

جامعة الجزائر -2-

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم علم النفس و علوم التربية والأرطوفونيا

إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحديين

من المستوى العالي وغير التوحديين الراشدين

(دراسة تجريبية مقارنة على عينتين من الكنديين)

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في الأرطوفونيا

تحت إشراف:

قدوري رابح

إعداد الطالبة :

ورك ياسمينة

السنة الجامعية : 2014-2015.

# كلمة شكر

أقدم أسمى آيات الشكر والإمتنان والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في

الحياة.

- إلى الذين مهدوا لي طريق العلم والمعرفة.

- إلى الأساتذة المشرفين.

- إلى رئيس الجمهورية الجزائرية ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي الذين وفروا لي

منحة دراسية مكنتني من الإلتحاق بأحسن مخبر من مخابر البحث العلمي في الخارج، والتي

سمحت لي باكتساب الخبرة والمعلومات الحالية في البحث العلمي.

- أشكر كل من ساعدني على إتمام هذا البحث وقدم لي العون وزودني بالمعلومات

اللازمة طوال تربي في مخبر Neuroscience et électrophysiologie

cognitive لمستشفى Rivière des prairies المتواجد بمونتريال كندا ، وأخص بالذكر

عمال المكتبة الذين زودوني بالمراجع الحديثة، وخاصة مساعد البحث Anthony Hosein

الذي قام بتأطيري طوال تربي، وأقدم تشكراتي إلى من زرعوا التفاؤل في دربي وقدموا لي

المساعدات والتسهيلات والأفكار والمعلومات فلهم كل الشكر والتقدير خاصة وأنهم شجعوني

للإرتقاء العلمي بكل روح علمية.

# إهداء

- إلى أقرب إنسانة إلى قلبي "أمي"

- إلى كل عائلتي خاصة أبي وأخواتي.

- إلى كل الأشخاص التوحديين في العالم.

- إلى كل طلبة جامعة مولود معمري تيزي وزو في تخصص الأرطوفونيا.

- إلى كل الأصدقاء والزملاء في العمل وخاصة الذين يهتمون بموضوع التوحد

## فهرس المحتويات

ملخص

قائمة المختصرات

01-04 ..... مقدمة

05 ..... الجانب النظري

06 ..... الفصل الأول: الإطار العام لإشكالية البحث

07 ..... 1- الإشكالية

11 ..... 2- الفرضية العامة والفرضيات الجزئية

12 ..... 3- أسباب إختيار موضوع الدراسة

13 ..... 4- هدف البحث

13 ..... 5- أهمية البحث

15 ..... 6- تحديد المفاهيم

20 ..... الفصل الثاني: إدراك الأوجه

- 21 .....1- الوجه، عضو الإتصال.....
- 23 .....2- نماذج التعرف على الأوجه.....
- 29 .....3- الأسس التشريحية العصبية الخاصة بالتعرف على الأوجه.....
- 41 .....4- إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة.....
- 49 .....5- تصوير الدماغ في بواسطة إيراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة.....
- 54 .....6- الموجات الدماغية البصرية وإدراك الأوجه.....
- 57 .....1- أ العناصر السالبة المبكرة.....
- 61 .....ب- الموجات الكهربائية الدماغية المؤخرة.....

### الفصل الثالث: إيراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحيدين من المستوى

- 64 .....العالى.....
- 65 .....1- تعريف التوحد.....
- 69 .....2- إدراك الأوجه في حالة التوحد.....
- 73 .....3- الأسس التشريحية العصبية لإدراك الأوجه في التوحد.....
- 78 .....4- الموجات الدماغية (PE) وإدراك الأوجه لدى التوحيدين.....

83	..... الجانب التطبيقي
84	..... <u>الفصل الرابع</u> : منهجية البحث
85	..... 1- الدراسة الإستطلاعية
87	..... 2- منهج الدراسة
88	..... 3- المجتمع وعينة البحث
91	..... 4- تقديم مكان إجراء البحث
91	..... 5- تصميم المنبهات وطريقة تطبيقها
95	..... 6- التقنيات والوسائل المستخدمة في هذا البحث
103	..... 7- كيفية إجراء التجربة
115	..... 8- صعوبات البحث
117	..... <u>الفصل الخامس</u> : عرض وتحليل نتائج التجربة
118	..... I- النتائج السلوكية

	I - 1 - نسبة الإجابات الصحيحة المتعلقة بالأوجه المألوفة وغير المألوفة حسب
118	..... مختلف شروط التقنيع Masquage
119	..... I- 1-1 : الأوجه غير المألوفة.....
120	..... I-1-2 : الأوجه المألوفة.....
	I-2 نسبة الإجابات الصحيحة الخاصة بالتعرف الأول على الأوجه المألوفة حسب
121	..... مختلف شروط التقنيع.....
122	..... II - نتائج الموجات الدماغية (ERP)
122	..... II- 1 - النتائج على مستوى العناصر المبكرة.....
122	..... - الموجة الكهربائية الدماغية المبكرة P100
123	..... - الموجة الكهربائية الدماغية المبكرة N170
124	..... II- 2 - النتائج على مستوى التعرف الأول.....
124	..... II- 2-1 النتائج الإحصائية للتعرف الأول على مستوى P100.....
125	..... II- 2-2 النتائج الإحصائية للتعرف الأول على مستوى N170
125	..... إستنتاج عام ومناقشة نتائج الواسة.....
133	..... - الخاتمة.....
135	..... - الإقتراحات.....
135	..... - التوصيات.....

137 .....- المراجع

161 .....- الملاحق

## فهرس الجداول :

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	يبين خصائص عينة الراسة الإستطلاعية	86
02	خصائص العينتين (التوحيدين والعاديين).	89
03	نتائج حساب الزاويتين البصرية	93
04	العين المهيمنة للأفواد التوحيدين	105
05	العين المهيمنة للأفواد العاديين.	105
06	الجانبية (اليد المهيمنة) لدى التوحيدين والعاديين	106
07	مراحل تقديم المنبه (وجه) حسب مدة منية تقاس ب MS	113

## فهرس المنحنيات :

رقم المنحنى	عنوان المنحنى	الصفحة
01	مثال لمخطط الرسم الكهربائي للدماغ بعد تطبيق طريقة حساب المتوسطات	56
02	نتائج إختبار ADOS الخاصة بعينة التوحيدين	89
03	نتائج إختبار ADI الخاصة بعينة التوحيدين	90
04	العنصر N170 إستجابة إلى منبه (وجه)	100
05	نتائج نسبة التعرف على الأوجه غير المألوفة حسب الإجابات الصحيحة لدى التوحيدين والأسوياء.	119
06	نتائج نسبة التعرف على الأوجه غير المألوفة حسب الإجابات الصحيحة لدى التوحيدين والأسوياء.	119
07	نتائج نسبة التعرف على الأوجه المألوفة حسب الإجابات الصحيحة لدى التوحيدين والأسوياء	120

120	نتائج نسبة التعرف على الأوجه المألوفة حسب الإجابات الصحيحة لدى التوحديين والأسوياء	08
122	نتائج نسبة التعرف الأول للأوجه المألوفة حسب الإجابات الصحيحة لدى الأواد العاديين والتوحديين.	09
123	النتائج الإحصائية الخاصة بالتعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحديين العاديين على مستوى العنصر P100	10
123	النتائج الإحصائية الخاصة بالتعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحديين العاديين على مستوى العنصر P100.	11

### فهرس الأشكال :

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
25	نموذج التعرف على الأوجه (بروس و يونج ،1986)	01
28	نموذج عصبي - تشريحي الخاص بالتعرف على الأوجه (هاكسبي وأخرون 2000)	02
30	الجهاز البصري للإنسان من شبكية العين إلى القشرة المخية البصرية.	03
31	الجهاز البصري للإنسان: شبكية العين - المستقبلات - العصب البصري	04
32	إدراك الأوجه على مستوى القشرة الدماغية البصرية	05
34	موقع FFA في أدمغة الأشخاص العاديين.	06
35	المناطق (FFA ,OFA, STS) المسؤولة عن إدراك الأوجه تم الكشف عنها عن طريق تقنية IRMf.	07
37	المنطقة البصرية الأولية للقرد	08
38	نموذج التعرف على الأوجه.	09
39	هيمنة نصف الكرة المخية الأيمن للتعرف على الأوجه	10
46	مثال لوجه مقلوب ولوجه ذو الملامح المختلفة	11

