

Soulignons que 30 à 40 % des enfants présentant des troubles des apprentissages auraient une dysgraphie associée³. Cependant, il existe une dysgraphie sans trouble du langage associé dans environ 50 % des cas⁴.

La dysgraphie handicape gravement les enfants qui en sont atteints durant toute leur scolarité et même au cours de leur vie d'adulte.

¹ SCHOEMAKER (1993) in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.10.

² HAMSTRA-BLETZ, BLÔTE (1993), in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.11.

³ MIYAHARA (1990), in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.7.

⁴ O'HARE, BROWN (1989), in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.7.

C. ETIOLOGIES

L'origine d'un trouble de l'écriture est souvent difficilement identifiable et multiple.

Les troubles de l'écriture peuvent avoir diverses causes¹ :

- des difficultés d'expression du langage,
- des problèmes d'apprentissage moteur et d'exécution motrice,
- des programmes moteurs moins stables et reproductibles, d'où une plus grande variabilité dans l'écriture,
- des troubles des capacités visuo-spatiales,
- des difficultés de contrôle visuo-moteur,
- des troubles de la sensibilité kinesthésique,
- des troubles de l'inhibition du bruit neuromoteur (bruit des systèmes neuromoteurs et musculaires),
- une absence ou un apprentissage inadéquat,
- un mauvais développement des habiletés de base, des perturbations motivationnelle et émotionnelle.

En dehors des causes, la négligence du problème entraîne une baisse d'intérêt pour les tâches scolaires, de l'anxiété, de l'évitement et des sentiments négatifs sur l'activité elle-même et sur l'enfant en général.

D. CLASSIFICATIONS

Les troubles de l'écriture sont très hétérogènes, les classifications qui en découlent sont donc très diverses en fonction des critères que les auteurs privilégient.

1) Selon les aspects linguistiques et psychomoteurs, GADDES et EDGELL (1994)

Ils regroupent les troubles de l'écriture en quatre rubriques² :

- **altération de l'écriture** : tremblements, lettres mal formées, télescopage ou absence de liaison, absence de boucles, traits repassés, micrographie...
- **les troubles spatiaux** : mauvais alignement des lettres, mots serrés, absence de marge, lignes ascendantes ou descendantes...

¹ VAN GALEN, JONG (de) (1995), in CHARLES M. (2001), *Adaptation et étalonnage du test d'écriture le BHK*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse, p.45.

² GADDES, EDGELL (1994) in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.8.

- **les troubles syntaxiques** : difficultés à écrire des réponses grammaticalement correctes à une question alors que l'expression orale ne souffre pas d'une telle difficulté,
- **la répugnance à écrire.**

L'intérêt de cette classification est d'aider à orienter vers le type de rééducation nécessaire.

2) Selon les caractéristiques cinématiques, MOJET (1991)

Il distingue quatre types de scripteurs¹ :

- **le type A** : l'écriture est de bonne qualité, régulière, la pression sur le stylo est légère, les pauses sont peu fréquentes, la vitesse est constante ;
- **le type B** : l'écriture est de bonne qualité, la vitesse est lente et régulière, la pression sur le stylo est moyenne, les pauses sont longues ; cette écriture se caractérise par un hyper contrôle ;
- **le type C** : l'écriture est rapide, sans pauses et de mauvaise qualité, le scripteur manque de contrôle ;
- **le type D** : l'écriture est lente, irrégulière et les lettres sont mal formées, le rythme est très irrégulier, la pression sur l'instrument scripteur est importante, le sujet est fatigable.

3) Selon les troubles associés, SANDLER (1992)

Cet auteur propose une classification en quatre groupes à partir d'une analyse en cluster sur 99 enfants dysgraphiques de 9 à 15 ans² :

- *la dysgraphie avec des troubles linguistiques et des troubles de la motricité fine* : on remarque notamment une dysorthographe, une mémoire immédiate perturbée, un retard dans l'apprentissage de la lecture et une agnosie digitale ;
- *la dysgraphie avec des déficits visuo-spatiaux* : on note une altération de la lecture et une organisation spatiale de l'écriture perturbée ;
- *la dysgraphie avec des troubles de l'attention et de la mémoire* : on note une lecture altérée, une dysorthographe, une mémoire perturbée notamment sur le versant visuel, une inattention et une impulsivité ;

¹ MOJET (1991), in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.8.

² SANDLER (1992), in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.10.

- *la dysgraphie avec des troubles séquentiels* : on note une dyscalculie, des capacités orthographiques altérées, une agnosie digitale et des troubles des mouvements séquentiels des doigts. Au WISC, le quotient intellectuel performance (QIP) est supérieur au quotient intellectuel verbal (QIV).

4) Selon les modèles neuropsychologiques

Le trouble de l'écriture découlerait de l'atteinte d'un ou plusieurs niveaux des modèles neuropsychologiques. On distingue les dysgraphies linguistiques, les dysgraphies spatiales et les dysgraphies motrices d'après le modèle de VAN GALEN.

a. *La dysgraphie linguistique*

DE AJURIAGUERRA et AUZIAS ont parlé de « problèmes de l'expression graphique du langage »¹.

Les troubles graphiques sont en relation avec un retard de langage, une dyslexie et/ou une dysorthographe. La difficulté se trouverait au niveau du choix des mots et des lettres mais n'affecterait pas la forme des lettres². Il s'agirait d'une atteinte du niveau graphémique qui est en rapport avec la structure orthographique et qui dirige le choix des lettres. Cette dysgraphie relèverait d'une prise en charge orthophonique.

b. *La dysgraphie spatiale*

DE AJURIAGUERRA et AUZIAS parlent de désordre de l'organisation du geste et de l'espace tels que les troubles de la représentation et de l'utilisation du corps, les troubles de l'orientation et les troubles de la structuration spatiale.

BENOIT, SOPPELSA et LE ROUX considèrent que le traçage des lettres ne serait pas affecté. C'est l'organisation générale du texte, l'horizontalité de la ligne et le rapport des mots les uns avec les autres qui seraient perturbés.

Il s'agirait d'une atteinte du niveau allographique qui concerne la forme de la lettre. Ce niveau définit le style de l'écriture et la casse de la lettre (script/cursif, minuscule/majuscule).

¹ BENOIT C., SOPPELSA R. (1996), « Mise en pratique de l'analyse neuropsychologique de l'écriture dans la rééducation » in *Evolutions psychomotrices volume 8 n°33*, Paris, p.123.

² LE ROUX Y. (2005), *Apprentissage de l'écriture et psychomotricité*, collection Psychomotricité, Marseille : Solal, P.104.

c. *La dysgraphie motrice*

DE AJURIAGUERRA et AUZIAS parlent de désordre de l'organisation motrice. La motricité générale est affectée : mauvaise posture, mouvements graphiques mal dissociés et mal coordonnés, écriture lente, de grande taille et d'aspect cabossé, pression excessive sur l'instrument scripteur.

BENOIT, SOPPELSA et LE ROUX considèrent que le programme moteur serait atteint. Cela se traduirait par une altération de la structure de la trace.

Il s'agirait d'une atteinte du niveau graphomoteur. Ce système concerne l'initiation motrice et l'ajustement musculaire. Il gère l'organisation spatiale, la direction, la séquence et la taille des traits composant les lettres.

DEUEL (1994) parle de « dysgraphie liée à une maladresse motrice » : elle comporte un défaut de lisibilité de l'écriture et la vitesse d'oscillation digitale des écrivains est anormale¹.

Il existe des dysgraphies mixtes combinant des atteintes à plusieurs niveaux des modèles théoriques.

E. CARACTERISTIQUES DES ECRITURES DYSGRAPHIQUES

1) Un déficit de la programmation motrice

La dysgraphie serait consécutive à un déficit de l'élaboration des représentations motrices de l'écriture (les programmes moteurs). Ces déficits se traduiraient ainsi par une grande lenteur, l'existence de longues pauses à l'intérieur des mots, de fréquents levers de stylo, une dysfluente (un manque de fluidité) élevée et une sur-utilisation du feedback visuel². Ce trouble serait grossièrement assimilable à un retard d'apprentissage puisque l'ensemble de ces caractéristiques se retrouve chez tous les enfants en phase initiale d'apprentissage de l'écriture.

¹ DEUEL (1994) in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.10.

² WANN, JONES (1986) ; ROSENBLUM, PARUSH, WEISS (2003) et ZESIGER (2003) in VINTER, ZESIGER (2009), *L'écriture chez l'enfant: apprentissage, troubles et évaluation*, p. 25.

2) Un déficit d'exécution ou de coordination motrice

La dysgraphie serait imputable à un déficit du système neuromoteur. La caractéristique fondamentale de l'écriture de l'enfant dysgraphique serait alors la variabilité tant au niveau spatial (irrégularité de la hauteur, de la largeur, de la forme des lettres) qu'au niveau temporel (inconstance des temps d'exécution des différents traits de la lettre) ou cinématique (variabilité du profil de la vitesse en fonction du temps). Cette variabilité serait elle-même liée à la non fiabilité inhérente au système neuromusculaire¹ ou à la présence d'un bruit neuromoteur trop important (il s'agit d'une sur-représentation des composants de haute fréquence du mouvement, proche de la fréquence du tremblement physiologique)².

3) Un défaut d'automatisation

Les mauvais écrivains utilisent plus le feedback visuel lors de la production des mouvements d'écriture, ce qui entraîne des mouvements plus discontinus³. Ces enfants se situent donc plutôt sur un mode de contrôle rétroactif. L'absence de prépondérance du contrôle proactif pourrait être un signe de difficulté dans le sens où l'automatisation ne se mettrait pas en place.

De plus, au niveau de la production, les groupes de lettres tels que « *ent* », « *elle* », « *tre* » (très courants en langue française) sont dissociés alors qu'ils devraient ne dépendre que d'un seul programme moteur.

4) Un travail brouillon

On note également une mauvaise organisation de la page, une maladresse du tracé et des erreurs de formes et de proportions dans le traçage des lettres⁴.

La page donne l'impression d'un travail négligé, les espaces entre les lettres et les mots ne sont pas respectés, les lignes ne sont pas suivies. Le mouvement est saccadé et manque de fluidité, donnant un trait irrégulier. Les liaisons entre les lettres sont souvent absentes ou laborieuses. Les lettres sont mal proportionnées et déformées. On note une augmentation de l'impulsion, de la force et de la pression sur l'instrument scripteur ainsi que la présence de secousses.

¹ WING (1979) in VINTER, ZESIGER (2009), *L'écriture chez l'enfant: apprentissage, troubles et évaluation*, p 25.

² VAN GALEN, PORTIER, SMITS-ENGELSMAN, SHOMAKER (1993) in VINTER, ZESIGER (2009), *L'écriture chez l'enfant: apprentissage, troubles et évaluation* p. 25.

³ WANN (1986), in ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.207.

⁴ ALBARET (1995) et WANN (1986) in DARDOUR A. (2005), *Evaluations et prises en charge des troubles de l'écriture*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse, p.18.

IV. LES MOYENS D'EVALUATION DE L'ECRITURE

Les outils existant à ce jour permettent de mesurer différents aspects de l'écriture. L'évaluation peut porter sur les caractéristiques du produit final ou sur les processus de production.

Les tablettes graphiques offrent la possibilité d'analyser ces deux aspects à la fois par l'enregistrement des déplacements d'un stylo sur une surface lisse¹. Elles fournissent des données spatiales (trajectoire, hauteur et largeur des lettres, régularité des courbures), temporelles (temps de réaction, durée de mouvement, durée des pauses), cinématiques (vitesse, caractère continu ou discontinu de la production graphique), dynamiques (accélération). La pression exercée sur le stylo peut également être mesurée.

Les méthodes qui seront présentées par la suite portent uniquement sur les caractéristiques du produit final qui peuvent se décomposer de la façon suivante : la qualité de l'écriture, sa lisibilité et enfin sa vitesse de production.

A. EVALUATION DE LA QUALITE

L'évaluation de la qualité d'écriture fait référence à la taille, l'inclinaison, la forme des lettres, l'espace entre les mots... Les méthodes permettant d'évaluer ces caractéristiques sont au nombre de quatre.

1) Echelles E et D de DE AJURIAGUERRA (1960)

a. *L'échelle E*

Elle est utilisée pour les enfants de 6 à 11 ans. L'épreuve la plus fréquemment proposée consiste à faire écrire une phrase pendant une minute à vitesse normale puis à vitesse accélérée. Cette échelle se divise en deux parties et comporte au total 30 items qui permettent de déterminer un âge graphique.

¹ ALBARET J.M., SANTAMARIA M. (1996), Utilisation des digitaliseurs dans l'étude des caractéristiques motrices de l'écriture, *Evolutions psychomotrices*, volume 8 n°33, p.115.

b. L'échelle D

Il s'agit d'une échelle de détérioration permettant d'établir le diagnostic de dysgraphie. Elle comporte 25 items séparés en trois rubriques : la mauvaise organisation de la page, la maladresse, les erreurs de formes et de proportions.

L'utilisation de ces échelles est relativement complexe et demande une formation spécifique. Elles sont principalement utilisées en France et en Suisse.

2) *Handwriting Checklist (1981)*

Cette liste a été élaborée par ALSTON afin d'aider les enseignants à identifier les difficultés d'écriture chez leurs élèves. Elle comporte 23 items mais cette liste possède une faible validité et demande à être affinée.

3) *Children Handwriting Evaluation Scale (1985)*

Cette échelle a été établie par PHELPS et AL.. Elle mesure la fluence et la qualité de l'écriture cursive des enfants du CE2 à la 4^{ème}. L'épreuve consiste à copier un texte contenant toutes les lettres de l'alphabet.

Deux scores sont obtenus à l'issue de celle-ci :

- un **score de fluence** obtenu en calculant le nombre de lettres copiées en deux minutes ;
- un **score de qualité** obtenu en évaluant la formation des lettres, la pente, le rythme, l'espacement et l'aspect général.

Une autre version de cette échelle a été développée pour les enfants de CP et CE1 dans laquelle les enfants doivent copier deux phrases sur un papier non ligné. L'absence de données sur la validité de cette échelle est à souligner.

4) *Le Brave Handwriting Kinder (1987)*

L'échelle rapide d'évaluation de l'écriture (BHK, HAMSTRA-BLETZ, DE BIE, DE BONKER, 1987) a été adaptée à la population française (du CP au CM2) par CHARLES, ALBARET et SOPPELSA en 2003.

Ce test, qui s'inspire des échelles D et E de DE AJURIAGUERRA (1964), comprend 13 critères évaluant la qualité ainsi qu'une mesure de la vitesse d'écriture (en nombre de lettres écrites en 5 minutes). Il est sensible au développement de l'enfant durant les classes primaires et aux différences entre les écritures dysgraphiques et non dysgraphiques. Ce test ayant constitué le pilier de notre étude, nous allons donc le présenter en détails.

a. Passation

L'épreuve consiste à copier un texte pendant 5 minutes, à une vitesse dite normale ou habituelle, sur une feuille blanche de format A4. Le texte à copier (cf. annexe 1) est composé de sept paragraphes de taille de police décroissante et de difficulté croissante (le premier paragraphe ne contient que des mots monosyllabiques qui sont rencontrés au CP puis le texte se complexifie progressivement).

b. Qualités métriques

Le BHK possède de bonnes qualités métriques. Il est sensible à l'évolution en âge et en niveau scolaire ainsi qu'à la présence ou non d'une dysgraphie¹.

La validité concurrente avec l'échelle de dysgraphie de DE AJURIAGUERRA et AL. (1964) a été calculée sur un échantillon de 20 sujets, la corrélation est significative ($r = .68$; $p < 0.01$)¹.

Il possède une bonne validité de construction : les sujets dysgraphiques présentent des notes situées dans les 8,6 % des scores les plus élevés de l'étalonnage et sont significativement différentes de celles des sujets contrôles².

La fidélité intercorrecteurs est de .90 ($p < 0,00001$) entre les auteurs et de .68 ($p < 0,00001$) avec des professionnels non familiarisés avec l'outil. Ces résultats montrent qu'une période d'apprentissage est nécessaire à la maîtrise de la correction.

¹ CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p. 61-62.

² HAMSTRA-BLETZ, BLÖTE (1993) in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p. 62.

c. Cotation

Les critères de correction 1 et 2 s'appliquent à l'ensemble du texte. Les critères 3 à 13, quant à eux, ne prennent en compte que le premier paragraphe. On met une note par ligne pour chacun de ces critères. On attribue un point par ligne pour une ou plusieurs erreurs, 0 s'il n'y en a pas.

Lors d'une hésitation, il faut coter 0 sauf pour l'item 9 (manque de différences entre les lettres troncs et les lettres non troncs) où l'on cotera 1 en cas d'hésitation.

Lorsqu'il y a des doutes quant au critère pour lequel la lettre est défectueuse (par exemple entre le critère 10 : distorsion des lettres et le critère 11 : forme de lettres ambiguës), il faut noter 1 point dans l'un ou l'autre des critères mais pas dans les deux.

Les majuscules ne sont pas prises en compte, sauf pour le critère 2 : inclinaison de la marge vers la droite.