47	مثال لأوجه ذو الملامح المحنوفة (هنا الأعين محنوفة )	12
48	مثال لوجه يحتوي على معالم بين ملامحه	13
48	مثال لوجه مع التعبيرات الوجهية الأساسية	14
67	كانروأسوجر	15
76	اللوزة التي لها دور في معالجة المشاعر ،ليست معتادة على الأوجه بعد ملاحظتها	16
92	الصورة الأصلية بخلفية	17
92	صورة بدون خلفية بلون رمادي	18
92	دقة (Résolution) الصورة	19
93	طريقة قياس الزاوية البصرية	20
93	وجه غير مألوف	21
93	وجه مألوف	22
94	صورة فلرغة (Blank)	23
94	قناع (Masque)	24
94	عرض 60 صورة (أوجه مألوفة : أوجه غير مألوفة ، صور فلرغة) حسب ترتيب زمني مختلف ونظام عشوائي Randomisé	25
96	اختبار العين المسيطرة	أ-ب
98	أول رسم كهوبائي للدماغ مسجل من طرف هانس بوغر ، المنشور في عام 1929.	26
98	هانس بيرغر Berger	27
99	يمثل كيفية إستعمال جهاز الرسم التخطيطي للدماغ.	28
100	مثال لمعالجة الصور باستخدام برنامج فوتوشوب	29
102	برنامج ee-probe	30
103	وضعية الفرد مقابل شاشة التنبيه أثناء التجربة	31
105	كيفية إجراء إختبار العين المهيمنة	32

105	كيفية إجراء إختبار العين المهيمنة	33
108	يبيّن عملية قياس الجمجمة (Contour du crane)	34
109	الأقطاب الكهربائية	35
109	وضع الهلام داخل الأقطاب	36
110	نظام وضع الأقطاب الكهربائية.	37
114	عملية تسجيل المعطيات.	38

## قائمة المختصرات :

:Fusiform Face Area :FFA

Electroencéphalogramme :EEG

N170:عنصر من الموجات الدماغية ينشط في مدة زمنية 170 مللي ثانية بعد عرض منبه وجه.

N400 : عنصر سلبي من الموجات الدماغية ينشط في مدة 400 مللي ثانية.

PE :Potentiel évoqué بالفرنسية،أما الإنجليزية (Event-related potential)

DSM-5:بالفرنسية Manuel diagnostique et statistique des troubles

mentaux،أما بالإنجليزية (Diagnostic and Statistical Manuel of Mental Disorders)

ASD :بالإنجليزية يعني Autism spectrum Disorders

NC :Middle latency negative component

TEP : Tomographie par Emission de Positons

IRMf:Imagerie par Résonance Magnétique Fonctionnelle

OFA:Occipital Face Area

STS:Sillon Temporal Supérieur

MEG :بالفرنسية Magnétoencéphalographie

أما بالإنجليزية Magnetoencephalography

Potentiel évoqué Visuel:PEV

Troubles du Spectre de l'Autisme:TSA

Positive Slow Wave :PSW

مقدمة

تعد القدرة على التواصل اللغوي من السمات المميزة للإنسان، تمكن من نقل المعلومات والأفكار والعواطف والمهارات من خلال استخدام الرموز إثر التبادل القائم بين الأشخاص كما يعتبر الإتصال لب وأساس كل عمليات التفاعل الإجتماعي.

فكل عملية إتصال تتطلب التعرف على الشخص الذي نتفاعل معه، فيعد الوجه منبها ثريا يحمل العديد من المعلومات حول خصوصيات الأشخاص.

يمكننا الوجه من تحديد جنس الشخص إن كان ذكرا أم أنثى، سنه، إنتمائه وأصله ( Dekowska, Kuniecki, وكذا حالته العاطفية, Baudouin , 2011,P.07 )

( PIOTR, JASKOWSKI , 2008,P.229) إن كان حزيناً أم سعيداً بفضله الوجه.

وللوجه دور هام جدا في عملية الإتصال غير اللفظي ، وبالتالي يمكن إعتبره قناة إتصال وتعبير عن الحالة العاطفية. ويعتقد بعض الباحثين (بودوان Baudouin ، شومبون Chambon ، وتيبارجيان Tiberghien 2009) أن الوجه هو واحد من المنبهات الأساسية ذات أهمية كبيرة في البيئة الإجتماعية (Hains, 2012, PP.2-3) لأن الأوجه تحوي على معلومات إجتماعية معترة.

إن التعرف على الأوجه عملية معرفية معقدة، إذ يقوم الدماغ البشري بمعالجة هذه المنبهات بصفة دقيقة وذلك باستخدام آليات المعالجة البصرية المختلفة على مستوى عال من تلك المستخدمة بشكل عام للتعرف على الأشياء (Hernandez , 2008 ,P.23) وتتم هذه العملية بطريقة جد سريعة تقاس بالميلي ثانية.

وهذا يحدث على مستوى المناطق الدماغية المتخصصة في عملية التعرف على الأوجه، خاصة في منطقة التلفيف المغزلي للأوجه (FFA) (chaari , 2009,PP-8.10)

وعند عرض صورة لوجه نتحصل على موجات دماغية (PE) في مدة زمنية قصيرة جدا لا تتعدى 170 ملي ثانية باستخدام تقنية الرسم الكهربائي للمخ (EEG). وبينت الدراسات السابقة أن المكون N170 أكبر عند تقديم الأوجه بالمقارنة بالمنبهات الخاصة بالأشياء الأخرى (Bentin et al.,1996). فإدراك الأوجه يتم بطريقة عفوية لدى الشخص العادي. أما في حالة التوحد، فقد يجد التوحيدي صعوبات في التعرف على أوجه الغير وهذا ما يعرقل عملية الإتصال لديه. ولهذا الغرض نهتم بدراسة كيفية إدراك دماغ التوحيدين من المستوى العالي للأوجه المألوفة وغير المألوفة، وهذا عن طريق تطبيق تقنية الرسم الكهربائي للدماغ لتسجيل إجابات وردود أفعال الدماغ للمنبهات البصرية المتعلقة بالأوجه لأشخاص مشهورة منهم فنانيين ورجال سياسيين.

وتعاملنا أيضا مع عينة لأفراد عاديين وهذا لغرض المقارنة.

و تم اختيارنا لهذا الموضوع لما له من أهمية كبيرة، خاصة وأن معظم الدراسات السابقة تؤكد وجود إلتباسات في إدراك الأوجه لدى فئة التوحيدين. ومادام التوحد مشكل العصر الحالي، فلا بد من الإجتهد في هذا المجال لتحسين نوعية الحياة لهذه الفئة.

ومن أجل هذا قمنا بتقسيم رواستنا إلى جانبين : جانب نظري وجانب تطبيقي

فالجانب النظري اشتمل على مقدمة وثلاث فصول، يتناول الفصل الأول الإطار العام للإشكالية حيث تعرضنا فيه لإشكالية الدراسة، فوضياتها ، أسباب إختيلنا لموضوع البحث، أهداف البحث وأهميته وكذا قمنا فيه بتحديد المصطلحات الأساسية للبحث.

وخصصنا الفصل الثاني لـ " إرواك الأوجه " في الحالة العادية وذلك بتحديد أهميته في عملية الإتصال، أهم نماذج التعرف على الأوجه منهم نموذج بروس Bruce ويونج Young (1986)، وعرضنا الأسس التشريحية العصبية للتعرف على الأوجه في الحالة العادية وكذا عملية إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة. وشرحنا أهمية إستخدام تقنيات تصوير الدماغ لدراسة عملية إرواك الأوجه المألوفة وغير المألوفة، بعدها تكلمنا عن الموجات الدماغية البصرية (PEV) وعلاقتها بإرواك الأوجه.

ويشمل الفصل الثالث عملية إرواك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحديين من المستوى العالي. إذ بدأنا بتعريف التوحد ثم إرواك الأوجه لدى التوحديين، وشرحنا الأسس التشريحية العصبية لإرواك الأوجه لدى هذه الفئة وكذا الموجات الدماغية الناتجة عن إرواك الأوجه لدى الأشخاص التوحديين.

أما الجانب التطبيقي فقد اشتمل على فصلين، الفصل الرابع يحتوي على الإجراءات المنهجية للدراسة الذي يضم الدراسة الإستطلاعية ، تحديد المنهج المتبع ، عينة البحث وخصائصها، التقنيات والوسائل المستعملة لإجراء التجربة وكيفية إجراء البحث وأخيرا صعوبات البحث.

أما الفصل الخامس فيتضمن عرض ومناقشة نتائج التجربة الذي يحتوي على تفسير نتائج الإختبارات المطبقة ومناقشتها ، ثم الإستنتاج العام الذي يعتبر خلاصة عملنا الميداني. أخوا أنهينا بحثنا بخاتمة جمعنا فيها المادتين النظرية و التطبيقية ، متبوعة ببعض الإقتراحات للمهتمين بهذا الموضوع، وفي الأخير عرضنا المراجع المعمول بها في البحث وكذا الملاحق.

# الجانب النظري

**الفصل الأول: الإطار العام**  
**لإشكالية البحث**

## 1-الإشكالية

تعتبر عملية التعرف على الأوجه قوة إنسانية هامة، تسمح بالدخول في علاقة إتصالية وبناء علاقات إجتماعية مع الغير . فيتمكن الطفل العادي منذ اللحظات الأولى من عمره من التعرف على الأوجه الإنسانية (Goldstein,1983)، ويفضل وجه أمه عن وجه امرأة أخرى منذ ولادته (Gliga , 2003,PP.558-556)

يعاني التوحديين من مشاكل كبيرة على مستوى الإتصال اللفظي وغير اللفظي، وكذا التفاعل الإجتماعي. ومعظمهم لا يفهم عملية الإتصال ككل، فيبدو أنهم لا يدركون أن هناك طريقة تسمح لهم بالتعبير عن إحتياجاتهم ورغباتهم للآخرين (Stone et Foy Digeronimo , 2006,P.16).

كما يضعف التوحدي بشكل كبير في القوة على الإنتباه المتبادل والتعبير الوجهي. وأكثر ما يميزه هو ميله لتجنب الإلتقاء البصري مع الغير (Freeman, Perry, ) (Bebko , 2002,P.146)

هذه الخاصية مشكلة أساسية، لأن العين بالتحديد تعتبر مصدر التواصل الرئيسي للتعبير عن الذات، وبالتالي تطوير الإرتباطات الإجتماعية والعاطفية طبيعيا. و لكونهم يتجنبون الإلتقاء البصري مع الآخرين، فهذا يعيقهم على فك رموز التعبيرات على الوجه أو الإشارات.

إن إدراك الأوجه عملية معرفية يقوم الدماغ من خلالها بتحليل صورة معينة من أجل الكشف وتحديد الوجه. والدور الأساسي الذي تلعبه النظرة في عملية الإتصال اللفظي وغير اللفظي يعود إلى قدرة جد متطورة لدى الإنسان تتعلق بالتعرف على وجه لشخص معين من بين مئات الأوجه الموجودة في المحيط الإجتماعي. فهذه القدرة تنتج عن آليات عصبية ومعرفية معقدة، التي تعتبر عملية فطرية لدى الشخص العادي تتطور خلال مراحل حياته. حسب معطيات علم الأعصاب الفزيولوجي هناك مناطق في الدماغ مسؤولة على إدراك الأوجه والتعرف عليها ، بينما اكتفت الدراسات السابقة بدراسة عملية التعرف، دون تحديد السيرورات المعرفية والعصبية المسؤولة عن معالجة هذه المعلومات خاصة فيما يتعلق بمعرفة كيفية معالجة المعلومة لدى المصابين بالتوحد بالمقارنة مع الأشخاص غير التوحديين. فقدم كل من بروس Bruce و يونج Young نموذجا للتعرف على الأوجه حيث تمثلت الفرضية في وجود مسارات وظيفية مختلفة للتعرف على هوية الوجه وكذا على التعابير الوجهية (Haxby et al. , 2000, Calder et Young , 2005, Gobbini et Haxby,2007).

ويبقى هذا النموذج من بين البحوث العلمية الأكثر أهمية تبرز أهدافه في التعرف على هوية الوجه (على مستوى الكرة المخية اليسرى)، أما التعرف على التعابير الوجهية يتم ( على مستوى نصف الكرة المخية اليمنى ، Bruce 1986,Young et al. 1986, Hasselmo et al.1989,Young et al., 1993 ,sergent et al., 1994).

وهناك أيضا نموذج قوبيني Gobbinى وهاكسبى Haxby إستنادا إلى نفس فكرة بروس Bruce ويونج (1986) Young على أن معالجة المعلومات الخاصة بالأوجه والتعابير الوجهية تحدث عبر مسارات مختلفة. اقترح هاكسبى وزملائه ( Haxby et al.,1994, Haxby et al., 1996, Haxby et al., 2000, Hoffman et Haxby, 2000, Haxby et al., 2002, Gobbinى et Haxby, 2006, 2007 ) نمودجا يبين أن مناطق مختلفة من الدماغ تعمل على الإجابة أي التعرف على سمات الوجه مثل الهوية (وهذا يحدث على مستوى التلفيف المغزلى Gyrus fusiforme والتلفيف القذالى (Gyrus occipital intérieur).

وبينت الدراسات الإلكتروفيزيولوجية أن الموجة N170 لها دور في معالجة المعلومات الخاصة بالأوجه حسب (Bentin et al.,1996, Eimer, 1998,Jemel et al., 2003). فمن المهم معرفة ما يحدث في المناطق البصرية على مستوى الدماغ عندما يلاحظ التوحديون وغير التوحديين صورا لأوجه مألوفة وغير مألوفة ، وهذا بالأخذ بعين الإعتبار الموجات الدماغية الخاصة بالعناصر المبكرة P100 و N170 عن طريق الرسم الكهربائي للدماغ.

وتبين أن نشاط الموجة N 170 أبطأ عند التعرف على الأوجه بالمقارنة مع المنبهات الأخرى (الأثاث) لدى التوحديين من المستوى العالى (Moldin and Rubenstein, 2006) إلا أن الدراسات الحديثة تبين أن التوحديين يملكون قدرات وإمكانات معتبرة في

التعرف على الأوجه، التي تتطور حسب السن , Hileman, Henderson, Mundy ,  
Newell, and Jaime, 2011 . إلا أن طريقة إخفاء الوجه باستخدام قناع ( Masque )  
(قد يمنع من رؤيته بشكل واضح، حيث قمنا بزيادة مستويات الصعوبة تدريجياً من أجل اختبار  
قوة التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى أفراد عينتي الدراسة. وبهذا الصدد نطرح  
التساؤل العام التالي:

### التساؤل العام:

هل هناك فروق بين التوحديين من المستوى العالي و غير التوحديين في التعرف على  
الأوجه المألوفة وغير المألوفة؟.

### التساؤلات الجزئية :

أ- ما هو مستوى التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة المعروضة على أفراد العينتين  
حسب شروط التقنيع وفق مراحل زمنية مختلفة؟.

ب- ما هو مستوى التعرف الأول للأوجه المألوفة وغير المألوفة، حسب شروط التقنيع  
المختلفة؟.

ج- ما هو مستوى التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة للأفراد التوحديين وغير  
التوحديين حسب الموجات الدماغية المبكرة P100 و N170.  
ومنه نقوم بصياغة فرضيات البحث.

## 2- الفرضية العامة والفرضيات الجزئية

### فرضيات البحث:

### الفرضية العامة:

هناك فروق بين التوحديين من المستوى العالي وغير التوحديين في التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

ومنه نقوم بصياغة فرضيات البحث

### الفرضيات الجزئية:

أ- مستوى التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة للأفراد العاديين أحسن من مستوى التوحديين من المستوى العالي حسب شروط التقنيع وفق مراحل زمنية مختلفة.

ب- الأفراد العاديين أسرع من الأفراد التوحديين من المستوى العالي في التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

ج- مستوى معالجة الأوجه المألوفة وغير المألوفة للأفراد العاديين أحسن من مستوى التوحديين على مستوى الدماغ حسب الموجات الدماغية المبكرة P100 و N170.

### 3-أسباب إختيار موضوع الدراسة

وبما أننا في توبص في مخبر علم الأعصاب الفزيولوجي ، تم اقتراح هذا الموضوع من طرف فرقة البحث لتسليط الضوء على إشكالية البحث. وبالمقارنة مع الدراسات السابقة، إستخدمنا أوجهها لأشخاص مشهورة. مع العلم أن هذه الوراثة لم تثبت إلى حد الآن لماذا يعاني التوحيديون من مشكل في إدراك الأوجه.