Le score total se calcule en additionnant les notes des critères 1 à 13.

d. Description des critères

Critère 1 : *Écriture grande* : on utilise l'aide à la correction C. La cotation se fait sur tout le texte copié (au moins les cinq premières lignes). Les notes vont de 1 à 5 points. Il faut mesurer la taille moyenne des lettres troncs (a, c, e, i, m, n, o, r, s, u, v, w, x). Si l'écriture est très changeante, on fait une moyenne. On attribue le nombre de points selon le tableau :

≤ 3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	≥ 9 mm
0	1	2	3	4	5	5

Critère 2 : *Inclinaison de la marge vers la droite* : on utilise l'aide à la correction B. La cotation se fait sur tout le texte copié (au moins les cinq premières lignes). Les notes vont de 1 à 5 points. On mesure l'inclinaison entre la première lettre de la première phrase et la première lettre de la dernière phrase. Le numéro indiqué au bas des lignes de l'aide à la correction correspond au nombre de points attribués pour ce critère.

Critère 3 : *Lignes non planes* : on utilise l'aide à la correction A. On cote 0 ou 1 pour chaque ligne. On mesure s'il y a des vagues entre la première lettre tronc et la dernière lettre tronc de la ligne (a, c, e, i, m, n, o, r, s, u, v, w, x). On ne tient pas compte de l'horizontalité.

Critère 4 : **Mots serrés** : on utilise l'aide à la correction F. On cote 0 ou 1 pour chaque ligne. Si on peut écrire un « o » de l'enfant entre deux mots on cote 0.

Critère 5 : **Écriture chaotique** : on cote 0 ou 1 pour chaque ligne. On note 1 pour les traces non fluides : les liens trop longs entre les lettres, les angles aigus...

Critère 6 : **Liens interrompus entre les lettres** : on cote 0 ou 1 pour chaque phrase. Cet item concerne les changements de direction, les grossissements de la trace, les excès ou les absences d'espaces là où il n'y a pas lieu. Dans ces cas on note 1.

Critère 7 : **Télescopages** : on cote 0 ou 1 pour chaque ligne. On note 1 pour les lettres qui se superposent ou qui se cognent.

Critère 8 : **Variations dans les hauteurs des lettres troncs** : on utilise l'aide à la correction D. On cote 0 ou 1 pour chaque ligne. Il faut déterminer quelle est la plus petite et quelle est la plus grande lettre tronc (a, c, e, i, m, n, o, r, s, u, v, w, x) de la ligne. On ne prend pas en compte les majuscules. On met la plus petite lettre tronc au niveau de la ligne la plus petite : si la lettre tronc la plus grande dépasse la ligne la plus large alors on cote 1.

Critère 9 : **Hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres** : on utilise l'aide à la correction E. On cote 0 ou 1 pour chaque ligne. On cote 1 si les lettres troncs (a, c, e, i, m, n, o, r, s, u, v, w, x) sont de la même taille que les lettres non troncs (b, d, f, h, j, k, l, p, q, t, y, z). En cas de doute on cote 1.

Critère 10 : **Distorsion des lettres** : on cote 0 ou 1 pour chaque phrase. On parle de distorsion lorsqu'une lettre a une forme qui ne fait pas partie des formes standards de l'alphabet. Il faut faire attention à ne pas confondre avec la personnalisation de l'écriture.

Critère 11 : **Formes de lettres ambiguës** : on cote 0 ou 1 pour chaque phrase. Cet item concerne les lettres qui peuvent être mal interprétées, sont inachevées ou trop complètes.

Critère 12 : **Lettres retouchées** : on cote 0 ou 1 pour chaque phrase. Lorsqu'il y a une réécriture, une amélioration des formes de lettres on note 1.

Critère 13 : **Mauvaise trace écrite, hésitations et tremblements** : on cote 0 ou 1 pour chaque phrase. Cet item concerne les irrégularités dans la trace dues au manque de rigidité, à la lenteur. On ne cote pas les levés de crayon.

Les transparents « aide à la correction » sont placés en annexes 2 et 3.

Vitesse d'écriture : Il faut compter le nombre de caractères écrits en 5 minutes (mots, ponctuations, apostrophes). Voir annexe 4 « Nombre de caractères ».

B. EVALUATION DE LA LISIBILITE

1) Test Of Legible Handwriting

Le TOLH, créé par LARSEN et HAMMIL dans les années 80, mesure la lisibilité de l'écriture des enfants du CE1 à la Terminale. Il est demandé aux enfants d'écrire de trois façons différentes (script, italique et cursif) à partir d'une image adaptée au niveau scolaire. La lisibilité de l'enfant est notée de 1 à 9 en fonction du temps mis par l'évaluateur pour lire le texte écrit.

Les valeurs métriques de ce test sont insuffisantes et en font un outil peu utilisé par les professionnels. De plus, il n'est disponible qu'en anglais.

2) Autres mesures

❖ TALBERT-JOHNSON, SALVA, SWEENEY et COOPER (1991) ont observé la lisibilité de lettres isolées pour voir si celles-ci pouvaient constituer une évaluation fiable et valide de l'écriture. Ils sont parvenus à une bonne corrélation inter-correcteurs pour les copies facilement lisibles mais les copies difficilement lisibles ont donné lieu à une grande variabilité entre ces derniers.

❖ Mc LAUGHIN, MABEE, BRYAN et REITER (1987) ont observé la lisibilité de mots isolés écrits par des adolescents américains. Un mot est considéré comme lisible s'il est lu sans temps de latence. Sur cette étude, la corrélation entre les correcteurs sur les copies les plus difficilement lisibles s'est révélée élevée.

C. EVALUATION DE LA VITESSE

La vitesse d'écriture se mesure en nombre de lettres écrites par minute. Elle est dépendante du type tâche effectuée (dictée, copie, écriture libre) et des instructions données par l'examineur (écrire à vitesse normale ou écrire le plus vite possible).

Les résultats obtenus dans différents pays sont hétérogènes, ce qui peut s'expliquer par des divergences dans les méthodes éducatives mais également par les protocoles d'évaluation.

1) Echelle E de DE AJURIAGUERRA

Elle est utilisée en France chez les enfants de 6 à 11 ans qui doivent écrire la même phrase pendant une minute, tout d'abord à vitesse normale puis en vitesse rapide sur papier non ligné. Les enfants de 6 à 8 ans doivent recopier la phrase écrite sous forme cursive contrairement aux plus grands pour lesquels celle-ci est dictée.

L'avantage de ce test est qu'il est de passation rapide et permet une comparaison entre les deux vitesses d'écriture. Un étalonnage existe pour les classes du CP au CM2.

2) Le BHK

Cet outil comporte à la fois une échelle de qualité et une échelle de vitesse. Il mesure le nombre de caractères copiés à allure normale pendant 5 minutes sur papier non ligné. Un étalonnage français existe pour les classes du CP au CM2.

3) Autres mesures

❖ ZIVIANI¹ a demandé à des enfants australiens scolarisés du CE1 au CM2 d'écrire la phrase « cats and dogs » à vitesse normale pendant 2 minutes sur un papier ligné.

❖ SASSOON², quant à lui, s'est intéressé à des enfants américains scolarisés en classes de CP, CE2 et de 3^{ème} à qui il a demandé d'écrire le plus vite possible une phrase familière puis une phrase inhabituelle sur un papier ligné durant 2 minutes.

¹ ZIVIANI in CHARLES M. (2001), *Adaptation et étalonnage du test d'écriture le BHK*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse, p. 46.

² SASSOON in CHARLES M. (2001), *Adaptation et étalonnage du test d'écriture le BHK*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse, p. 46.

D. EVALUATION CLINIQUE

1) Evaluation de la posture et des mouvements

L'évaluation de la posture et des mouvements apporte des informations essentielles qu'il est nécessaire de mettre en relation avec les observations recueillies à partir des échelles de qualité et de vitesse. Cet aspect a été étudié par ZIVIANI en 1983, SASSOON et AL. en 1986 et BLÔTE en 1987. L'évaluation se fait généralement à partir de grilles d'observations qui prennent en compte la posture générale, le tonus, la position de la feuille, la prise du crayon, l'orientation des avant-bras par rapport au bord de la table, la position du poignet...

2) Evaluation de l'atteinte

Cette méthode fait appel à la notion de programme moteur. L'écriture est alors envisagée comme le produit d'une succession d'étapes cognitives. Le trouble peut donc être défini par le type d'atteinte, comme nous l'avons décrit auparavant dans le chapitre E « Caractéristiques des écritures dysgraphiques ». L'analyse du type d'erreurs produites permet de définir le niveau d'atteinte.

E. EVALUATION DES CAPACITES

Certains auteurs jugent que l'unique évaluation de l'écriture est insuffisante et qu'il est nécessaire de la compléter par des tests perceptivo-moteurs mesurant les processus sous-jacents. Les plus évalués sont le contrôle visuo-moteur, le contrôle de la motricité fine des doigts ainsi que la finesse de la reconnaissance kinesthésique.

Les tests standardisés habituellement utilisés sont le test de BENDER (BENDER 1946), le BRUNINKS-OSERETSKY (BRUNINKS 1978), le LINCOLN OSERETSKY (ROGÉ 1984), le test de sensibilité kinesthésique (LAZLO & BAIR 1985) et le test kinesthésique de AYRES (AYRES 1972).

V. RESULTATS ISSUS DES MEMOIRES DE GUET E. ET BROUSSE DE GERSIGNY A.

Le but de l'étude d'Elise GUET et d'Aurélié BROUSSE DE GERSIGNY était de regarder si les critères du BHK utilisés chez les enfants scolarisés en école primaire sont sensibles à l'évolution en âge et en niveau scolaire pour les collégiens.

Notre étude fait suite à leurs mémoires effectués en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de psychomotricité :

- GUET E. (2008), *Evaluation de l'écriture au collège : observation de la vitesse d'écriture*,
- BROUSSE DE GERSIGNY A. (2008), *Evaluation de l'écriture chez le collégien : caractéristiques qualitatives*,

Nous reprendrons ici les conclusions issues de leurs travaux, car ceux-ci ont constitué le point de départ de notre mémoire. Nous verrons dans un premier temps les informations apportées par l'étude sur la vitesse d'écriture, puis nous nous intéresserons aux données qualitatives, et enfin nous reprendrons les remarques plus générales qu'elles ont pu faire.

A. ETUDE SUR LA VITESSE D'ECRITURE

Pour ce qui est de l'étude sur la vitesse, Elise GUET a conclu qu'il existait une influence des facteurs sexe et classe mais pas d'interaction entre ces deux derniers. Ses observations montrent une augmentation de la vitesse au cours du collège avec l'existence d'un palier entre la 4^{ème} et la 3^{ème}. En outre, celle-ci augmenterait de façon importante entre le CM2 et la 6^{ème} et serait à l'origine des modifications qualitatives de l'écriture au collège, les enfants passant d'une calligraphie dite infantile au stade post-calligraphique où ils vont personnaliser leur écriture.

La vitesse dépendrait également du style d'écriture, le rendement étant supérieur pour les écritures mixtes et scriptes en comparaison avec l'écriture cursive. En effet, un bouleversement de l'écriture se produirait en 6^{ème}/5^{ème} où la majorité des élèves passeraient en écriture mixte. L'évolution du style d'écriture pourrait alors être envisagée comme une adaptation permettant l'accélération du mouvement graphique. Ainsi, le palier de vitesse observé correspondrait à l'automatisation du style d'écriture utilisé, les allographes étant alors fixés en mémoire à long terme.

Enfin, il n'existerait pas de lien entre la qualité de l'écriture et la vitesse. Cependant, en classe de 3^{ème}, la vitesse n'évolue plus mais la qualité se différencie des autres niveaux scolaires. Il est donc possible d'imaginer que la vitesse laisserait la place au développement qualitatif, l'écriture étant alors envisagée comme l'objet d'un conflit entre vitesse et précision.

B. ETUDE SUR LA QUALITE

Concernant l'étude sur la qualité, Aurélie BROUSSE DE GERSIGNY a conclu que la cotation du BHK telle qu'elle est faite au primaire (sur les 5 premières lignes) n'est pas sensible au développement du collégien. Cependant, son utilisation sur le 2^{ème} paragraphe (lignes 6 à 9) montre des différences significatives entre les classes, et plus particulièrement entre la 3^{ème} et les autres niveaux.

La qualité de l'écriture s'améliore nettement en 3^{ème} mais de façon non constante, avec une diminution en 5^{ème} et en 4^{ème} par rapport à la 6^{ème}, puis une amélioration après la 4^{ème}. Il n'a pas été retrouvé d'effet du facteur sexe sur la qualité d'écriture sauf en 5^{ème} et en 3^{ème} où une différence a pu être constatée sans qu'elle soit significative pour autant.

Une analyse par critère a montré qu'il n'existait pas d'effet de la classe sur les critères 2 (inclinaison de la marge vers la droite), 4 (mots serrés), 9 (hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres), 10 (distorsion des lettres) et 11 (formes de lettres ambiguës). Cependant, d'autres critères montrent une évolution au cours du collège :

- le critère 1 : **écriture grande**, évolue en augmentant entre la 5^{ème} et la 3^{ème} ;
- le critère 3 : **lignes non planes**, évolue entre la 6^{ème} et la 3^{ème} avec des lignes de plus en plus planes ;
- le critère 5 : **écriture chaotique**, ne montre pas d'évolution durant les premières années mais une diminution notable peut être observée en 3^{ème} avec une trace plus fluide ;
- le critère 6 : **liens interrompus entre les lettres**, augmente en 5^{ème}, classe où l'écriture mixte devient majoritaire ;
- le critère 7 : **télescopages**, augmente brutalement en 5^{ème} avant de diminuer légèrement en 4^{ème} et 3^{ème} ;
- le critère 8 : **variations dans les hauteurs des lettres troncs**, diminue en 5^{ème} puis se maintient par la suite, ce qui pourrait être le signe d'une meilleure maîtrise motrice et d'une automatisation de l'écriture ;
- le critère 11 : **formes de lettres ambiguës**, augmente en 5^{ème}, se stabilise en 4^{ème} puis diminue en 3^{ème} ;
- le critère 13 : **mauvaise trace écrite, hésitations et tremblements**, diminue progressivement.

Il faut noter qu'aucune différence n'a été retrouvée entre les 5^{ème} et les 4^{ème} sur chacun de ces critères, ce qui laisse envisager l'existence de trois groupes d'évolution au collège : 6^{ème}, 5^{ème} et 4^{ème}, puis 3^{ème}.

Suite à ses conclusions, A. BROUSSE DE GERSIGNY a proposé de nouveaux critères de correction :

- la micrographie : une écriture dont les lettres troncs ne dépassent pas 1,5 mm ;
- la présence d'une marge à moins de 5 mm du bord de la feuille ;
- la modification de l'alignement des lignes ;
- la variation de l'espace entre les mots sur une même ligne ;
- la présence de lignes ascendantes ou descendantes ;
- des espaces trop importants entre les lettres d'un même mot ;
- la variation de l'inclinaison des lettres ;
- la variation de la forme d'une même lettre tronc située au même endroit dans deux mots différents.

C. REMARQUES GENERALES

L'expérience de ces auteurs a montré que le BHK était facilement adaptable à une passation collective mais que la population qu'elles avaient recrutée était trop limitée. Elles concluent donc qu'il est nécessaire d'effectuer des passations de test en dehors de Toulouse afin de compléter l'échantillon et de se rapprocher de la population générale.

Suite à ces résultats, nous voyons donc que le BHK tel qu'il est appliqué aux élèves de primaire n'est pas valide pour les collégiens.

Notre étude va donc consister en l'adaptation du BHK primaire pour les élèves du collège en nous appuyant sur les résultats cités précédemment.

Les objectifs de notre travail sont :

- de compléter l'échantillonnage afin d'obtenir 50 élèves par sexe et donc 100 élèves par classe et de le rendre plus conforme à la population française ;
- de créer une nouvelle correction qui permette le dépistage de la dysgraphie chez le collégien ;
- de valider cette nouvelle correction.

ETUDE PRATIQUE

Nous avons essayé de regrouper dans notre partie théorique tous les éléments qui nous semblent pertinents pour émettre des hypothèses sur les processus mis en jeu dans l'écriture du collégien et sur les caractéristiques de la dysgraphie à ces âges.

Dans un premier temps, à partir des apports théoriques énoncés ci dessus, nous présenterons notre proposition de cotation dont le but est de permettre le dépistage de la dysgraphie chez le collégien. Dans un second temps, nous présenterons l'analyse statistique consécutive à l'administration de notre nouvelle correction à un échantillon de collégiens. Enfin, nous discuterons des résultats issus de notre étude.

I. CREATION D'UNE NOUVELLE COTATION

Nous avons demandé à des experts en écriture (cinq psychomotriciens) de trier les copies de l'étalonnage en distinguant les meilleurs écrivains des écrivains normaux et dysgraphiques. Puis, à partir des apports théoriques, nous avons effectué un examen clinique des copies dysgraphiques et des meilleures copies issues de l'échantillon de E. GUET et A. BROUSSE DE GERSIGNY afin d'en extraire des critères de correction qui permettraient de distinguer les sujets dysgraphiques de la population normale.

A. APPORTS THEORIQUES

La création d'une échelle analytique pour évaluer l'écriture nécessite une définition précise des caractéristiques à observer, l'examen de leur pertinence dans le dépistage de la dysgraphie et la détermination du nombre de critères nécessaires au diagnostic.

1) Etudes sur l'écriture et la dysgraphie

La partie théorique nous permet d'extraire différentes informations que nous allons reprendre ici.

Les invariants de l'écriture s'améliorent de façon non monotone avec l'avancée en âge, certains étant mesurés comme proches des valeurs adultes dès 11-12 ans. Nous supposons donc qu'un des processus qui se déroule dans les classes de collège est la consolidation de ces invariants, ce qui correspondrait à une automatisation des mouvements d'écriture.