من بين الأسباب التي جعلتنا نختار هذا الموضوع الهام جدا، كونه يتناول إشكالية حالية بما أن اضطراب التوحد مشكل العصر الحالي. حيث يتزايد عدد المصابين به بكثرة في السنوات الأخيرة. وبما أن التوحيديين يعانون من مشكل رئيسي هو الإتصال الإجتماعي ، ولكون عملية إيراك الأوجه مهمة جدا لبناء علاقات إتصالية واجتماعية، نحاول في هذه الدراسة أن نكشف عن مستوى الإدراك للأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحيديين من المستوى العالي مقارنة بالأفراد الأسوياء.

فاتبعنا إذن منهجية علمية دقيقة بناء على التجربة باستعمال تقنية الرسم الكهربائي للدماغ. فهدفنا هو معرفة كيف يعالج الدماغ التوحيدي المعلومات الخاصة بالأوجه الإنسانية، ونهتم بمعرفة السيرورة المعرفية التي يتبعها الدماغ لإيراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة، فهل لديه إستراتيجية مختلفة لمعالجة هذا النوع من المعلومة. فاخترنا هذا الموضوع لنكشف عن الأسباب العصبية الفزيولوجية التي تجعل الشخص التوحيدي يدرك أم لا الأوجه الإنسانية.

#### 4- هدف البحث

هناك دراسات سابقة قام بها الباحثون في مجال التعرف على الأوجه لدى الأشخاص العاديين وكذا التوحديين في أنحاء العالم. ولكن هذه الدراسات لم تهتم بالكشف عن السيورة المعرفية التي يتبعها الدماغ لمعالجة المعلومات، فاقترحت فقط على الكشف عن المناطق المسؤولة عن هذه المعالجة.

فهدفنا في هذه الدراسة هو ملاحظة وتتبع كل المراحل التي يقوم بها الدماغ لتحليل ومعالجة المعلومة المتمثلة في التعرف وإدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحديين و العاديين. وهذا بالبحث عن الإجابات على مستوى عناصر كهربائية دماغية مختلفة، وعن التعرف الأول على الأوجه أي أول مرة تعرف الدماغ على الوجه في مدة زمنية تقاس بالميلي ثانية.

#### 5- أهمية البحث

إن موضوع الدراسة المتمثل في "إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحديين وغير التوحديين" بالغ الأهمية، وكون عملية الإتصال تتطلب نوعا من الإدراك والتعرف على الأوجه الإنسانية. كما تعتبر النظرة نوعا من الإتصال غير اللفظي تعطينا معلومات عن نوايا الشخص المتكلم.

وبما أن التوحديين يعانون من مشاكل على مستوى الإتصال بكل أنواعه (لفظي، غير لفظي) والصعوبات التي يواجهونها في الجانب الإجتماعي تتمثل خصوصا في

الإلتقاء البصري مع الغير. فهذا يعيق حياتهم الإجتماعية، ما يجعلهم يعيشون في انعزال عن الآخرين.

فدراسة كيفية إواك الأوجه المألوفة وغير المألوفة باستعمال الرسم الكهربائي للدماغ،مكننا من الملاحظة بطريقة موضوعية ودقيقة كيف يستجيب الدماغ وبعض المناطق المسؤولة عن استقبال هذه المنبهات (الأوجه) عندما يلاحظ التوحدي صورا لأوجه مألوفة وأخرى غير مألوفة. وهذا ما سيمكننا من تفسير هذه الإستجابة ونفهم الأسباب العصبية والمعرفية التي قد تكون مسؤولة عن اضطراب التوحد. وخاصة الكشف عن الطريقة التي يتبعها دماغ التوحدي لمعالجة هذا النوع من المعلومة وبالتالي المقارنة مع الشخص العادي.

فهم هذه السيرورة المعرفية التي تحدث على مستوى دماغ التوحدي ستساعد الباحثين والمختصين الإكلينيكين على فهم الوظيفة المختلفة للمناطق المسؤولة على مستوى دماغ التوحديين بالمقارنة مع الدماغ العادي.

فهذا مهم لفهم كيفية قيام التوحدي بمعالجة المعلومات (الأوجه) على مستوى دماغه من الناحية الإلكتروفزيولوجية Electro physiologique وهذا ما سيساعد المختصين على إتباع وامج علاجية آخذين بعين الاعتبار هذه الوظيفة المختلفة لدماغ التوحدي.

## 6- تحديد المفاهيم

إستعملنا بعض المصطلحات الإبستمولوجية التي تخدم موضوع دراستنا المتمثل في " إرواك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحديين من المستوى العالي وغير التوحديين".

### التوحد Autisme (إصطلاحا):

يعتبر نوعا من الاضطرابات التطورية التي تظهر خلال الثلاث سنوات الأولى من عمر الطفل وهي ناتجة عن اضطرابات عصبية تؤثر على وظائف المخ. وبالتالي تؤثر على مختلف نواحي النمو ما يجعل الإتصال الإجتماعي صعبا عند هؤلاء، ويجعل عندهم صعوبة في الإتصال سواء كان لفظيا أو غير لفظي. فهم يستجيبون دائما إلى الأشياء أكثر من الاستجابة إلى الأشخاص. ولا يتقبلون التغيير في الوسط الذي يعيشون فيه.

كما يكررون حركات جسمانية أو مقاطع من الكلمات بطريقة آلية متكررة. إلا أن التعريف الحالي للتوحد حسب DSMV يبين أنه إضطراب من بين الإضطرابات من الطيف الذاتوي. ( American psychiatric (Troubles du spectre autistique) )

Association , 2013,PP.46-64)

### إجرائيا :

هو اضطراب عصبي تطوري، ينتمي إلى مجموعة من اضطرابات التطور المسماة " إضطرابات في الطيف الذاتوي" (Autism spectrum disorders)، تتمثل

أعراضه في اضطرابات على مستوى الإتصال الإجتماعي والإدراك حسب المعطيات الحديثة.

### التوحد من المستوى العالي Autisme de haut niveau

لا يوجد إختلاف كبير بين التوحد من المستوى العالي وعرض أسبرجر Asperger، إنما أثبتت بعض الدراسات أن التوحديين من المستوى العالي لديهم مستوى أدنى في اللغة بالمقارنة مع المصابين بعرض أسبرجر من الرغم من أن كليهما يتمتعان بمستوى معرفي عالي خاصة في بعض الميادين (Ducharme et Gullotta, 2013).

#### إجرائيا:

هو نوع من التوحد ولكن بدون وجود تأخر عقلي. ويمتاز التوحيديون من المستوى العالي بقدرات فائقة في بعض المجالات مثل الذاكرة، الحسابات، ... ويلقبون بأنهم عباقرة توحديون (Genies autistes) إلا أنهم يعانون من مشاكل على مستوى الإتصال الإجتماعي.

#### الإدراك perception:

هو المعرفة الواعية عن الأشياء التي تحيط بنا في الوسط الذي نعيش فيه من خلال الحواس. ويعتبر وظيفة معرفية تتضمن مجموعة من النشاطات المعقدة. يتمثل في تفاعل بين جسم الإنسان مع محيطه الداخلي والخارجي (Roulin, 2006, P.69)

الإدراك هو عملية تتطوي على معارف مسبقة لجمع وتفسير المثيرات التي تسجلها حواسنا  
.. (Matlin , 2001,P.52)

### إجراءيا:

هو عملية معرفية تتمثل في إعطاء مفهوم للمعلومات الآتية من المحيط الخارجي.

### إدراك الأوجه: perception des visages

هو تلك العملية المعرفية حيث يقوم الدماغ بتحليل ومعالجة صورة لغرض التعرف على الوجه. وهناك مناطق في الدماغ مسؤولة على هذه العملية مثل منطقة التفيف المغزلي (Fusiform Face Area, FFA). وهذا يتم في المسارات البصرية على مستوى الجهاز العصبي المركزي (Matlin , 2001,P.67) .

### إجراءيا:

هو نوع من الإدراك للمنبهات البصرية المتعلقة بصور لأوجه، يتم معالجتها وتحليلها على مستوى الدماغ.

### الاتصال communication

إصطلاحا: مصطلح " التواصل " من أصل لاتيني (communicare) وهذا يعني العلاقة، والصلة. يتضمن تبادل إشارات ورموز بين البشر باستعمال وسائل لنقل المعلومات ما بين إثنين من الأفراد أو أكثر.

ويتضمن الإتصال الأفعال السلوكية سواء كانت متعمدة (مقصودة) والتي تعطي المعلومة للآخرين عن حالة الشخص العاطفية والفزيولوجية وعن رغباته وآرائه ومقدرته على الفهم والإيواك، ولذلك يكون من الممكن للفرد على الأقل أن ينتج إشارات لفرد آخر يقوم باستقبالها وترجمتها (Bedouet et Cuisiniez , 1995, p. 54).

وأوضحت جيني (Jennie L., 1998) أن الإتصال ماهو إلا عملية تنتقل بها أو بواسطتها المعلومات والخبرات بين فرد وآخر، أو بين مجموعة من الناس وفق نظام معين من الرموز وخلال قناة أو قنوات تربط بين المصدر أو المرسل والمتلقي. ويمكن أن تكون الأفعال الإتصالية شفوية أو لفظية أو غير لفظية مثل (إيماءات ، حركات الوجه، حركات الجسد).

### إجرائيا:

هو نوع من التبادل القائم بين الأشخاص عن طريق رموز متفق عليها.

### N170:

هو أول إنحراف سلبي خلفي بعد عرض مرئي لصورة وجه إنساني في المنطقة القذالية-

الصدغية في حوالي 170 ملي ثانية . (Bentin, Allison, Puce, Perez, Mc

Carthy, 1996,Botzel, Schulze,Stodieck,1995).

## إجرائيا:

هو مكون في جهاز ERP Event- related potential له دور فعال في المعالجة العصبية للأوجه. فعندما نقدم صورة لشخص معين تتمثل في وجه يحدث نشاطا على مستوى N 170. ويتم تمثيل هذا النشاط باستخدام تقنية الرسم الكهربائي للدماغ.

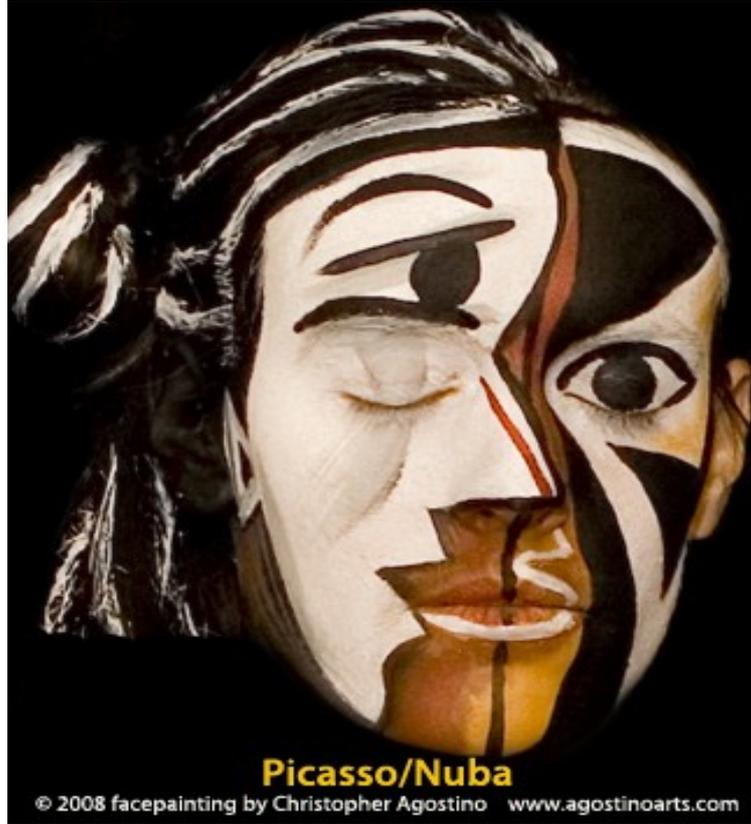
## P1:

ويسمى أيضا P100 ، هو أول عنصر إيجابي يبدأ في حوالي 60-80 ملي ثانية ويمكن ملاحظة الانحراف عادة في حوالي 100-130 ملي ثانية على مستوى القشرة القذالية الجانبية (Saavedra and Bougrainet , 2012, p. 03).

## إجرائيا:

هو مكون في جهاز ERP إيجابي ومبكر حيث يمكن ملاحظة الانحراف قبل 170 ملي ثانية. وعموما يصعب معالجة الأوجه في مدة زمنية تبدأ في حوالي 100 ملي ثانية.

# الفصل الثاني: إدراك الأوجه



*« Le visage est le haut lieu du corps humain où se cristallise le sentiment d'identité. Sous une forme vivante et mystérieuse, le visage traduit l'absolu d'une différence individuelle en même temps que l'affiliation à un groupe. Car l'homme n'est jamais seul au sein de son propre visage, celui des autres est là, en transparence, mêlé sous une forme confuse. » (Eric Bidaud et marie-claude Fourment-Aptekman, 2005, P. 25)*

يعتبر الوجه الإنساني من أهم المنبهات التي تمكن من بناء علاقات إجتماعية وخاصة ما يتعلق بالإنصال الإجتماعي.

نهتم في هذا الفصل بعرض أهم المعلومات الخاصة بإيراك الأوجه في الحالة العادية.

**1- الوجه، عضو الإتصال:** في المحيط البصري الإنساني ، تبدو الأوجه منبهات مهمة لكونها

تحتوي على معلومات بالغة الأهمية، وبالتالي تعتبر ركيزة هامة للإتصال غير اللفظي

(Fimley, 2007, P. 02) يوفر الوجه الإنساني مجموعة متنوعة من الإشارات الإجتماعية

الهامة، والتي يتم الكشف عنها بسهولة وتفسر من طرف شخص آخر

( Bruce and Young, 2012, P. 02).

إثر التبادل القائم بين شخصين أو أكثر تتم ملاحظة الوجه بكثرة، إذ يعتبر نقطة إنطلاق

للإتصال اللفظي، وينقل المعلومات للعديد من المشاعر التي يشعر بها المستمع، فهو بمثابة

نافذة مفتوحة على المشاعر.

إن للوجه مكانة كبيرة لأن من جهة يجب رؤية الأشخاص أثناء التبادل حسب الاتفاقيات

الإجتماعية، ومن جهة أخرى يوفر لنا رموزا سهلة الفهم بالمقارنة بإشارات اليد

. (Barrier, 2010, P.116)

كل عملية إتصال إنساني أو حيواني تتم عن طريق الرموز الإجتماعية، التي تعتبر أفعال

إتصالية ضمنية أو بصفة تعبيرية بين أفراد من نفس المجتمع. نجد في هذا المطاف

الدراسات التي قام بها إيكمان EKMAN عن طريق أفلام حول الوجه الإنساني، فتجربته كانت مرتكزة حول موضوع الخداع إذ يشرح كيف نتظاهر باستعمال الوجه والإشارات (Roman, 2005) .53-03PP. "إن الوجه" منطقة إتصال غير لفظي" تعبر عن العواطف، والتي يصفها تومكينس TomKins بالسلوكيات الوجهية (Croussy, 1989, P. 49) في العصر XIX قيوم دوشان (Gillaume Duchenne) هو أول من قام بتجديد مختلف عضلات الوجه عن طريق التفعيل الكهربائي (Activation électrique).

وقام بنشر مجموعة من الصور التي تبين وظيفة عضلات الوجه (Ghanem, 2010, P. 19) ، أما لانديس Landis يرى بأن تنشيط عضلات الوجه يتم عبر نظام (التنفيس، الدورة الدموية) (Système circulo-respiratoire) في الوضعية العاطفية. (Bruyer, 1983, P.24) واخترع إيكمان Ekman وزملاءه وسيلة لقياس السلوك الوجهي العفوي سماها Facs (Facial Action coding System). (Ekman and resemborg, 1997, 2005, P.12) إن الوجه يمكننا من معرفة الحالة العاطفية للشخص الذي نكلمه، وكذا نواياه، دوافعه، و عن شخصيته. حسب داروين Darwin ، جميع البشر بغض النظر عن عرقهم أو ثقافتهم قادرين على التعبير عن عواطفهم بنفس الطريقة عبر وجوههم وأصواتهم (Matsumoto, Trank, Hysung Hwang, 2013, PP.15-27).