L'automatisation, représentée par l'élaboration de la représentation interne des mouvements d'écriture (augmentation de la taille des unités traitées et amélioration de la stabilité du programme moteur) et par le passage d'un mode de contrôle rétroactif à un contrôle proactif, commence à se mettre en place dès le début de l'apprentissage de l'écriture. Nous supposons qu'au collège, les élèves ont acquis une certaine forme d'automatisation qui serait mesurable en terme de stabilité des composantes de l'écriture : stabilité dans la forme des allographes, de l'espace intermots et interlignes par exemple. De plus, l'apprentissage et l'automatisation de digrammes et de trigrammes permet d'augmenter la vitesse d'écriture dès l'âge de 8 ans. En outre, chaque allographe aurait un programme moteur spécifique appelé *pattern moteur*¹. Cela implique que la stabilité dans la forme de la lettre est forte chez l'adulte, on doit donc retrouver cette tendance chez les bons écrivains au collège.

Les écritures dysgraphiques sont caractérisées par un déficit de la programmation motrice entraînant une dysfluence importante et des programmes moteurs courts. La grande variabilité spatiale, temporelle et cinématique de la mauvaise écriture serait liée à un déficit du système neuromoteur et à la sur-utilisation du contrôle rétroactif. Les écritures dysgraphiques montrent aussi un déficit de l'organisation spatiale.

Les critères de cotation d'une échelle de dépistage de la dysgraphie doivent prendre en compte des aspects spatiaux et des aspects moteurs de l'écriture.

2) Etudes sur les échelles d'évaluation de l'écriture

Plusieurs études ont été effectuées pour évaluer la pertinence des critères dans les échelles de dépistage de la dysgraphie.

¹ ELLIS (1988) in ZESIGER P. (1995), *Ecrire: approches cognitive ,neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF, p.66-67.

❖ FISCHER¹ (1969) a analysé vingt-cinq caractéristiques classiquement utilisées dans les évaluations et il n'a retenu que cinq critères qui seraient significatifs dont la taille et l'inclinaison des lettres.

❖ MOJET² (1991) a sélectionné les quatorze items les plus utilisés dans les vingt meilleures échelles éditées aux Etats-Unis et en Europe. Suite à une analyse factorielle, il a extrait quatre facteurs :

- Facteur 1 : représente les aspects calligraphiques associant la régularité de la forme de la lettre, la régularité de la distance entre les lettres, l'alignement et la reconnaissance des lettres ;
- Facteur 2 : implique les variables de la vitesse ;
- Facteur 3 : associe la pression sur l'instrument scripteur et la rectitude de la ligne ;
- Facteur 4 : inclut la régularité de l'espace entre les mots.

Une étude a posteriori a montré que le tonus et la stabilité de la ligne dépendraient de structures indépendantes de la production de l'écriture proprement dite.

❖ HENDERSON² (1982) montre que les mauvais scripteurs ont des difficultés dans la formation, la taille, les obliques des lettres et l'alignement ainsi que la distance entre les lettres au sein d'un mot.

3) Proposition de critères

Nous avons émis les propositions d'observations suivantes :

- la stabilité de la forme de la lettre ;
- le suivi de la ligne (ligne plane) ;
- la taille de la lettre ;
- la régularité de l'espace inter-mots ;
- la vitesse d'écriture ;
- le caractère standard, reconnaissable et lisible de la lettre ;
- l'inclinaison de la lettre ;
- la variabilité spatiale comprenant la stabilité de la marge, la stabilité de l'espace inter-lignes, l'horizontalité de la ligne, l'agencement spatial des paragraphes ;

¹ FISCHER (1969) ; MOJET (1991) ; HENDERSON (1982) in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.12.

² (1969) ; MOJET (1991) ; HENDERSON (1982) in CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA, p.12.

- la dysfluence pourrait être observée à l'aide de la fréquence des levers de stylo mais cette mesure serait faussée car la majorité des élèves de 6^{ème} et de 5^{ème} passe du style d'écriture cursif à un style script ou mixte, ce qui entraîne une forte augmentation des levers de stylo.
- la régularité dans la hauteur des lettres ;
- l'automatisation de digrammes ou de trigrammes très utilisés en français ;
- le respect de la proportion entre les différentes sortes de lettres (entre le « e » et le « l » par exemple) ;
- la pression sur l'instrument scripteur, mais cette observation ne peut pas être objective ni quantifiable par la simple analyse de la trace.

La sélection des critères à conserver s'est faite à partir de trois considérations :

- leur pertinence dans le dépistage de la dysgraphie ;
- leur caractère observable à partir de la trace ;
- leur simplicité et leur reproductibilité.

B. CHOIX ET DESCRIPTION DES CRITERES

Les suggestions de critères de E. GUET et A. BROUSSE DE GERSIGNY, les propositions d'observations présentées ci-dessus et l'observation des copies dysgraphiques ont permis de déterminer le choix des critères pour la nouvelle cotation dont le but est la distinction des sujets dysgraphiques des sujets non dysgraphiques. Nous avons choisi de garder certains critères du BHK des classes primaires et nous les avons associés à des critères originaux. Le nombre de dix critères nous paraît suffisant pour déceler la dysgraphie. Pour essayer de rendre la notation la plus objective et par conséquent la plus reproductible possible, nous avons créé des transparents appelés « aide à la correction » (cf. annexes 7 et 8).

E. GUET et A. BROUSSE DE GERSIGNY ayant montré que la correction sur le premier paragraphe du texte n'est pas pertinente, nous appliquerons la cotation sur les quatre lignes qui suivent le premier paragraphe, soit les lignes suivantes :

« L'eau venait sur les côtés, avec une grande
Force. Des enfants 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 »

Par souci de commodité, nous les appellerons « deuxième paragraphe ».

Le score obtenu en additionnant la somme des dix critères retenus sera un score de dégradation, c'est à dire que plus la note est élevée moins la qualité de l'écriture est bonne.

1) Critères du BHK primaire que l'on garde

Critère 3 : **Lignes non planes** : on utilise l'aide à la correction A. On cote 0 ou 1 pour chaque ligne du deuxième paragraphe. On mesure s'il y a des vagues entre la première lettre tronc et la dernière lettre tronc de la ligne (a, c, e, i, m, n, o, r, s, u, v, w, x). On ne tient pas compte de l'horizontalité.

Critère 8 : **Variations dans les hauteurs des lettres troncs** : ce critère s'applique au deuxième paragraphe. On cote 0 ou 1 pour chaque ligne. On prend l'aide à la correction B. Il faut déterminer quelle est la plus petite et quelle est la plus grande lettre tronc de la ligne (a, c, e, i, m, n, o, r, s, u, v, w, x). On ne prend pas en compte les majuscules. On met la plus petite lettre tronc au niveau de la ligne la plus fine : si la lettre tronc la plus grande dépasse la ligne supérieure grasse alors on note 1.

Critère 9 : **Hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres** : ce critère s'applique au deuxième paragraphe. On cote 0 ou 1 pour chaque ligne. On prend l'aide à la correction D. On cote 1 si les lettres troncs (a, c, e, i, m, n, o, r, s, u, v, w, x) sont de la même taille ou plus grandes que les lettres non troncs (b, d, f, h, j, k, l, p, q, t, y, z). En cas de doute on cote 1.

Critère 11 : **Formes de lettres ambiguës** : ce critère s'applique au deuxième paragraphe. On cote 0 ou 1 pour chaque ligne. Cet item concerne les lettres qui peuvent être mal interprétées, sont inachevées ou trop complètes.

2) Nouveaux critères

Critère 14 : *Marge et alignement des phrases* : la cotation se fait sur tout le texte. Ce critère comprend deux sous parties :

1. La marge à droite doit être d'au moins 5 mm. On prend l'aide à la correction C. Si l'enfant a écrit une ligne ou plus à moins de 5 mm du bord de la feuille on cote 1.
2. On mesure la modification de l'alignement des lignes. On utilise l'aide à la correction C. On aligne le trait en gras entre la première lettre du texte (le « i » de « Il ») et la première lettre de la dernière ligne écrite. On cote 0, 1, 2, 3 en fonction du décalage de la ligne que celui-ci soit vers la droite ou vers la gauche.

Critère 15 : *L'espace interlignes* : la cotation se fait sur le deuxième paragraphe. Ce critère comprend deux sous parties :

1. On regarde si les lignes sont parallèles. On prend l'aide à la correction G. On choisit l'intervalle correspondant à l'espace interlignes. On aligne le trait du haut entre la première et la dernière lettre de la ligne puis on aligne sur le trait du bas la première lettre de la ligne suivante et on regarde si la dernière lettre de cette ligne se pose dessus. Si ce n'est pas le cas on cote 1.

On aligne :

- ✓ le « e » de « eau » et le « e » de « grande » au niveau de la ligne du haut et le « f » de « force » et le « t » de « petit » pour la ligne du bas ;
 - ✓ le « f » de « force » et le « t » de « petit » au niveau de la ligne du haut et le « d » de « donnait » et le « e » de « femme » pour la ligne du bas ;
 - ✓ le « d » de « donnait » et le « e » de « femme » au niveau de la ligne du haut et le « e » de « Cette » et le « e » de « elle » pour la ligne du bas.
2. On mesure la stabilité de l'espace interlignes. On utilise l'aide à la correction G. On mesure l'espace interlignes de référence entre le « e » de « eau » et le « o » de « force ». Si cet espace est inférieur à 0,3 mm on cote 1. Sinon, on compare cette mesure de référence à l'espace entre le « o » de « force » et le « o » de « donnait ». Si les deux espaces interlignes sont égaux on cote 0, sinon on cote 1.

Critère 16 : *L'espace intermots* : la cotation se fait sur le deuxième paragraphe. On mesure la stabilité de l'espace entre les mots. On utilise l'aide à la correction F. On ne prend pas en compte les espaces dans lesquels il y a des ponctuations. On place les deux lignes grasses du transparent adéquat au niveau de l'espace entre « eau » et « venait », puis on regarde les espaces intermots : l'espace le plus grand et celui le plus petit ne doivent pas dépasser les lignes fines de part et d'autre de la ligne grasse. On cote 1 point par ligne. En cas de doute on cote 1.

Critère 17 : **Stabilité des mots** : la cotation se fait sur le deuxième paragraphe. On utilise l'aide à la correction D. On mesure la longueur des mots « eau », « une », « grande » et « femme » et on regarde si la longueur de ces mots reste constante.

NB : On compare le mot « eau » entre le premier et le deuxième paragraphe. On compare la longueur du mot « une » trois fois. La tolérance est d'un millimètre au plus. Si les mêmes mots ne sont pas de la même longueur on cote 1 point par mot de longueur différente.

Critère 18 : **Stabilité des lettres troncs** : la cotation se fait sur le deuxième paragraphe. On utilise l'aide à la correction B. On mesure la taille du « a » du mot « eau » et on regarde si tous les « a » du paragraphe ont la même taille. Il n'y a pas de marge de tolérance. On cote 1 point par ligne où il y a un « a » ou plus qui a une taille différente (supérieure ou inférieure).

Critère 19 : **Stabilité des lettres non troncs** : la cotation se fait sur le deuxième paragraphe. On utilise l'aide à la correction E. On regarde l'orientation du « t » de « venait » : soit le « t » est à droite, soit à gauche soit sur la ligne verticale. On regarde si tous les « t » de chaque ligne ont la même orientation. Si ce n'est pas le cas, on cote 1 point par ligne.

3) Justification des critères

Nous supposons que le processus d'automatisation pourrait être mesuré à partir des critères suivants :

- la stabilité du pattern moteur serait représentée par les critères 8 (variations dans les hauteurs des lettres troncs), 18 (stabilité des lettres troncs) et 19 (stabilité des lettres non troncs) ;
- l'augmentation de la taille des unités traitées serait mesurée par la mesure des mots « une » et « eau » du critère 17 (stabilité des mots) ;
- l'augmentation de l'invariance spatiale serait observée par la mesure des mots « femme » et « grande » dans le critère 17 (stabilité des mots).
- les critères 9 (hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres) et 11 (formes de lettres ambiguës) seraient plus représentatifs d'une difficulté à automatiser l'écriture.

La stabilité des composantes spatiales, marqueur d'un contrôle visuo-constructif efficient, serait représentée par les critères 3 (lignes non planes), 14 (marge et alignement des phrases), 15 (l'espace interlignes), 16 (l'espace intermots).

Nous avons administré cette nouvelle cotation à un échantillon de population dite normale. Voici le protocole que nous avons suivi.

II. PROTOCOLE

A. CONDITIONS

Nous avons complété l'échantillon de E. GUET et A. BROUSSE DE GERSIGNY afin de doubler le nombre de sujets. La passation du test auprès des collégiens a été effectuée de façon collective au sein des établissements scolaires. Les groupes étaient composés de 2 à 30 collégiens (en fonction des collèges et des autorisations parentales), en classe ou en salle d'étude. La présence d'un professeur ou d'un surveillant de l'établissement garantissait le calme de la passation.

Nous avons corrigé les copies supplémentaires avec la cotation du BHK telle qu'elle se fait dans les classes primaires, les résultats de l'analyse statistique sont placés en annexe 5.

B. MATERIEL

Le matériel nécessaire à la passation se compose de :

- un « texte à recopier » et une feuille blanche de format A4 fournis par l'examineur ;
- un stylo choisi par le collégien (de préférence celui avec lequel il a l'habitude d'écrire) ;
- un chronomètre pour l'examineur ;
- une fiche de renseignements personnels distribuée après la passation afin que chaque élève la complète de façon anonyme (numéro de la fiche reporté sur la copie). Cf. annexe 6.

C. CONSIGNES

La feuille blanche et le texte à recopier sont distribués face cachée. Les consignes suivantes sont données à la classe entière.

« Vous n'avez besoin de rien sur votre table sauf un crayon avec lequel vous écrivez habituellement mais pas de crayon à papier. Ne prenez ni gomme, ni effaceur, ni règle. Si vous faites une erreur ce n'est pas grave, vous pourrez la barrer.

Je vous ai distribué une feuille blanche et une avec un texte. Quand je vous le dirai vous retournerez le texte et vous commencerez à le recopier sur la feuille blanche.

Vous ne commencerez à recopier que lorsque je vous donnerai le signal de départ.

Vous devrez écrire comme d'habitude (ni trop beau, ni trop laid), au même rythme que d'habitude. Ne vous arrêtez pas, essayez d'écrire de façon continue pendant 5 minutes.

Vous commencerez par la ligne du texte en haut et à gauche « Il fait très beau ».

Vous devez respecter les retours à la ligne. (Donner un exemple)

Si une ligne est trop longue, vous pouvez revenir à la ligne sans oublier de respecter les retours à la ligne. (Donner un exemple)

Si vous arrivez à la fin de la feuille, vous la retournerez pour continuer à écrire au verso. Puis si vous avez écrit sur les deux côtés de la feuille, vous en prenez une nouvelle.

Quand je vous demanderai d'arrêter d'écrire, vous poserez votre crayon même si vous n'avez pas fini d'écrire un mot.

Est-ce que vous avez des questions ?

Vous êtes prêts ? On y va : recopiez le texte. »

L'examineur enclenche le chronomètre quand les élèves ont retourné le texte à recopier. Le signal d'arrêt est donné au bout de 5 minutes :

« Vous allez poser votre crayon même si vous êtes en train d'écrire un mot, ce n'est pas grave. »

III. ETUDE SUR LA POPULATION GENERALE

Tout d'abord nous allons comparer la cotation du BHK telle qu'elle est pratiquée dans les classes primaires à la nouvelle cotation (les deux systèmes de cotation sont appliqués sur le 2^{ème} paragraphe). Nous chercherons à voir si notre proposition d'évaluation de l'écriture chez le collégien est plus sensible et plus discriminative au niveau de l'évolution de classe en classe.

Pour comparer le BHK à la nouvelle cotation, nous avons corrigé 121 copies avec les deux échelles.

A. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

L'étude a été réalisée auprès de quatre collèges : le collège privé Saint Joseph à Toulouse (52 élèves), le collège public d'Arsonval à Saint Germain Les Belles (87) (12 élèves), le collège public Donzelot à Limoges (87) (19 élèves) et le collège public Louise Michel à L'Isle Jourdain (32) (38 élèves).

1) Effectif

L'échantillon est composé de 121 collégiens dont 61 filles et 60 garçons répartis de la façon suivante :

	6 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
Filles	15	16	15	15
Garçons	15	15	15	15
Total	30	31	30	30

2) Statut socio-professionnel des parents

Répartition des catégories socio-professionnelles	Echantillon	Population française (Insee 2007)
<i>Non renseigné / Pas de parents</i>	5,79%	
<i>Agriculteurs exploitants</i>	2,07%	1%
<i>Artisans, commerçants, chefs d'entreprise</i>	7,85%	3,30%
<i>Cadres, professions intellectuelles supérieures</i>	30,17%	8,40%
<i>Professions intermédiaires</i>	14,05%	12,80%
<i>Employés</i>	23,55%	16,80%
<i>Ouvriers (y compris agricoles)</i>	8,68%	13,20%
<i>Inactifs ayant déjà travaillé</i>	0%	30,40%
<i>Autres sans activité professionnelle</i>	7,85%	14,00%

Le statut socio-professionnel des parents a été analysé selon la nomenclature des Professions et Catégories Socioprofessionnelles de l'Insee (PCS 2003). La plupart des parents de collégiens sont encore en âge de travailler, ce qui explique l'absence de sujets de l'échantillon au sein de la catégorie des retraités.

3) Dominance latérale

	Droitiers	Gauchers	Ambidextres
6^{ème}	86,66%	13,33%	0%
5^{ème}	80,65%	19,35%	0%
4^{ème}	86,60%	13,33%	0%
3^{ème}	93,33%	6,66%	0%
Total	86,78%	13,22%	0%

Notre échantillon représente relativement bien la population générale car nous retrouvons dans celle-ci entre 10 et 15% de sujets gauchers.

B. ANALYSE STATISTIQUE

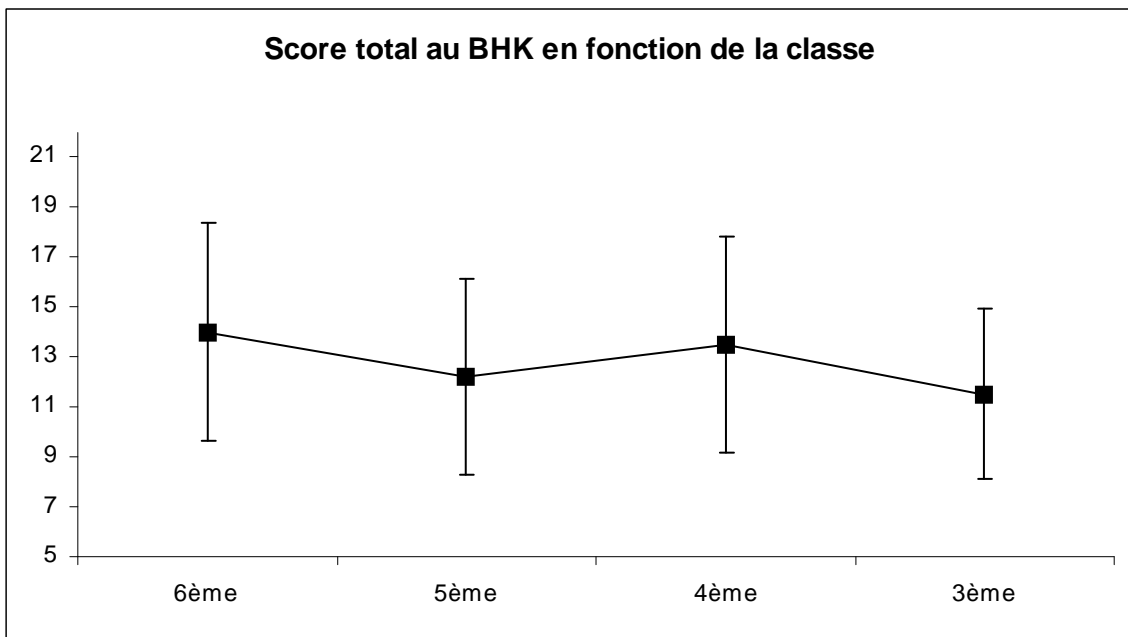
Des analyses de variance ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS, selon un plan 2 x 4 (sexes x classes) pour chacune des variables. Nous présenterons dans les chapitres suivants les résultats les plus pertinents.

1) Score, niveau scolaire et sexe

a. Score au BHK

La variable dépendante du score total au BHK ne montre pas d'effet significatif pour le facteur classe : $F(3,113) = 2,410$; $p = 0,071$ ni pour le facteur sexe : $F(1,113) = 0,067$; $p = 0,797$.

	Nombre de sujets	Moyenne	Déviations standard
3^{ème}	30	11,53	3,421
4^{ème}	30	13,5	4,337
5^{ème}	31	12,23	3,905
6^{ème}	30	14	4,386



b. Score à la nouvelle correction

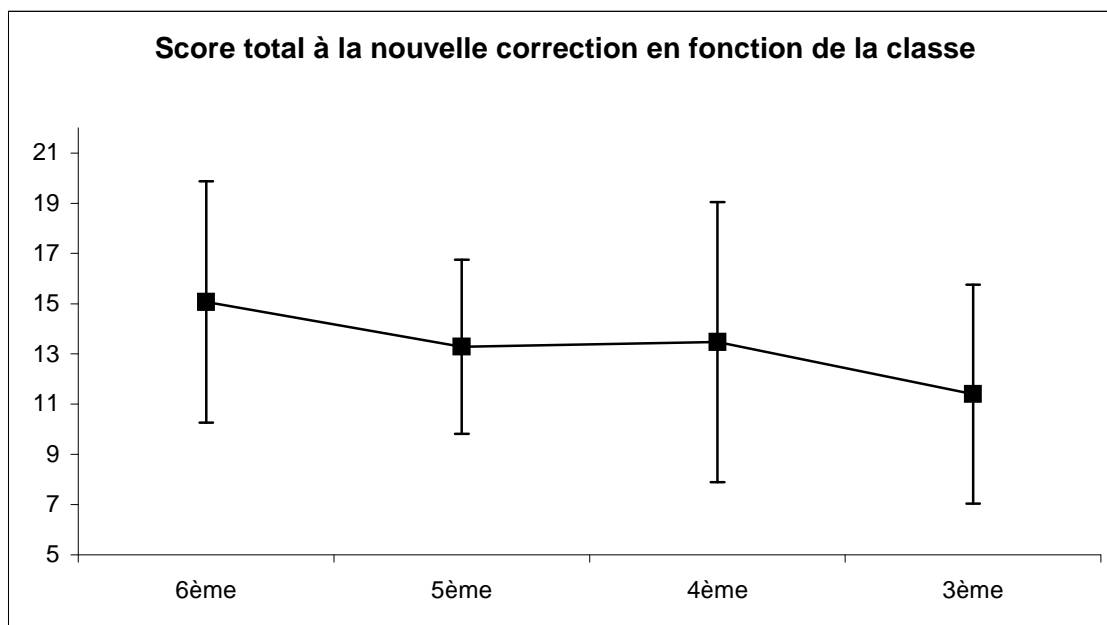
La variable dépendante du score total à la nouvelle correction montre un effet significatif pour le facteur classe : $F(3,113) = 3,130$; $p = 0,0029$.

L'analyse a posteriori de TUKEY révèle que la différence est significative uniquement entre les classes de 6^{ème} et de 3^{ème} $p = 0,015$.

La variable dépendante du score total à la nouvelle correction ne montre pas d'effet significatif pour le facteur sexe : $F(1,113) = 0,715$; $p = 0,400$.

Nous avons donc réalisé une analyse univariée pour regrouper les filles et les garçons.

	Nombre de sujets	Moyenne	Déviat ion standard
3^{ème}	30	11,4	4,36
4^{ème}	30	13,47	5,582
5^{ème}	31	13,29	3,466
6^{ème}	30	15,07	4,813



2) Vitesse, niveau scolaire et sexe

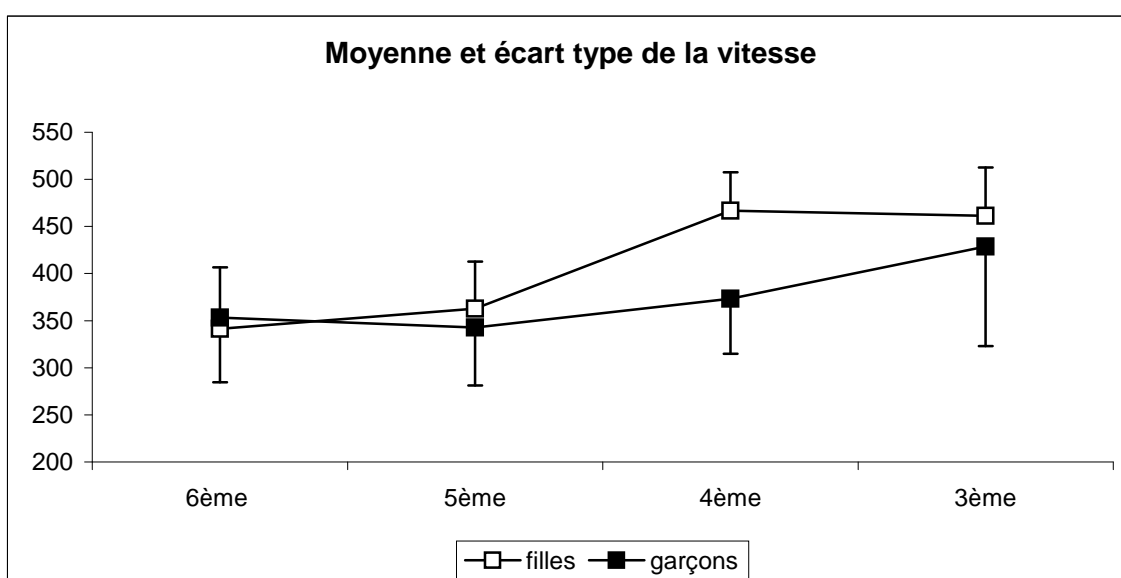
La variable dépendante de la vitesse montre un effet significatif pour le facteur classe : $F(3,113) = 16,896$; $p < 0,0001$.

L'analyse a posteriori de TUKEY révèle que la différence est significative entre les classes de 3^{ème} et de 5^{ème} $p < 0,0001$, entre les classes de 3^{ème} et de 6^{ème} $p < 0,0001$, entre les classes de 4^{ème} et de 5^{ème} $p = 0,001$, entre les classes de 4^{ème} et de 6^{ème} $p < 0,0001$. Les différences ne sont pas significatives entre les classes de 3^{ème} et 4^{ème} $p = 0,451$ et entre les classes de 5^{ème} et de 6^{ème} $p = 0,986$. On voit que les collégiens se divisent en deux groupes : les 6^{ème}/5^{ème} et les 4^{ème}/3^{ème}.

La variable dépendante de la vitesse montre un effet significatif pour le facteur sexe : $F(1,113) = 8,057$; $p = 0,005$. Les résultats des filles et des garçons ne peuvent donc pas être regroupés.

	Sexe	Nombre de sujets	Moyenne	Déviat ion standard
3 ^{ème}	Garçons	15	428,53	105,454
	Filles	15	461,4	51,3
	Total	30	444,97	83,177
4 ^{ème}	Garçons	15	373,2	58,488
	Filles	15	466,8	40,756
	Total	30	420	68,696
5 ^{ème}	Garçons	15	342,73	61,394
	Filles	16	362,75	49,982
	Total	31	353,06	55,78
6 ^{ème}	Garçons	15	353,27	68,676
	Filles	15	341,33	65,382
	Total	30	347,3	66,162

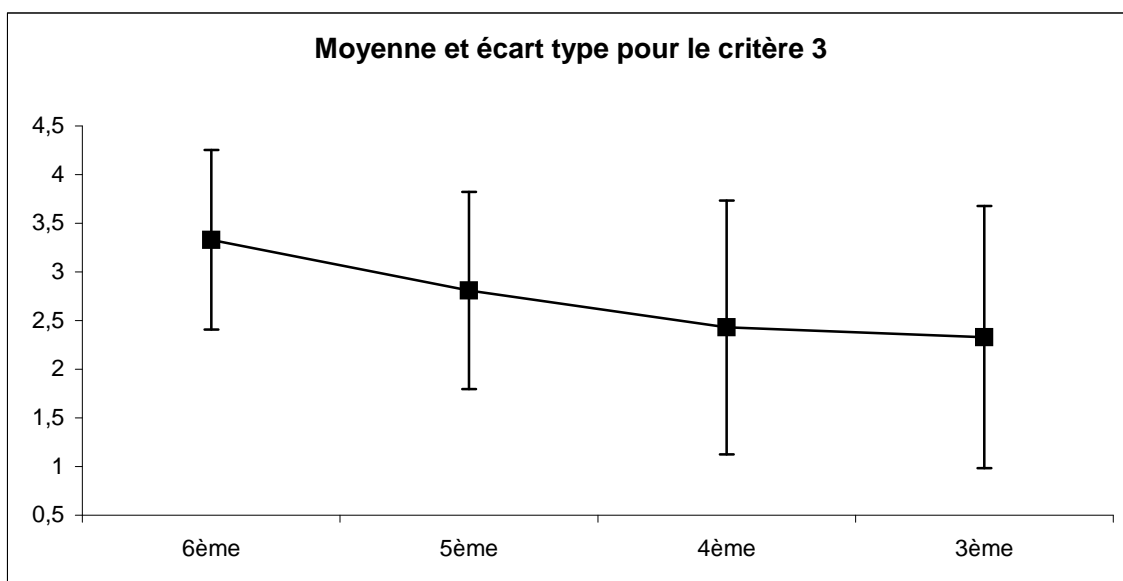
L'analyse complémentaire montre que notre échantillon ne comporte pas de données aberrantes chez les garçons de 3^{ème}. L'écart type assez élevé est donc normal et peut s'expliquer par le nombre réduit de sujets dans notre échantillon.



On voit que les filles écrivent plus vite que les garçons, sauf en 6^{ème}.

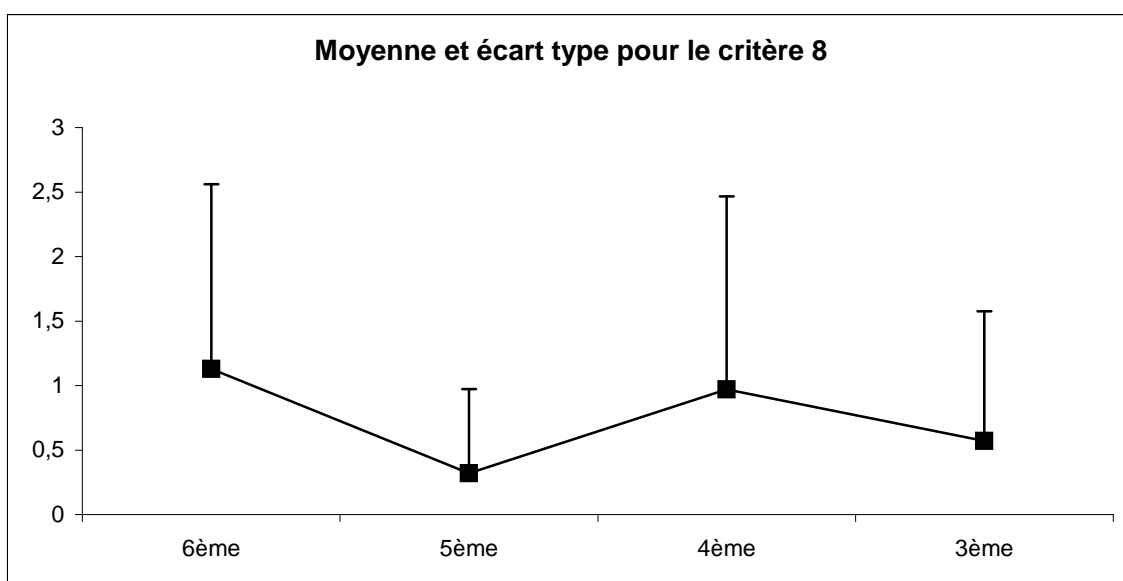
3) Analyse par critère

Critère 3 : Lignes non planes



La variable dépendante du score au critère 3 montre un effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 4,491$; $p = 0,005$ mais pas pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 0,691$; $p = 0,408$. On voit que ce critère diminue avec l'avancée en classe.

Critère 8 : Variations dans les hauteurs des lettres troncs

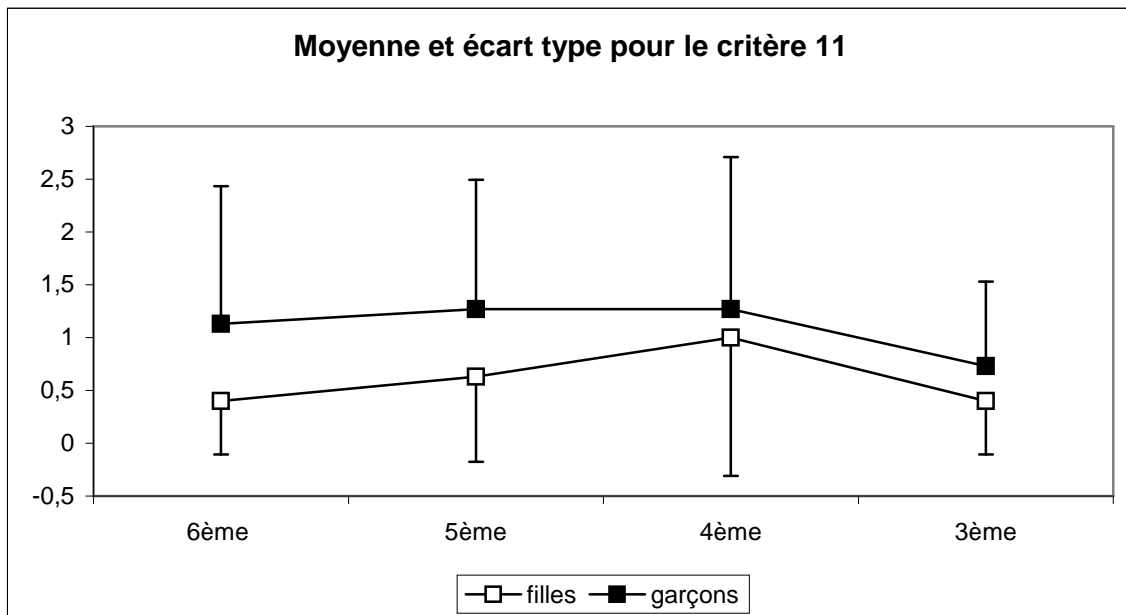


La variable dépendante du score au critère 8 montre un effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 2,945$; $p = 0,036$ mais pas pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 0,075$; $p = 0,785$.