تتكون الأوجه البشرية من نفس السمات (العيون، الأنف، الفم) مرتبة بنفس الطريقة.

على الرغم من هذا التشابه، فإن كل إنسان يلاحظ الوجه يكون قاروا على تحديد وجه بين وجه

أخرى من خلال التمييز البصري (Bruce et al., 1986, PP. 305-327).

ومنذ (1970) أصبحت "معالجة الأوجه" مجال البحث الأكثر تطورا

( Bruyer , 2003, P. 116 ) .

**2- نماذج التعرف على الأوجه** لقد أجريت العديد من الدراسات منذ الثمانينات، وأشهر

نموذج نشر في الكتب هول بروس ويونج (1986) Bruce et Young فوصفت هذه

النماذج المراحل العديدة لعملية التعرف على الأوجه.

### النموذج المعرفي الخاص بالتعرف على الأوجه لبروس ويونج Bruce et Young

حسب نموذج بروس ويونج Bruce et Young ، تبدأ المعالجة الإدراكية Traitement

perceptif بمرحلة الترميز الهيكلي phase d'encodage structural المتمثلة في

نوع بعض الخصائص التي تحيط المنبه لتقديم الوجه مثلا الإضاءة ، التعبير ، وجودة التصوير

لغرض الحفاظ على الهيكل فقط.

و يتم ترميز هذا الهيكل بتقسيم الوجه إلى عدة عناصر (صفات).

تعرف عناصر (صفات) الوجه عن طريق التجربة، حيث يتمكن الأفراد من التعريف اللفظي

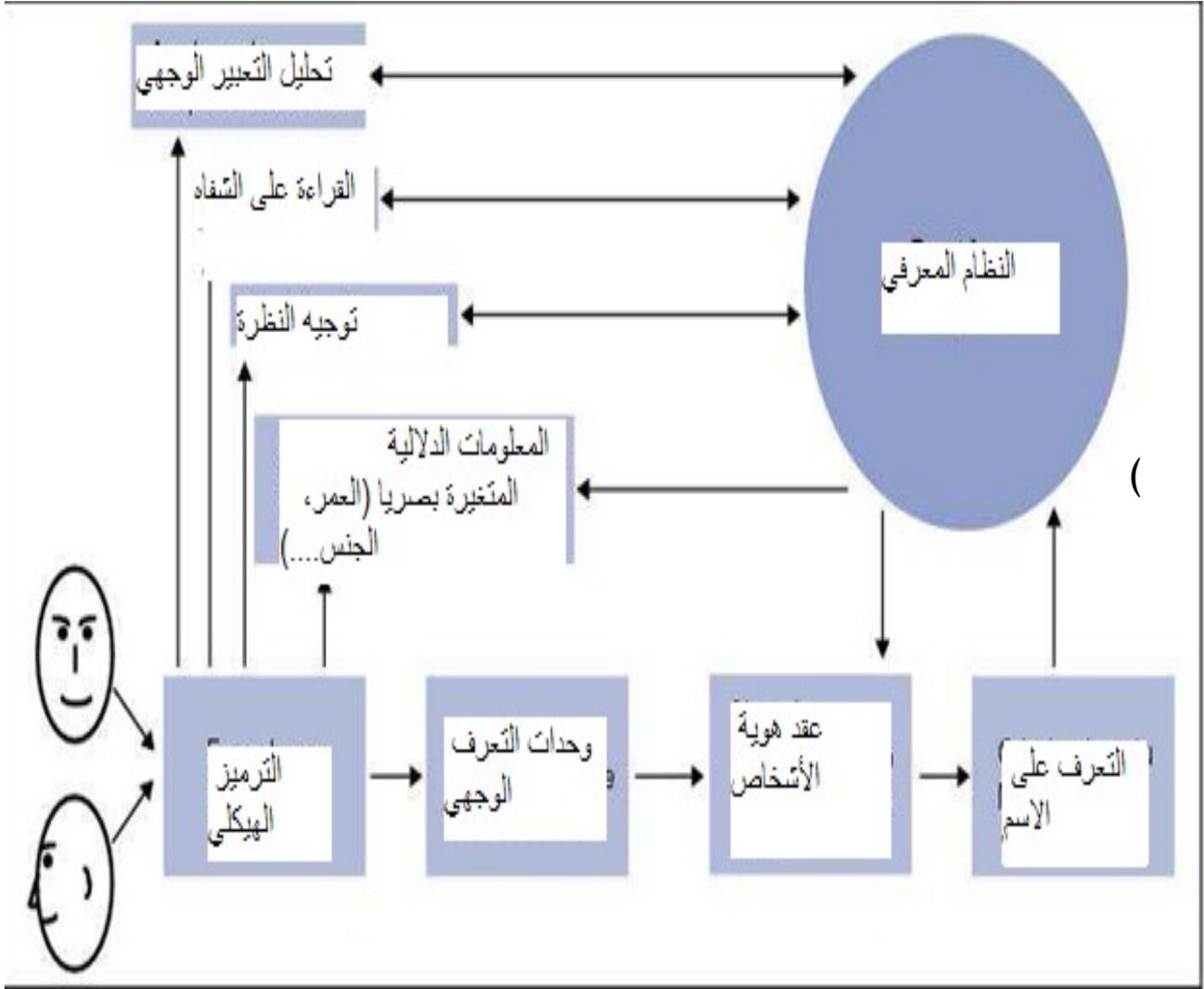
لعنصر من الوجه. وهذه الصفات تخص العينين، الأنف، الفم

(Delorme Fluckiger, 2003, P.264).

يعمل هذا النموذج على النحو التالي: عندما يظهر الوجه في المجال البصري، يتم تصنيفه مباشرة في فئة (وجه إنساني) بفضل الترميز الهيكلي لخصائص محددة للإنسان (العمر، الجنس، تعبيرات الوجه، توجيه البصر،.....) وهذا يتم بالتفاعل مع النظام المعرفي. بعد إنهاء عملية التصنيف، تخضع الصورة المدركة لحكم خاص بالألفة (Familiarité) بالرجوع إلى وحدات التعرف على الأوجه عامة، و خصوصا الأوجه المألوفة المخزنة في الذاكرة طويلة المدى. فإذا تعرف الشخص على الوجه المقدم له يعتبر مألوفا (Familiier)، أو غير مألوف (Dumont et calbour , 2002, P.06).

بعدها يمكن الوصول إلى المعلومات الدلالية حول هوية الشخص (العقد لتحديد هوية الأشخاص) (Nœuds d'identification des personnes) التي تنشط حسب المعلومات المرسلة من جهة، بفضل وحدات التعرف الوجهي. ومن ناحية أخرى بفضل التداخل مع النظام المعرفي : فتم هكذا التعرف على الشخص وكذا على اسمه (Posamentier et Abdi, 2003, P.43) (أنظر الشكل 1، ص 25).

الشكل 1: نموذج التعرف على الأوجه (بروس و يونج ، 1986)



فيما بعد سنقوم بعرض الترميز التصويري Encodage pictural، الذي يختلف عن الترميز الهيكلية Encodage structural، المتمثل في استخراج الصفات المكونة للمنبه (التباين، الضوء، اللون،.....) المؤدية إلى صورة متكاملة للوجه في بعدين (Bruce and Young , 1986, PP.305–327).

لقد مكن النموذج المعرفي الذي أعده بروس ويونج (1986) من فهم العملية الهرمية للتعرف على الأوجه، فحددا الخطوات المختلفة التي نتخذها للوصول إلى تحديد (التعرف) وتسمية الناس. إلا أن هذا النموذج لا يوفر معلومات حول العملية العصبية- التشريحية لإدراك الأوجه، والنموذج التالي ل هاكسبي وآخرون (2000) Haxby et al. قد أعد لهذا الغرض.

**نموذج هاكسبي وآخرون (2000) Haxby et al** إقترح كل من هاكسبي Haxby، هوفمان Hoffman ، وقوبيني (2000) Gobbini نموذج عصبي- معرفي Neuro Cognitif للتعرف على الأوجه.