Critère 9 : Hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres

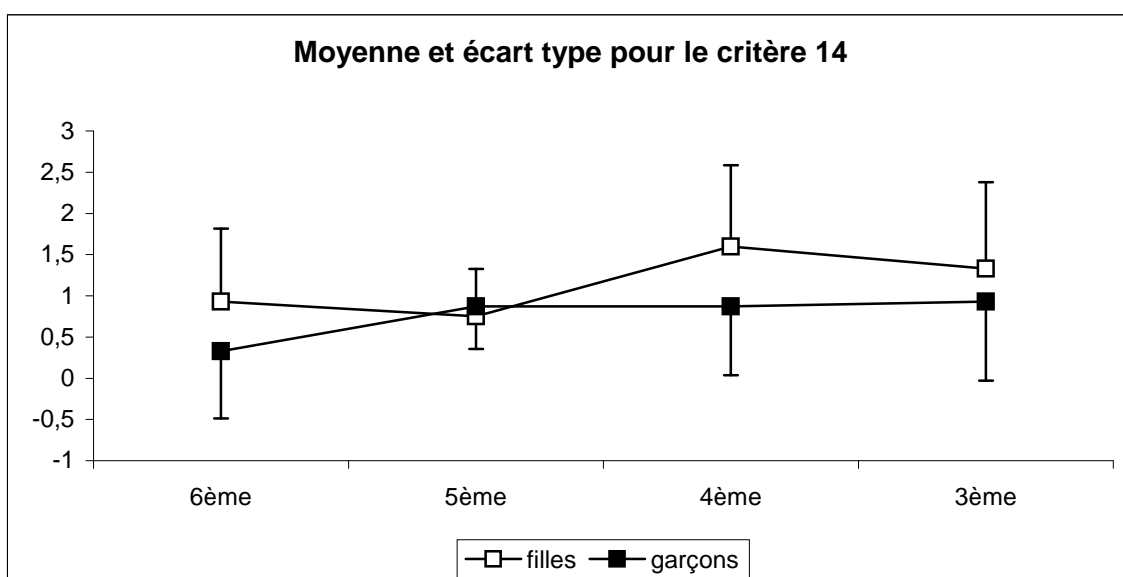
La variable dépendante du score au critère 9 ne montre pas d'effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 0,700$; $p = 0,554$ ni pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 0,138$; $p = 0,711$.

Critère 11 : Formes de lettres ambiguës



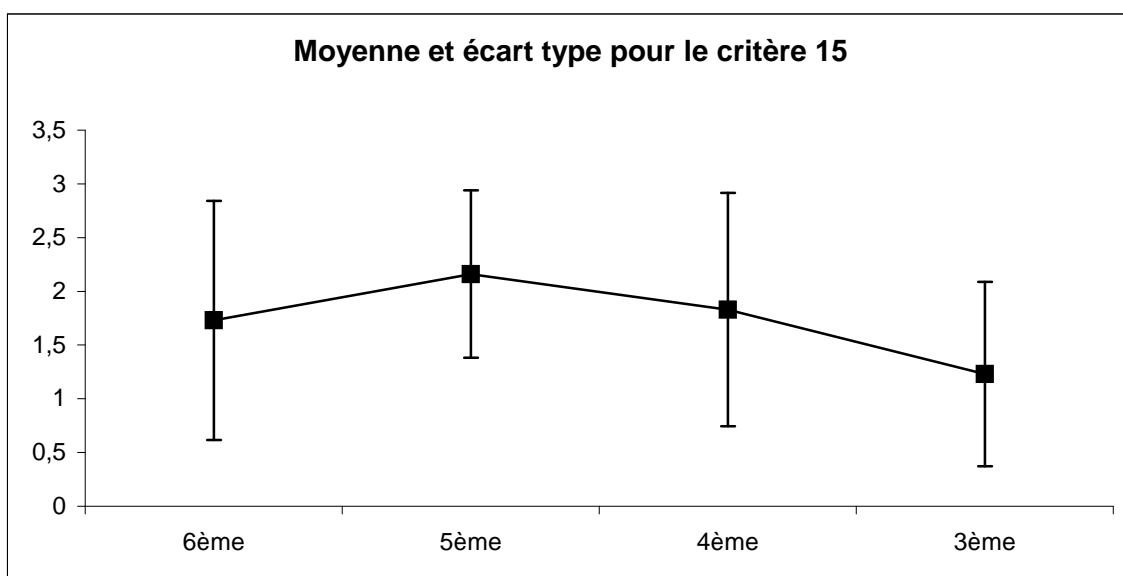
La variable dépendante du score au critère 11 ne montre pas d'effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 1,619$; $p = 0,189$ mais elle montre un effet significatif pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 6,745$; $p = 0,011$. Pour ce critère, les garçons ont un score plus élevé que les filles. On voit que cette différence tend à diminuer au fil des classes.

Critère 14 : Marge et alignement des phrases



La variable dépendante du score au critère 14 montre un effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 3,293$; $p = 0,023$ et pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 6,925$; $p = 0,010$. Pour ce critère, les filles sont moins bonnes que les garçons.

Critère 15 : L'espace interlignes



La variable dépendante du score au critère 15 montre un effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 4,766$; $p = 0,004$ mais pas pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 0,221$; $p = 0,639$. Le score à ce critère augmente entre la 6^{ème} et la 5^{ème} avant de diminuer jusqu'en 3^{ème}.

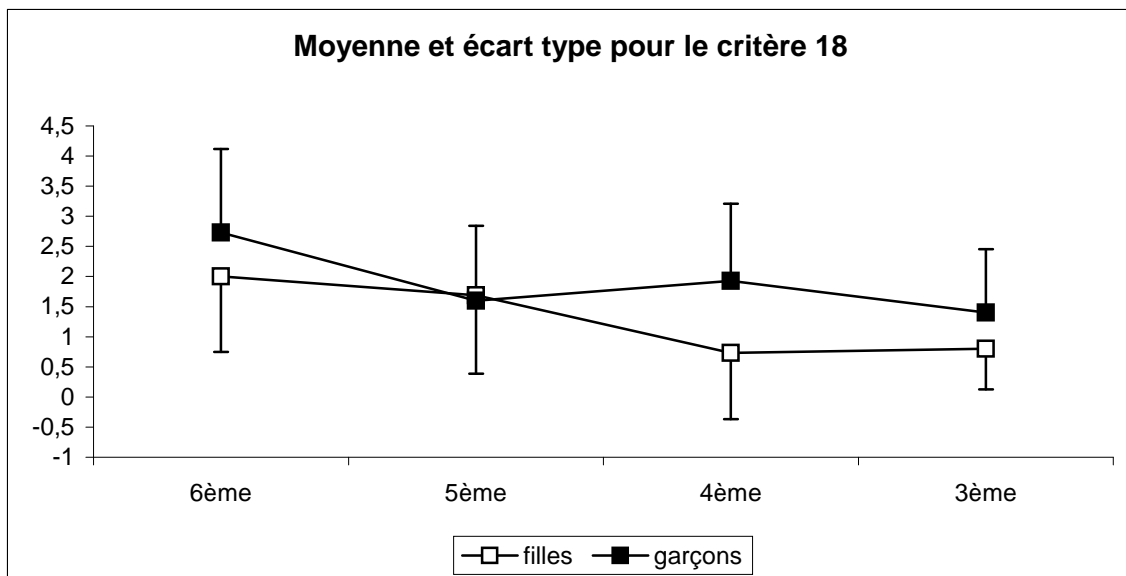
Critère 16 : L'espace intermots

La variable dépendante du score au critère 16 ne montre pas d'effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 1,443$; $p = 0,234$ ni pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 0,075$; $p = 0,784$.

Critère 17 : Stabilité des mots

La variable dépendante du score au critère 17 ne montre pas d'effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 0,561$; $p = 0,642$ ni pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 0,675$; $p = 0,413$.

Critère 18 : Stabilité des lettres troncs



La variable dépendante du score au critère 18 montre un effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 6,517$; $p < 0,0001$ et pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 8,093$; $p = 0,005$. Les filles ont des scores plus faibles que les garçons.

Critère 19 : Stabilité des lettres non troncs

La variable dépendante du score au critère 19 ne montre pas d'effet significatif pour le facteur classe : $F(3, 113) = 1,063$; $p = 0,368$ ni pour le facteur sexe : $F(1, 113) = 0,000$; $p = 0,992$.

IV. VALIDATION PATHOLOGIQUE

L'échantillon ayant servi à effectuer la validation pathologique comporte 131 sujets qui se répartissent de la façon suivante :

	6 ^{ème}	5 ^{ème}	4 ^{ème}	3 ^{ème}
Nombre d'élèves	38	38	28	27

Les résultats précédents n'ayant pas mis en évidence d'effet significatif du facteur sexe, nous avons donc regroupé les deux sexes dans cette étude.

L'évaluation clinique de nos copies par des experts nous a permis de les classer en trois groupes :

- les sujets non dysgraphiques (D0);
- les sujets dysgraphiques pour lesquels au moins deux experts sur quatre sont en accord (D2) ;
- les sujets dysgraphiques pour lesquels au moins trois examinateurs sur quatre sont en accord (D3).

Voici comment ils se répartissent :

	D0	D2	D3
Nombre de sujets	100	19	12

Il y a 13 garçons et 6 filles dans le groupe D2, 10 garçons et 2 filles dans le groupe D3.

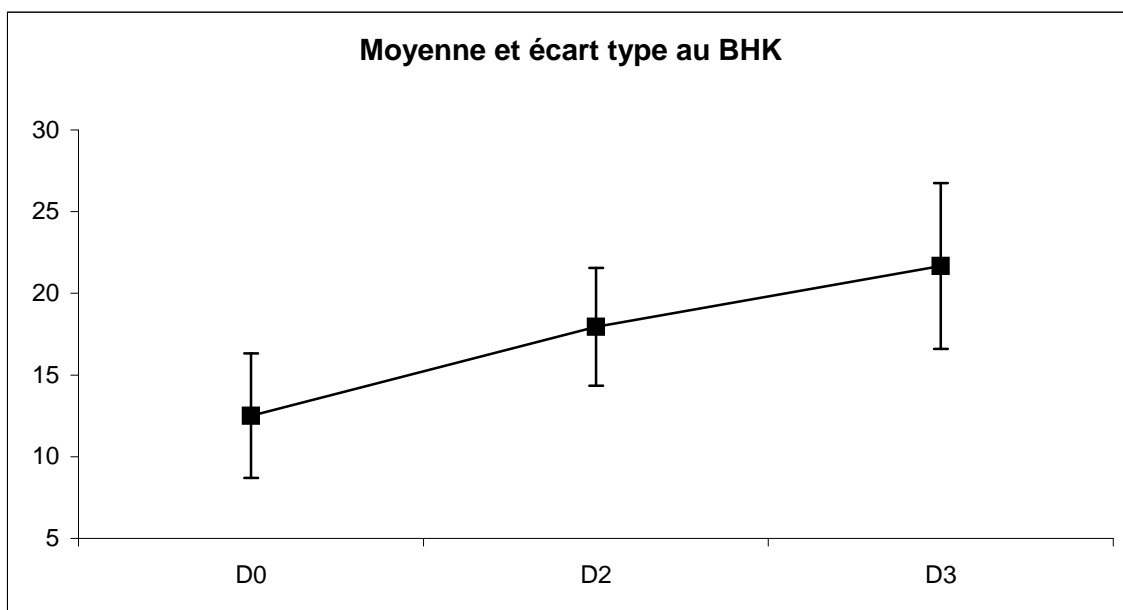
1) Analyse générale

L'analyse à mesures répétées montre que la vitesse ne permet pas de différencier les groupes entre eux. $F(2,128) = 2,521$; $p = 0,085$.

Cependant nous voyons que le score au BHK et le score à la nouvelle correction discriminent tous les deux les groupes : respectivement $F(2,128) = 25,930$; $p < 0,0001$ et $F(2,128) = 29,638$; $p < 0,0001$. L'analyse à posteriori de TUKEY montre que le score au BHK et le score à la nouvelle correction permettent de différencier chacun des trois groupes entre eux. Ci-dessous sont présentés les moyennes et écarts-types obtenus par chacun des trois groupes au BHK et à la nouvelle correction.

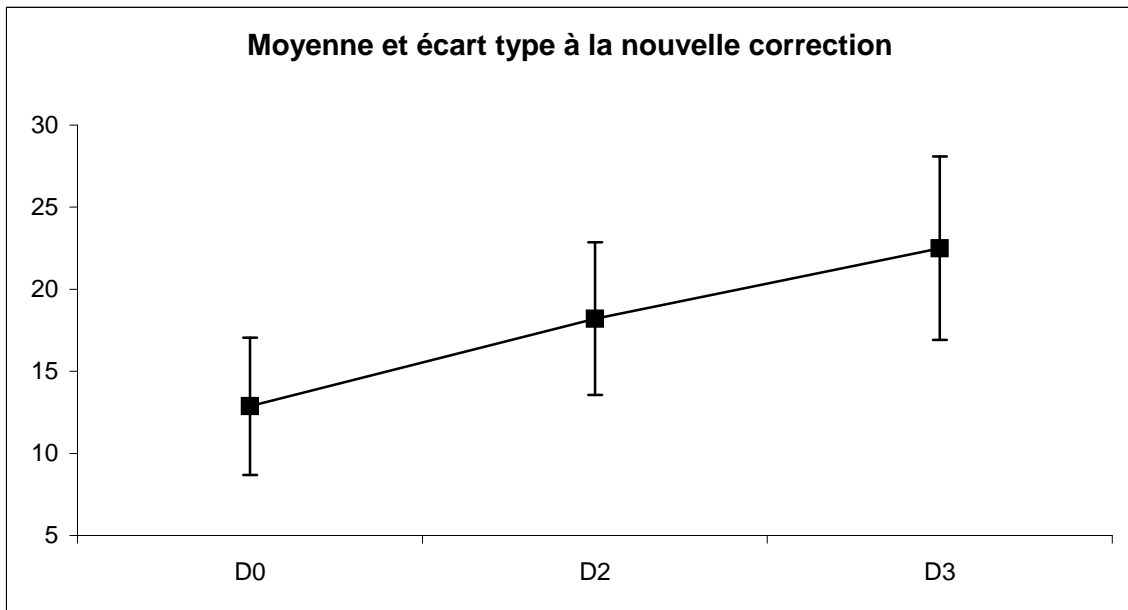
Moyenne et écart type au BHK

	Nombre de sujets	Moyenne	Déviati on standard
D0	100	12,51	3,813
D2	19	17,95	3,597
D3	12	21,67	5,069



Moyenne et écart type à la nouvelle correction

	Nombre de sujets	Moyenne	Déviati on standard
D0	100	12,87	4,182
D2	19	18,21	4,65
D3	12	22,5	5,584

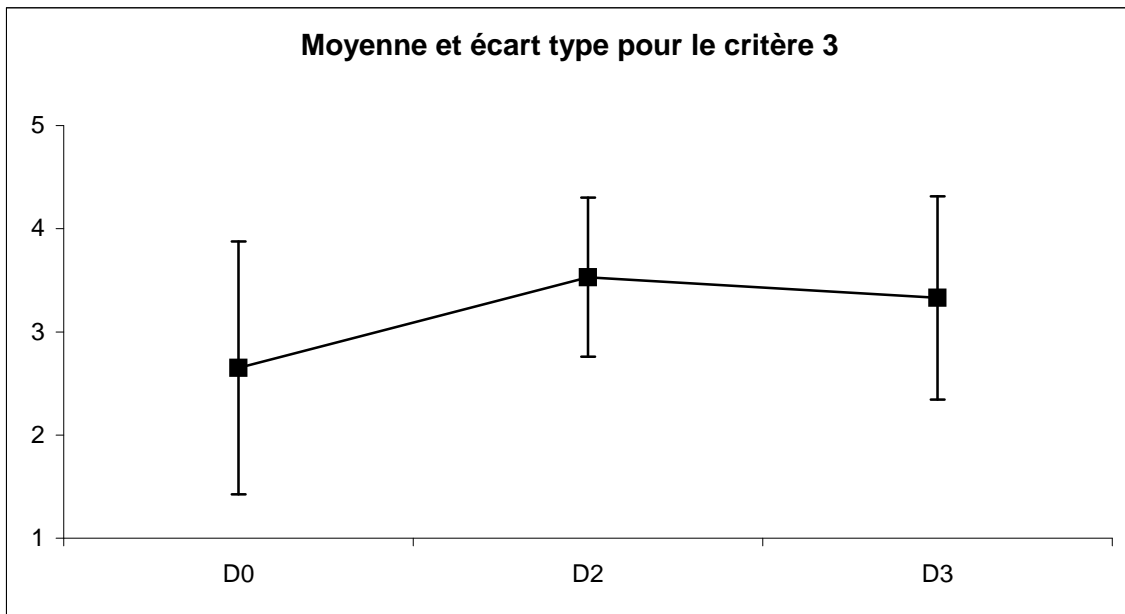


2) Analyse par critère

Les critères suivants ne permettent pas de différencier les groupes :