حسب هذا النموذج، يتم تقسيم مناطق المخ المسؤولة على إدراك الأوجه في نظام مركزي (Core system) تقع في القشرة البصرية (Cortex visuel)، على مستوى المنطقة القذالية- الصدغية (Occipito- temporal) وهي متخصصة بشكل رئيسي في تحليل الإلواك الحسي البصري للأوجه (Haxby and Gobbini , 2010, P.106)

يحتوي هذا النموذج على نظامين فرعيين: الأول يقوم بتحليل الجوانب الثابتة للوجه (التأليف المغزلي Gyrus Fusiforme) والثاني (التأليف الصدغي العلوي gyrus temporal supérieur) الذي يحلل الجوانب المتغيرة للأوجه مثل التعابير الوجهية وتوجيه النظرة.

يتكون نظام آخر ذا صلة بهذا النموذج من عدة مناطق دماغية متخصصة في عمليات معرفية محددة، بما في ذلك اللوزة L'amygdale والغزل L'insula لمعالجة العواطف.

يبين النموذج المقترح من طرف هاكسبي وآخرون (Haxby et al. (2000) إتصالات بين النظام المركزي للتحليل البصري الحسي للوجه، ونظام متخصص في معالجة المعلومات العاطفية للتعبير الوجهي للتعرف على المشاعر المعبرة على الوجه.

يبين هذا النموذج التشريحي العصبي الخاص بالتعرف على الأوجه أن المنطقة المسماة "

التلفيف المغزلي (Gyrus fusiforme) من طرف كانفيشر Kanwisher

وآخرون (1997) أو بالإنجليزية: (fusiform face area) أو FFA

(Haxby et al., 2002, P.60) متخصصة في معالجة هوية الوجه. واللوزة التي تتخصص

في معالجة المعلومة الخاصة بالعاطفة حسب بعض الدراسات التي بينت دور اللوزة

( Whalen and Phelps, 2009, P.50), مع العزل بالتفاعل مع التلفيف الصدغي

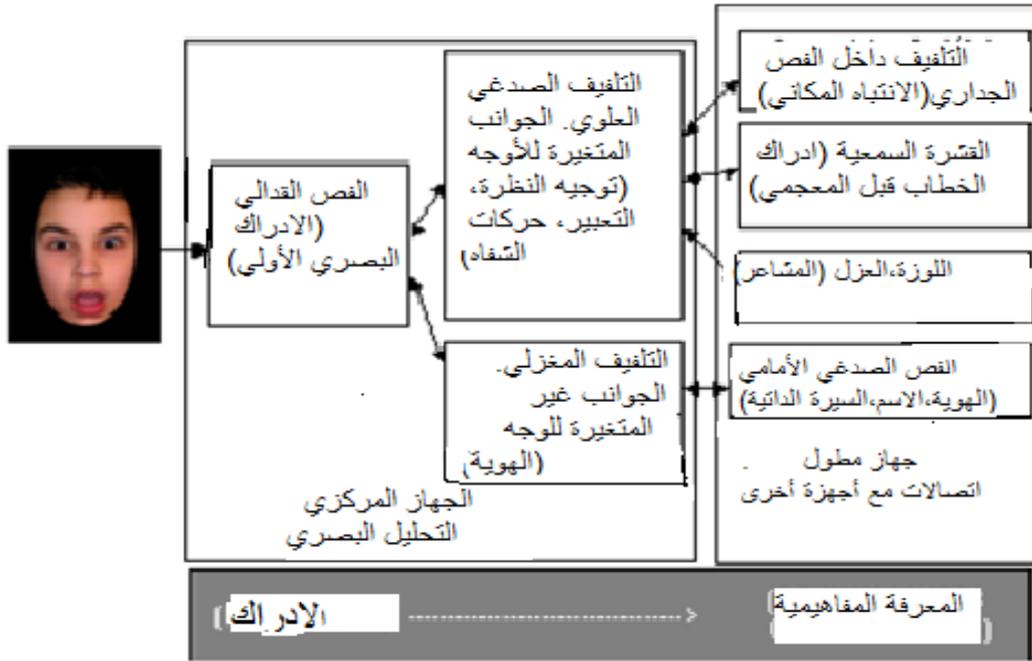
العوي، متخصصين في التعرف على المشاعر المعبر عنها على الوجه

(Nathalie Golouboff, 2007, PP.32-33) (أنظر الشكل رقم 2، النموذج التشريحي

العصبي للتعرف على الأوجه ص 28). وفيما يخص معالجة المشاعر بالتعرف الوجهي،

هناك نموذج واحد لأدولف Adolph (2002)

الشكل 2 : نموذج عصبي- تشريحي خاص بالتعرف على الأوجه (هاكسبي وآخرون 2000)



نموذج التعرف الوجهي للمشاعر (émotions) لأدولف (Adolphs 2000)

إن نموذج التعرف الوجهي للمشاعر لأدولف (Adolphs 2000) مقتبس من نموذج هاكسبي وآخرون (Haxby et al. 2000) يحتوي على تنظيم هرمي، بما في ذلك العديد من هياكل الدماغ.

ويقترح هذا النموذج استجابات اللوزة Amygdale على المناطق القشرية.

ونفس النظام يلعب دورا في المعالجة الإدراكية Traitement perceptuel مبكرا وفي

الأخير يشمل مستوى التعرف Reconnaissance .

تستند عملية التعرف على المشاعر ، على بنى تؤدي وظائف مختلفة.

يتمثل دور اللوزة l'amygdale والقشرة الأمامية المدارية Cortex orbito- frontal في ربط التمثيل الإدراكي représentation Perceptuelle للتعبير الوجهي بالمفاهيم المتعلقة بالعاطفة L'émoytion (Adolphs, 2002, PP.21-61 )

### نموذج عصبي وظيفي لمعالجة الأوجه لروسيون (2008-2009) B.Rossion

اقترح برونو روسيون (2008) Bruno Rossion نموذجا لمراجعة نموذج هاكسبي Haxby (2000). كما ذكرنا سابقا، يستند نموذج هاكسبي إلى مبدأ المعالجة الهرمية للوجوه (Principe hiérarchique du traitement des visages) .

يقترح روسيون Rossion نشاطا ديناميكيا يتمثل في ذهاب وإياب بين المنطقتين (Fusiform face area) و FFA (face area) و OFA (Occipital face area) وهذا ما يسمح بالتعرف على الوجه، وكذلك الوصول إلى المعلومات الدلالية حول الشخص عن طريق المناطق الصدغية الأمامية (Régions temporales antérieures)

(Schiltz and Rossion , 2006, PP.1385-1395 )

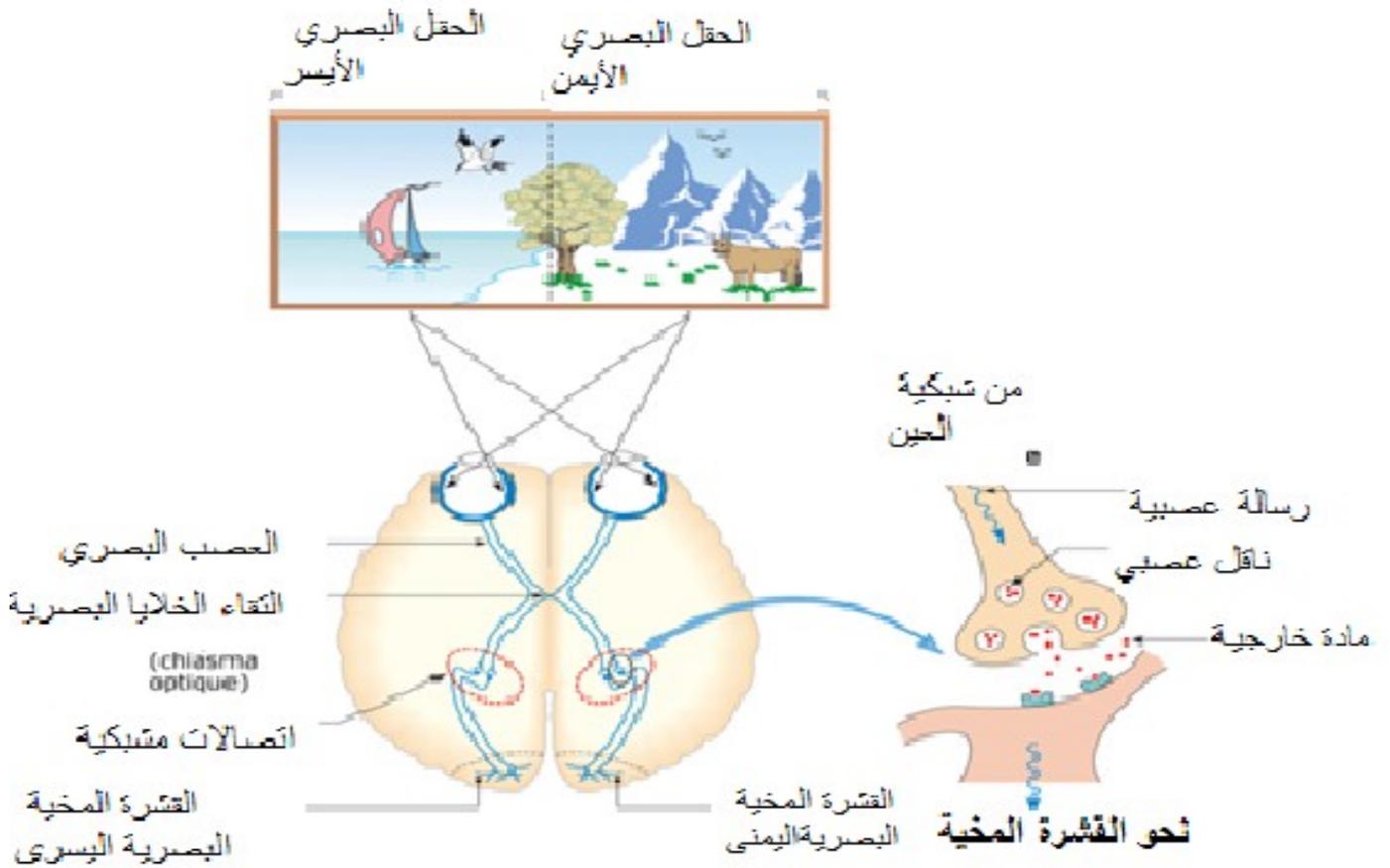
### 3- الأسس التشريحية العصبية الخاصة بالتعرف على الأوجه