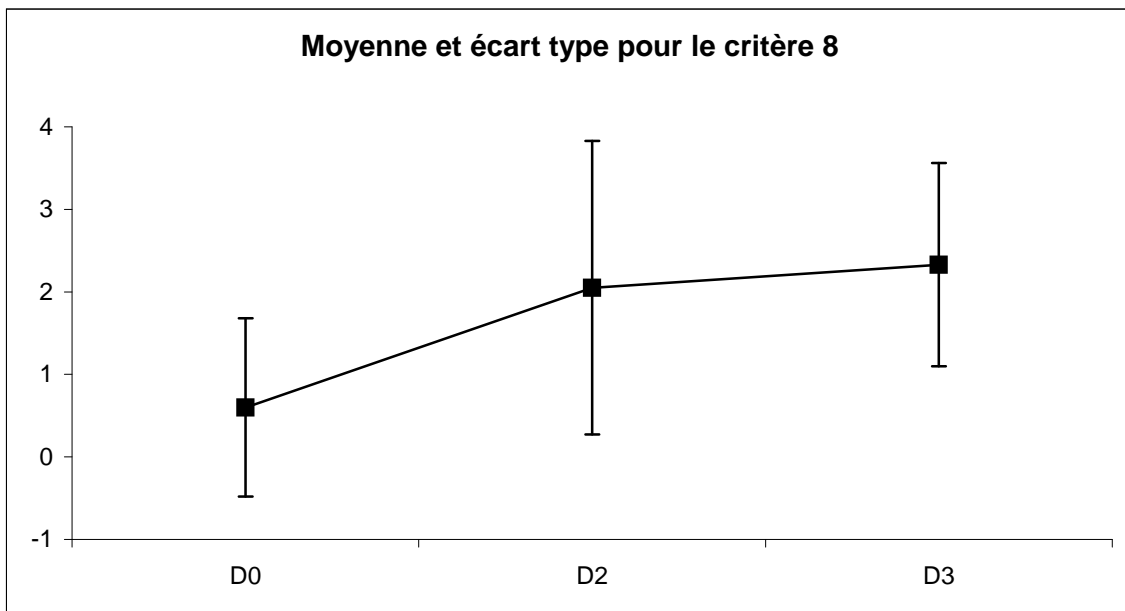
- critère 1 : écriture grande
- critère 2 : inclinaison de la marge à droite
- critère 4 : mots serrés
- critère 5 : écriture chaotique
- critère 6 : liens interrompus entre les lettres
- critère 7 : télescopage
- critère 9 : hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres
- critère 14 : marge et alignement des phrases

Critère 3 : Lignes non planes



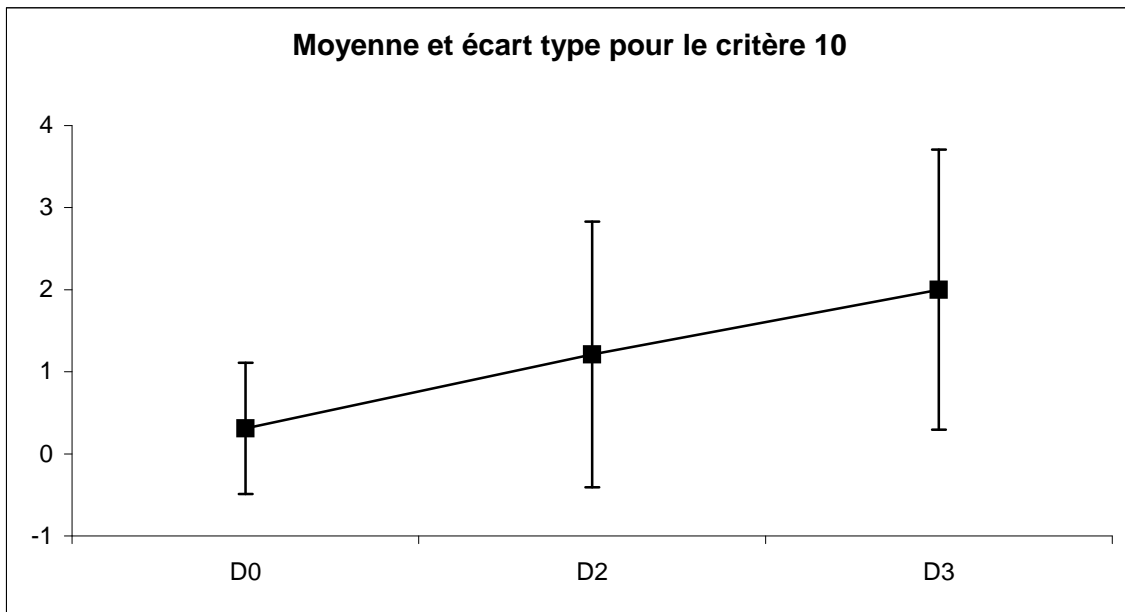
Ce critère permet de différencier le groupe D0 (non dysgraphique) et le groupe D2 (dysgraphique) $p = 0,008$ mais il ne permet pas de différencier le groupe D0 du groupe D3 (très dysgraphique) $p = 0,132$.

Critère 8 : Variation dans la hauteur des lettres troncs



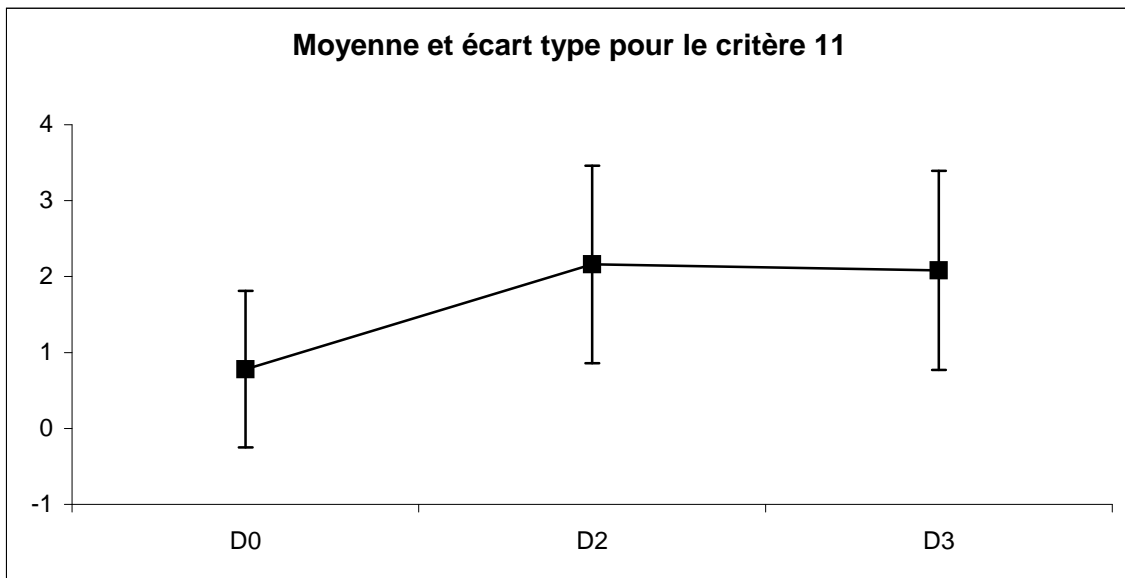
Ce critère permet de différencier le groupe D0 des groupes D2 et D3 $p < 0,0001$ mais il ne permet pas de différencier le groupe D2 du groupe D3.

Critère 10 : *Distorsion de lettres*



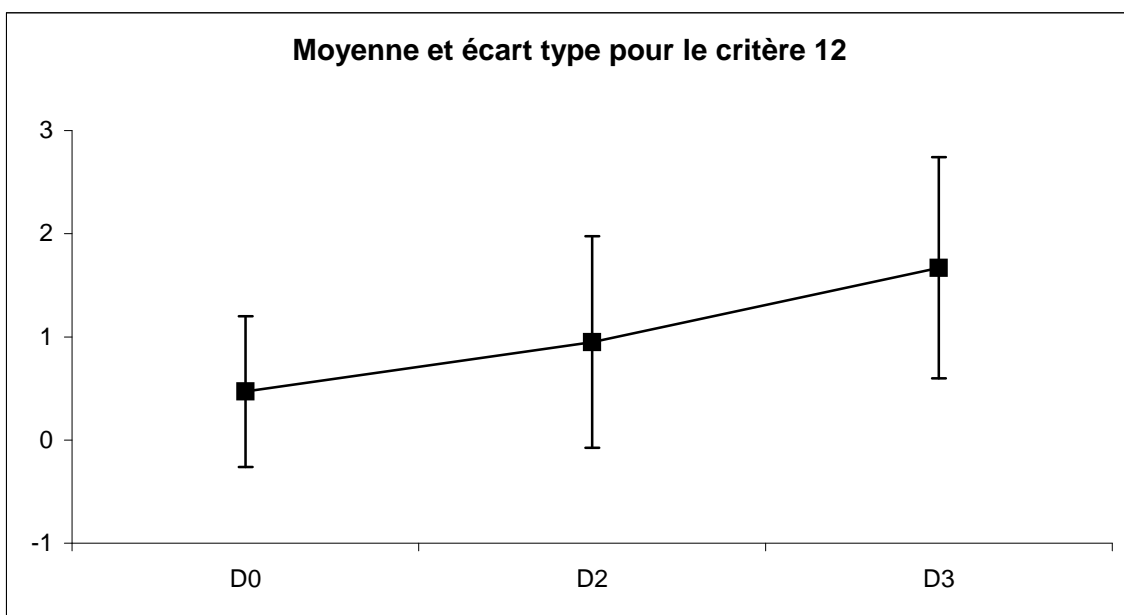
Ce critère permet de différencier le groupe D0 des groupes D2 et D3 $p = 0,002$ mais il ne permet pas de différencier le groupe D2 du groupe D3.

Critère 11 : *Formes de lettres ambiguës*



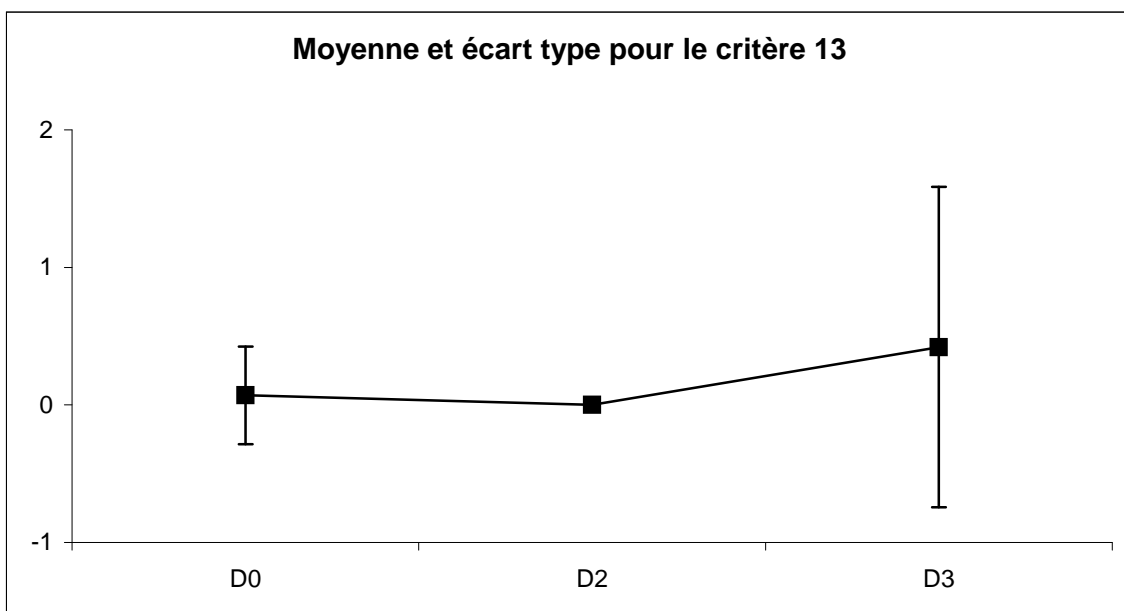
Ce critère permet de différencier le groupe D0 des groupes D2 et D3 $p < 0,0001$ mais il ne permet pas de différencier le groupe D2 du groupe D3.

Critère 12 : Lettres retouchées



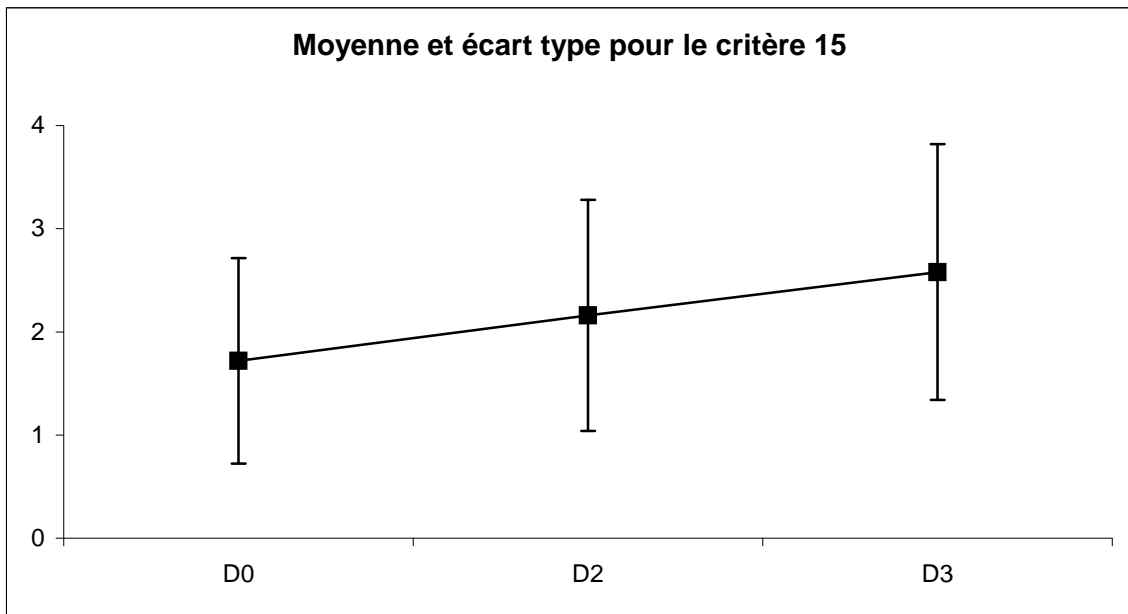
Ce critère permet de différencier le groupe D0 du groupe D3 $p < 0,0001$ mais il ne permet pas de différencier le groupe D0 du groupe D2 $p = 0,053$. Cependant il permet de différencier le groupe D2 du groupe D3 $p = 0,047$.

Critère 13 : Mauvaise trace écrite, hésitations et tremblements



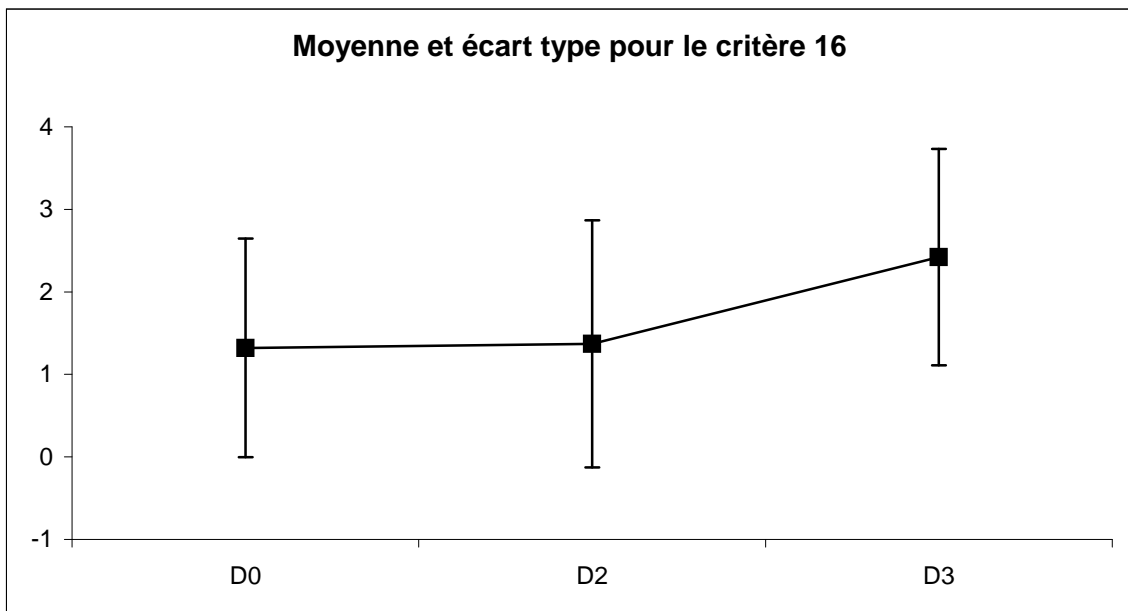
Ce critère permet de différencier le groupe D0 du groupe D3 $p = 0,041$ ainsi que les groupes D2 et D3 $p = 0,042$. Cependant il ne permet pas de différencier le groupe D0 du groupe D2.

Critère 15 : Espace interlignes



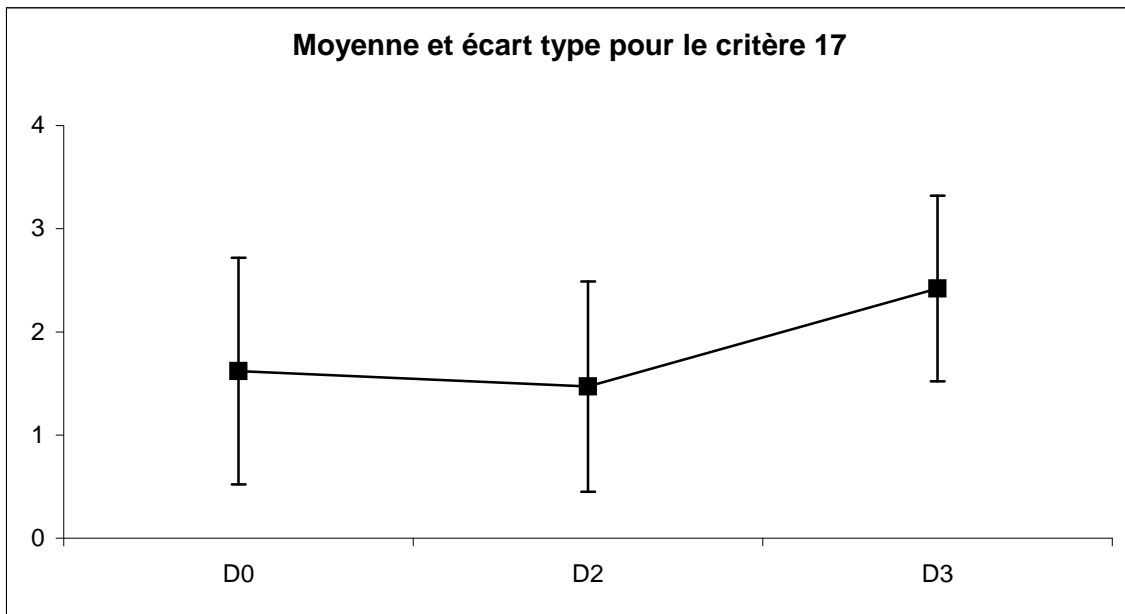
Ce critère permet de différencier le groupe D0 du groupe D3 $p = 0,020$ mais ne permet pas de différencier le groupe D0 du groupe D2 $p = 0,214$ ni le groupe D2 du groupe D3 $p = 0,508$.

Critère 16 : Espace intermots



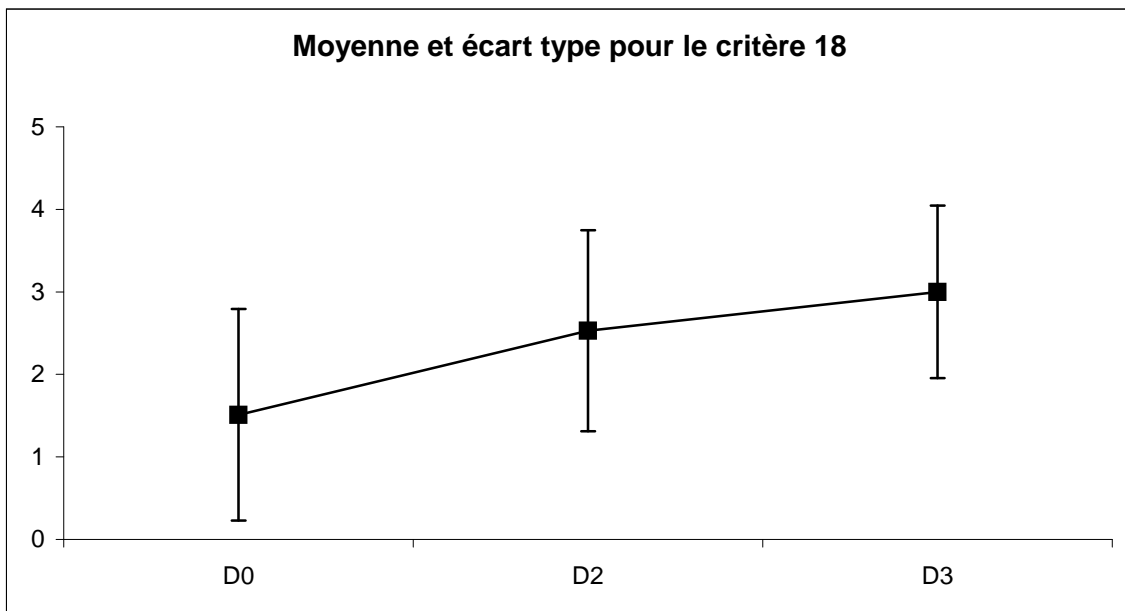
Ce critère permet de différencier le groupe D0 du groupe D3 $p = 0,024$ mais ne permet pas de différencier le groupe D0 du groupe D2 $p = 0,989$ ni le groupe D2 du groupe D3 $p = 0,092$.

Critère 17 : Stabilité des mots



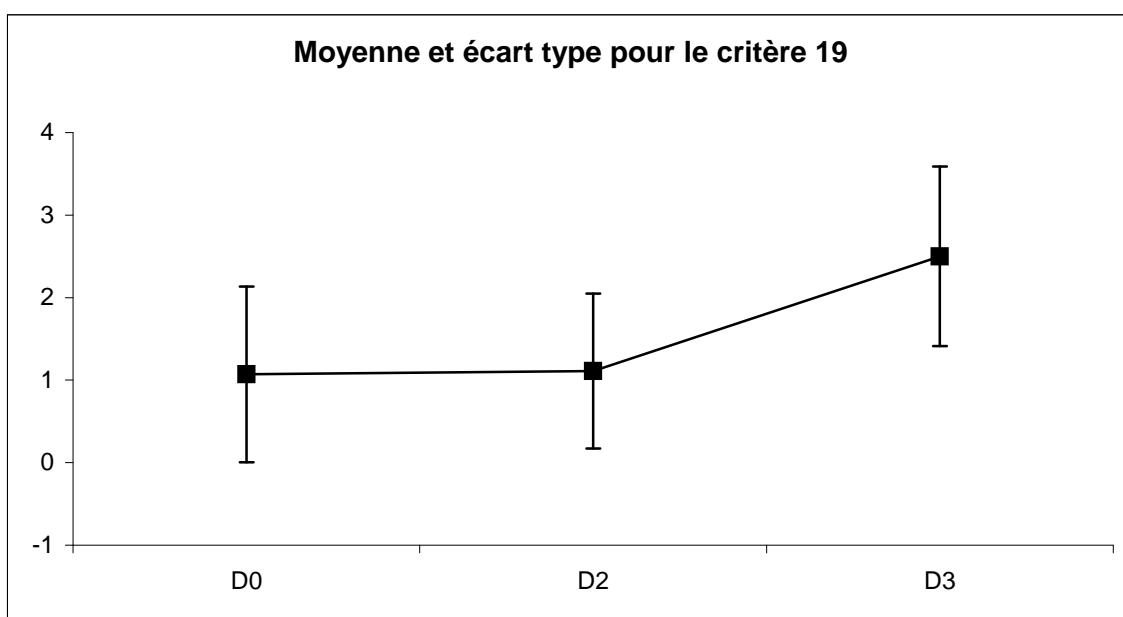
Ce critère permet de différencier le groupe D0 du groupe D3 $p = 0,043$ et le groupe D2 du groupe D3 $p = 0,048$. Cependant, il ne permet pas la distinction entre le groupe D0 et D2 $p = 0,849$.

Critère 18 : Stabilité des lettres troncs



Ce critère permet de différencier le groupe D0 des groupes D2 et D3 $p = 0,004$. Cependant il ne permet pas de différencier le groupe D2 du groupe D3.

Critère 19 : *Stabilité des lettres non troncs*



Ce critère permet la distinction du groupe D0 et du groupe D3 $p < 0,0001$ et celle des groupes D2 et D3 $p = 0,001$. Cependant il ne permet pas la distinction entre le groupe D0 et le groupe D2 $p = 0,990$.

V. DISCUSSION

Nous allons proposer une interprétation et une discussion de ces résultats.

A. POPULATION GENERALE

1) Le score total

Le score total à la nouvelle correction ne montre pas d'aspect développemental, c'est à dire qu'il ne permet pas de classer un élève dans sa catégorie d'âge à partir de la note qu'il a obtenue. Si nous voulons dépister la dysgraphie au collège il nous faut faire un test de dépistage à l'aide d'une validation pathologique.

2) Les critères

Au niveau des critères, on remarque parallèlement une sensibilité au facteur sexe et/ou au facteur classe selon les critères. On peut en déduire que tous les critères ne mesurent pas la même chose.

En effet, les critères 3 (lignes non planes), 8 (variation dans la hauteur des lettres troncs) et 15 (espace interlignes) évoluent avec l'avancée en âge.

Les critères 11 (formes de lettres ambiguës), 14 (marge et alignement des phrases) et 18 (stabilité des lettres troncs) sont sensibles à la fois aux facteurs sexe et classe.

Les critères 9 (hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres), 16 (espace inter-mots), 17 (stabilité des mots) et 19 (stabilité des lettres non troncs) ne sont sensibles à aucun facteur.

Si certains critères évoluent et d'autres non, cela signifie que les différents processus qui servent à écrire ne mûrissent pas à la même vitesse. L'écriture est donc multi-factorielle, les différents systèmes nécessaires à l'écriture n'ont pas le même devenir.

3) La différence sexuelle

Nous avons vu que l'écriture dans les classes primaires est sensible au facteur sexe alors que l'écriture chez l'adulte ne l'est pas. Parmi les critères qui sont sensibles au sexe, on voit que la différence filles/garçons est en général assez faible en classe de 3^{ème}. Nous supposons donc qu'avec l'avancée en âge la sensibilité au facteur sexe diminue. Ce processus semble engagé dès le collège.

Les filles écrivent plus vite que les garçons, sauf en classe de 6^{ème}, pour une qualité d'écriture similaire.

Elles produisent moins de lettres ambiguës (critère 11) à tous les âges, la plus faible différence sexuelle se situant aux alentours de la 4^{ème}, la plus grande en 6^{ème}. Elles montrent une plus grande stabilité dans la formation des lettres dans toutes les classes, l'écart entre les sexes étant le plus important en 4^{ème} et le moins en 5^{ème}.

Cependant, les filles ont une plus grande difficulté à tenir la marge à tous les âges, la moyenne est similaire chez les deux sexes en 5^{ème}, la différence étant la plus significative en 4^{ème}.

De manière générale, les filles montrent une évolution en dents de scie avec de brusques augmentations ou diminutions au niveau des scores. Les garçons montrent une évolution plus régulière. L'automatisation ne se ferait donc pas au même moment. L'écart entre les sexes semble évoluer : il est ressemblant entre les classes de 6^{ème} et de 3^{ème}.

En classe de 5^{ème}, il n'y a pratiquement pas d'écart entre les sexes alors que la différence est maximale en 4^{ème}, hormis pour le critère 3 (lignes non planes) qui évolue à l'exact inverse.

Cela permet d'émettre l'hypothèse que la règle « les filles sont meilleures que les garçons en écriture » est de moins en moins valable durant les classes de collège. Le développement de l'écriture chez ces deux groupes ne suivrait pas le même schéma. Les augmentations et diminutions successives de la différence entre les filles et les garçons seraient le signe de l'harmonisation des capacités d'écriture entre les sexes.

4) Le facteur classe

Nous remarquons que la différence au score total est significative seulement entre les classes de 6^{ème} et de 3^{ème}. Selon les critères, les scores en 5^{ème} sont meilleurs ou moins bons qu'en 4^{ème} alors que les scores en 6^{ème} sont toujours moins bons qu'en 3^{ème}. Un processus original aurait donc lieu entre les classes de 5^{ème} et de 4^{ème}.

En effet, au niveau de la différence sexuelle, les filles augmentent significativement leur vitesse d'écriture entre les classes de 5^{ème} et de 4^{ème} (d'environ 21 lettres par minute), parallèlement à la stabilisation de la qualité d'écriture (score total). Si le critère 18 (stabilité des lettres troncs) s'améliore, le critère 11 (formes de lettres ambiguës) et le critère 8 (variation dans la hauteur des lettres troncs) vont dans le sens d'une dégradation de l'écriture. Ces résultats vont dans le sens de la recherche de l'efficacité et d'une meilleure automatisation et mettent en exergue le conflit vitesse/précision.

Les critères 3 (lignes non planes) et 15 (espace interlignes) s'améliorent, ce qui correspond à l'amélioration des composantes spatiales non spécifiques à l'écriture. Cependant, le critère 14 (marge et alignement des phrases) se dégrade.

Chez les garçons, la vitesse et la qualité d'écriture sont relativement stables entre la 5^{ème} et la 4^{ème}. Les composantes spatiales extrinsèques à l'écriture se stabilisent ou s'améliorent : Critères 3 (lignes non planes), 14 (marge et alignement des phrases), 15 (espace inter-ligne). Les critères soulignant l'automatisation de l'écriture se dégradent : 8 (variation dans la hauteur des lettres troncs), 11 (formes de lettres ambiguës), 18 (stabilité des lettres troncs).

Pour le score total à la nouvelle correction, les moyennes en classe de 5^{ème} et de 4^{ème} sont similaires alors que la vitesse augmente entre ces deux classes. Cela veut dire que le gain de vitesse se fait au détriment de la qualité. En effet, les critères 8 (variation dans la hauteur des lettres troncs), 11 (formes de lettres ambiguës) et 14 (marge et alignement des phrases) se dégradent.

L'augmentation de la vitesse et la relative diminution de la qualité peuvent être le signe d'un changement de mode de production. Chez le collégien l'acte d'écrire se fait plus dans la composition que dans la copie, on suppose qu'en 5^{ème}/4^{ème} l'élève, face à l'obligation de composer, doit nécessairement automatiser son écriture pour dégager de l'attention à la génération des idées. Le concept de personnalisation de DE AJURIAGUERRA serait plus une adaptation à l'augmentation des contraintes (vitesse, composition...) que l'expression de caractéristiques propres à chaque individu.

B. INTERPRETATION DE LA VALIDATION PATHOLOGIQUE

Parmi nos critères, certains permettent de différencier deux groupes : D0 et D2-D3. D'autres permettent de différencier les dysgraphiques (D2) des très dysgraphiques (D3). Certains critères du BHK et de la nouvelle correction sont sensibles à la mauvaise écriture (ils permettent de distinguer les bonnes écritures de celles dysgraphiques). D'autre part, ces critères sont suffisamment sensibles pour détecter le passage de la dysgraphie moyenne à la dysgraphie importante. A contrario, ils pourraient permettre de rendre compte d'une amélioration même légère de l'écriture. Nous pouvons donc proposer une classification de ces critères. D'une part, les critères permettant seulement de distinguer les dysgraphiques des non dysgraphiques, nous les appellerons « critères généraux », parmi lesquels :

- Le critère 3 (lignes non planes),
- Le critère 8 (variations dans les hauteurs des lettres troncs),
- Le critère 10 (distorsion des lettres),
- Le critère 11 (formes de lettres ambiguës),
- Le critère 18 (stabilité des lettres troncs).

D'autre part, les critères permettant de séparer les sujets dysgraphiques des sujets atteints de dysgraphie sévère, nous les appellerons « critères aggravants », parmi lesquels :

- Le critère 12 (lettres retouchées),
- Le critère 13 (mauvaise trace écrite, hésitations et tremblements),
- Le critère 15 (espace interlignes),
- Le critère 16 (espace intermots),
- Le critère 17 (stabilité des mots),
- Le critère 19 (stabilité des lettres non troncs).

Nous voyons donc que la majorité des critères aggravants proviennent de la nouvelle cotation alors que la majorité des facteurs généraux sont issus du BHK. Les critères du BHK et de la nouvelle correction sont donc différents, ils ne mesurent pas la même chose.

C. REMARQUES

Nos experts étant des psychomotriciens, il faut envisager une influence sur le tri des copies par la connaissance des critères du BHK primaire.

D'autre part, le BHK est un test de copie. Or au collège, l'activité d'écriture se fait plus en rapport avec la dictée et la composition qu'avec la copie. Il serait peut-être plus pertinent de corriger un texte composé ou dicté qu'un texte recopié ; la comparaison d'une copie et d'une composition pourrait être aussi intéressante.

CONCLUSION

La description des caractéristiques de l'écriture, de son évolution et la définition de la dysgraphie ont permis d'extraire des propositions d'observations cliniques de la trace afin de distinguer de manière relativement objective et reproductible les mauvaises écritures des écritures normales. A partir de ces observations, nous avons essayé de créer une nouvelle cotation pour la copie du texte du BHK. Nos résultats ne nous permettent pas de dire que notre proposition de cotation est la plus valable pour évaluer l'écriture du collégien. En effet, notre échelle ne montre pas d'effet développemental. De plus, le score total à la nouvelle correction ne montre pas plus de différence significative entre les dysgraphiques et les non dysgraphiques que la cotation du BHK primaire.

Nous avons vu que nos critères originaux sont discriminatifs d'une dysgraphie sévère et qu'un certain nombre de critères du BHK primaire sont pertinents dans le dépistage de la dysgraphie chez le collégien. Une proposition d'une nouvelle cotation pour la copie du texte du BHK pourrait associer les critères dits généraux et les critères dits aggravants afin de mieux rendre compte de l'écriture et de la dysgraphie chez l'adolescent.

L'outil d'évaluation définitif ne sera pas un test développemental mais un test de pathologie qui permettra le dépistage de la dysgraphie.

BIBLIOGRAPHIE

ALBARET J.M., SANTAMARIA M. (1996), Utilisation des digitaliseurs dans l'étude des caractéristiques motrices de l'écriture, *Evolutions psychomotrices volume 8 n°33*, Paris.

BALAGUER M., MUGNIER E. (2007), *Les troubles de l'écriture en orthophonie : proposition d'un protocole d'évaluation et axes de prise en charge*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophonie, Toulouse.

BENOIT C., SOPPELSA R. (1996), « Mise en pratique de l'analyse neuropsychologique de l'écriture dans la rééducation » in *Evolutions psychomotrices volume 8 n°33*, Paris.

BROUSSE DE GERSIGNY A. (2008), *Evaluation de l'écriture chez le collégien : caractéristiques qualitatives*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse.

CHARLES M. (2001), *Adaptation et étalonnage du test d'écriture le BHK*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse.

CHARLES M., SOPPELSA R., ALBARET J.-M. (2003), *BHK: Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : ECPA.

DARDOUR A. (2005), *Evaluations et prises en charge des troubles de l'écriture*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse.

DI BRINA C., NIELS R., OVERVELDE A., LEVI G., HULSTINJ W. (2008), « Dynamic time warping: A new method in the study of poor handwriting » in *Human movement science n°27*.

DSM IV, *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (1996), Masson, Paris.

GUET E. (2008), *Evaluation de l'écriture au collège : Observation de la vitesse d'écriture*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricité, Toulouse.

LE ROUX Y. (2005), *Apprentissage de l'écriture et psychomotricité*, collection Psychomotricité, Marseille : Solal.

ZESIGER P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF.

ZESIGER P., DEONNA T., MAYOR C. "L'acquisition de l'écriture" in *Enfance n°3*, Paris.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Texte à recopier

ANNEXE 2 : Transparent 1 d'aide à la correction pour le BHK

ANNEXE 3 : Transparent 2 d'aide à la correction pour le BHK

ANNEXE 4 : Nombre de caractères

ANNEXE 5 : Moyennes et écarts types de la vitesse et du score au BHK

ANNEXE 6 : Feuille de renseignements personnels

ANNEXE 7 : Transparent 1 d'aide à la correction pour la nouvelle cotation

ANNEXE 8 : Transparent 2 d'aide à la correction pour la nouvelle cotation

ANNEXE 1

Texte à recopier

Il fait très beau
Je suis bien
Je vois de l'eau
mais je ne sais pas
où elle va

L'eau venait sur les côtés, avec une grande force. Des enfants 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 : la plus belle de notre ville ! Un des enfants, donnait des choses à un autre ; mais, je ne savais pas ce que c'était.

J'étais trop loin ; alors, je me dirigeais doucement vers eux, pour mieux voir. Un des enfants me regardait. Il me fit signe de venir, avec lui, dans le groupe.

J'entendais des rires et des paroles joyeuses. J'étais content car ils m'avaient demandé de venir. Je les regardais en souriant puis je leur demandais leurs noms.

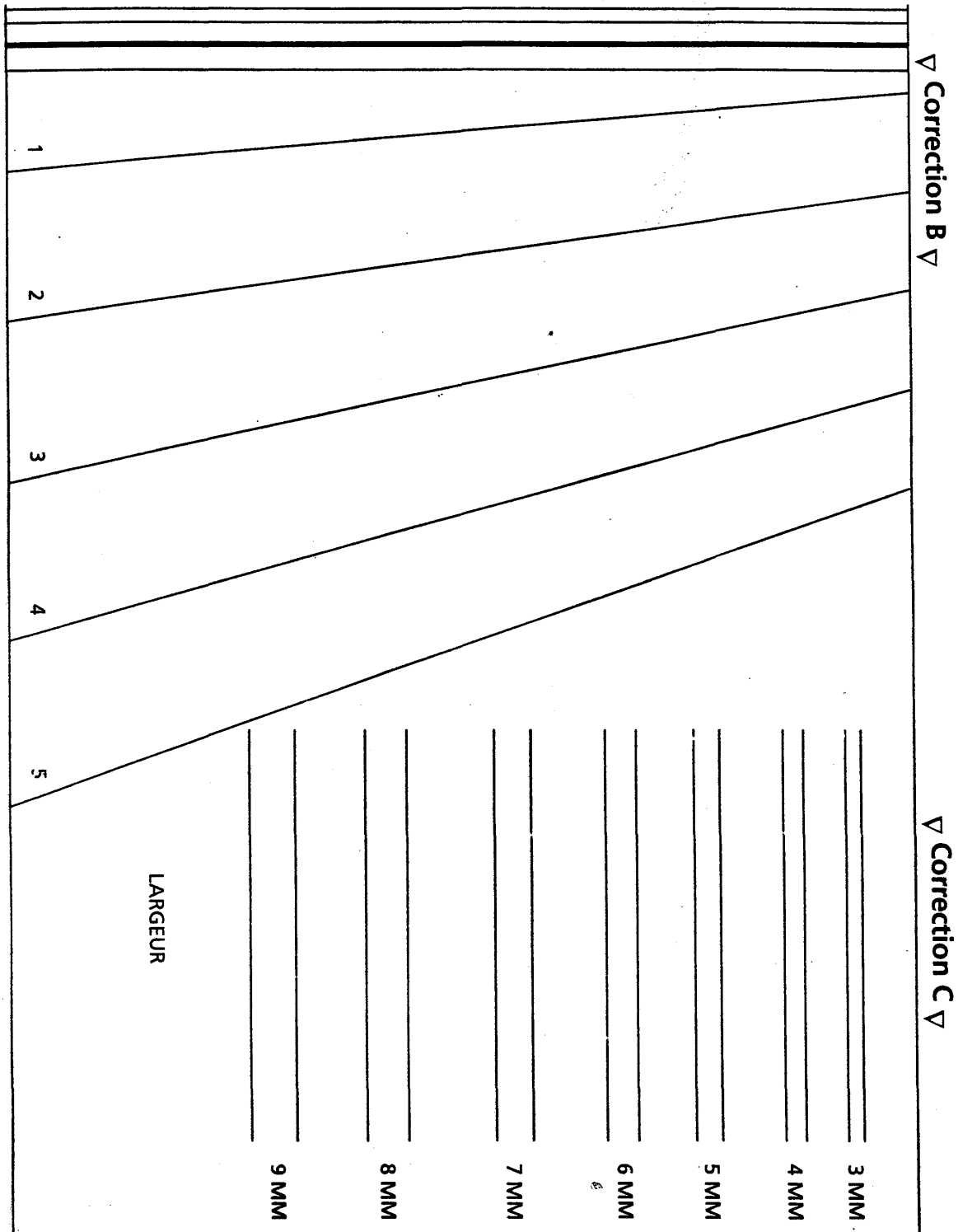
En faisant de grands bruits, ils me donnaient leurs petits noms, tous en même temps. « Je n'ai pas tout compris » dis-je en riant. Le plus grand du groupe me regardait avec un œil sympathique et voulait savoir si j'étais du coin. « Non, je viens d'arriver depuis peu » lui dis-je. « Alors bienvenu parmi nous » dit-il.

Nous avons ensuite cherché un jeu que nous aurions pu faire. Il fallait tous se réunir, pour trouver quelque chose. Nous avons fini par nous accorder, après de longs discours : on allait faire des bateaux dans l'eau. Nous avons décidé de nous séparer en petits groupes, pour rapporter du matériel : du bois et divers objets... Mais, la pluie s'est mise à tomber fort. Alors, nous sommes allés, en courant et en riant, avec mes nouveaux camarades de jeux, dans une vieille maison, trouver de nouvelles idées !

ANNEXE 2

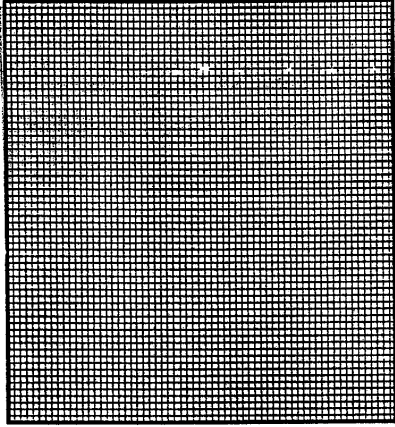
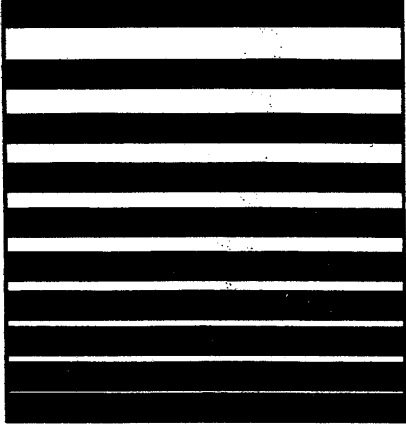





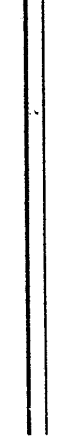



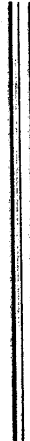





BHK Échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant Transparent I

▽ Correction A ▽



ANNEXE 3

BHK Échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant Transparent II

<p>▽ Correction E ▽</p> 		<p>▽ Correction F ▽</p> 	
	5,5 - 7,5		7,5 - 10
	6 - 8		8 - 11
	6,5 - 8,5		9 - 12
	7 - 9,5		
	1,5 - 2,5		3,5 - 5
	2 - 3		4 - 6
	2,5 - 4		4,5 - 6,5
	3 - 4,5		5 - 7



Éditions et Applications Psychologiques - 95, boulevard de Sébastopol - 75002 Paris

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays

ANNEXE 4

Nombre de caractères

Je suis bien

16 20 24

Je vois de l'eau

26 30 32 37

mais je ne sais pas

41 43 45 49 52

où elle va

54 58 60

L'eau venait sur les côtés, avec une grande

65 71 74 77 83 87 90 96

force. Des enfants étaient près de moi. Le plus petit,

102 105 112 119 123 125 129 131 135 141

donnait ses affaires à une femme.

148 151 159 163 169

Cette femme, qui était grande et belle, devait être une amie. Elle

174 180 188 194 202 208 212 220 224

lui avait pris la main, et je les voyais aller vers une place:

227 232 236 243 250 256 261 265 268 274

la plus belle de notre ville! Un des enfants, donnait des choses à

280 285 292 298 303 311 318 321 328

un autre; mais, je ne savais pas ce que c'était.

330 336 341 345 351 354 359 367

J'étais trop loin; alors, je me dirigeais doucement vers eux,

374 378 383 389 393 402 411 415 419

pour mieux voir. Un des enfants me regardait. Il me fit

423 428 433 438 445 447 457 461 464

signe de venir, avec lui, dans le groupe.

469 471 477 481 485 489 491 498

J'entendais des rires et des paroles joyeuses. J'étais content car

509 512 517 519 522 529 538 545 552 555

ils m'avaient demandé de venir. Je les regardais en souriant

558 567 574 576 582 587 596 598 606

puis je leur demandais leurs noms.

610 612 616 625 630 635

En faisant de grands bruits, ils me donnaient leurs petits noms, tous

637 644 646 652 659 662 664 673 678 684 689 693

en même

695 699

ANNEXE 5

Moyennes et écart-type de la vitesse au BHK de l'échantillon de E. GUET et A. BROUSSE
DE GERSIGNY en fonction de la classe

	Nombre de sujets	Moyenne	Ecart type
3^{ème}	105	432,85	75,399
4^{ème}	119	411,63	80,482
5^{ème}	128	377,07	69,551
6^{ème}	161	317,25	63,104

Moyenne et écart-type du score au BHK sur le 2^{ème} paragraphe de l'échantillon de E. GUET
et A. BROUSSE DE GERSIGNY en fonction de la classe

	Nombre de sujets	Moyenne	Ecart type
3^{ème}	105	11,68	4,289
4^{ème}	119	13,86	4,524
5^{ème}	128	14,09	4,271
6^{ème}	161	14,59	5,572

ANNEXE 6

FEUILLE DE RENSEIGNEMENTS PERSONNELS

Nom du collège :

Veillez cocher les cases correspondantes :

Sexe : Féminin Masculin

Année de naissance :

2000	1999	1998	1997	1996	1995
1994	1993	1992	1991	1990	1989

Classe :

6^{ème} 5^{ème} 4^{ème} 3^{ème}

Avez-vous redoublé ? OUI NON

Avez-vous sauté une classe ? OUI NON

Latéralité :

Droitier(ère) Gaucher(ère)

Profession des parents :

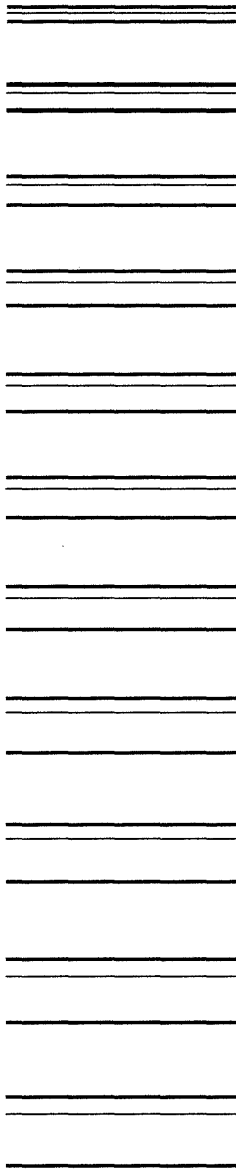
Père : _____

Mère : _____

Nous vous remercions d'avoir accepté de participer à cette épreuve.

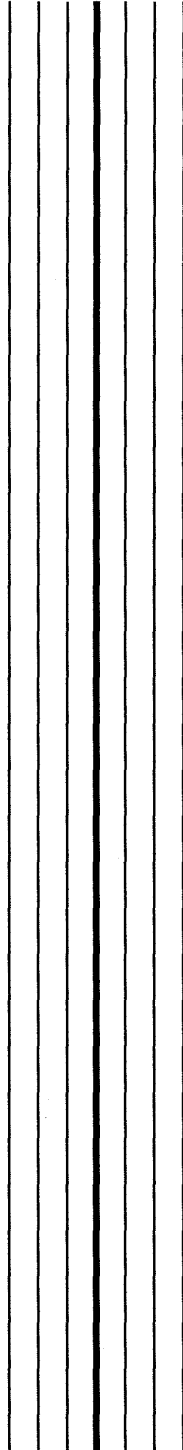
ANNEXE 7

Correction B

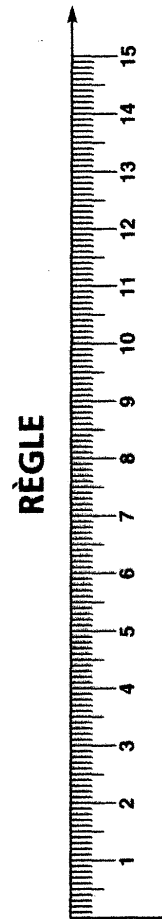


Correction C

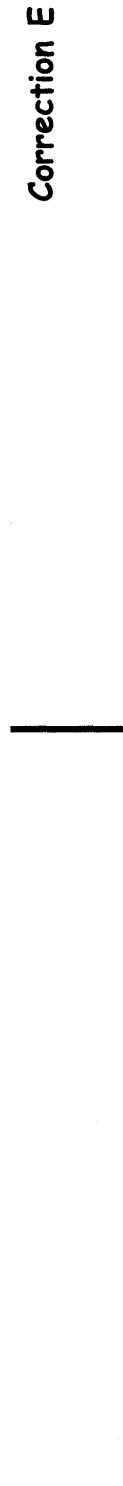
3 2 1 1 2 3



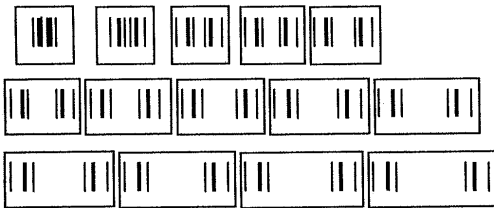
Correction D



Correction E



Correction F



Correction A



ANNEXE 8

Correction 6

[Redacted]	0.3
[Redacted]	0.5
[Redacted]	0.7
[Redacted]	1
[Redacted]	1.2
[Redacted]	1.4
[Redacted]	1.6
[Redacted]	2
[Redacted]	2.2
[Redacted]	2.4
[Redacted]	2.6

RESUME

Depuis quelques années, les études et les publications sur l'écriture se sont multipliées. Cela a permis des avancées tant au niveau thérapeutique qu'à celui de l'évaluation. Or, on constate que si les âges des classes primaire et l'âge adulte ont été assez bien exploré, il n'en est pas de même pour l'adolescence.

Après avoir présenté des travaux effectués récemment, nous proposerons une nouvelle échelle d'évaluation rapide de l'écriture pour le collégien.

La passation de ce test original a permis d'augmenter les données sur l'écriture du collégien et sur sa pathologie.

Mots clés : écriture, collègue, évaluation, dysgraphie.

ABSTRACT

For a few years, studies and publications on handwriting have been on the increase. So, great medical advances and a breakthrough in methods of assessment have been made in this field. But, if the children and adults' abilities have been explored, the same isn't true for teenagers.

We will first describe some academic and experimental works and then we will submit a new scale to quickly assess the secondary schoolboys' and girls' handwriting.

We gave many adolescents this original test and so we have collected a lot of pieces of informations, facts and data on the secondary schoolboys and girls' handwriting and on their pathology.

Keywords : handwriting, secondary school, assessment, dysgraphia.