ندرك عادة بطريقة عفوية الآلاف من الوجوه، دون أن نفهم كيفية حدوث ذلك. هذا هو في الواقع السحر الذي يجعل وجود هذه الصور في أدمغتنا، لإعطائها معنى. سنحاول في هذا العنصر فهم كيف يتم التعرف على الأوجه .

تحدث هذه العملية على مستوى الجهاز البصري، الذي يشمل جميع الأعضاء المشاركة في هذا النشاط من شبكة العين (rétine) وصولاً إلى أجزاء مختلفة من القشرة المخية البصرية (Cortex visuel).

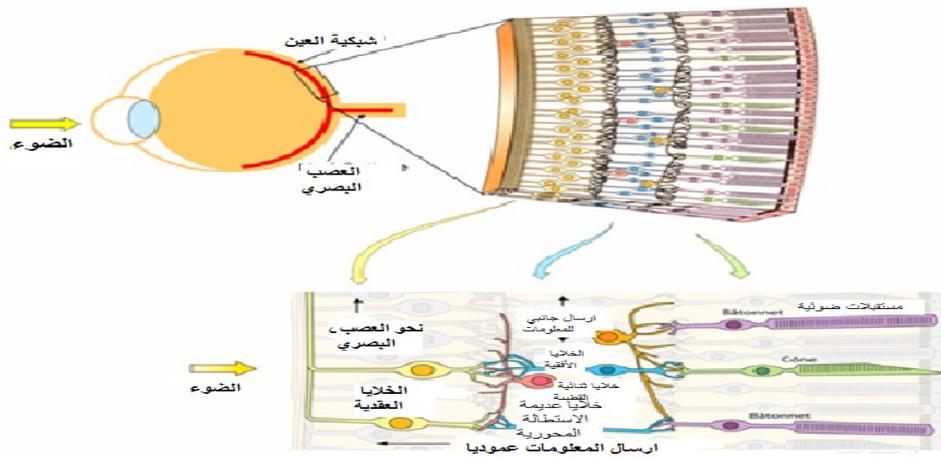
بما أن التعرف على الأوجه واحدة من مهام التعرف البصري (reconnaissance visuelle) ، سنحاول شرح وظيفة الجهاز البصري من خلال الأشكال 3 ، 4 و 5 التي تشمل مختلف الوحدات اللازمة لاكتساب ، تحليل وتفسير الصور.

### الشكل 3: الجهاز البصري للإنسان من شبكية العين إلى القشرة المخية البصرية.



يتم التقاط المعلومات البصرية بالعين. تقع شبكية العين في أسفل العين وتتكون من العديد من الخلايا التي تؤدي وظائف محددة، ومنظمة على شكل طبقات خلية Couches cellulaires، تعمل طبقة المستقبيلات الضوئية photorécepteurs ( Cônes et Bâtonnets ) على التقاط المعلومة الضوئية، طبقة الخلايا الأفقية Cellules horizontales، خلايا ثنائي القطبية cellules bipolaires والخلايا عديمة الإستطالة المحوارية cellules amacrines، وطبقة الخلايا العقدية Cellules ganglionnaires .

الشكل 4: الجهاز البصري للإنسان: شبكية العين - المستقبيلات - العصب البصري



. Connexions synaptiques هذه الطبقات مفصولة حسب مواقع إتصالات مشبكية

طبقة ضفري خارجي Couche Plexiforme externe ، وطبقة ضفري داخلي

(Benoit , 2007, P.25 ) Couche plexiforme interne

وهكذا تنتقل المعلومات البصرية إلى القشرة الدماغية البصرية Cortex visuel المتعلقة

بالفص القذالي occipital Lobe في الدماغ، المسؤولة عن معالجة المعلومات البصرية

على النحو التالي: تمر فوتونات الضوء Lumineux Photons عبر شبكية العين

Rétine للوصول إلى المستقبلات الضوئية Photorécepteurs فيتم تحويل الإشارات

الضوئية إلى إشارات كهربائية ( Snowdon et al., 2002, P.13 )

تنتقل المعلومات البصرية الملتقطة من طرف العين والتي قامت شبكية العين بالكشف عنها،

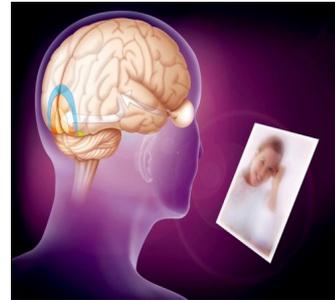
ترسل عن طريق العصب البصري الذي يتألف من حوالي مليون ونصف محور عصبي من

الخلايا العقدية Cellules ganglionnaires، ثم إلى المسارات البصرية قبل وصولها إلى

الدماغ البصري القذالي Cerveau visuel occipital أين تتشكل الصورة

.(Koch, 2006)

الشكل 5: إرناك الأوجه على مستوى القشرة الدماغية



حسب العديد من الباحثين، هناك معالجة خاصة بالأوجه على مستوى الدماغ. فهناك إستجابات محددة في مناطق معينة من المخ مسؤولة على عملية معالجة الأوجه بعد ملاحظتها. و تقع هذه المناطق في المنطقة البصرية للدماغ المسؤولة على إرؤاك الأوجه.

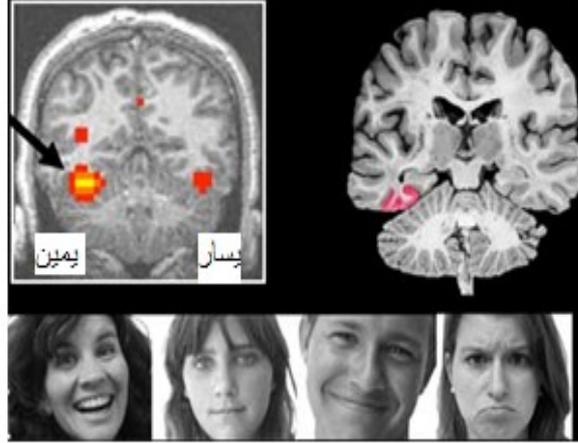
في بداية 1990، قامت المختصة في علم النفس العصبي الكندية جوستين سارجون Justine Sergent بدراسات بحث حول التعرف على الأوجه باستخدام تقنية التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (TEP) Tomographie par émission de positron. وتم الكشف من خلال دراسات بحث أخرى على عدة مناطق في الدماغ عن طريق تقنية الرنين المغناطيسي الوظيفي IRMf التي تنشط أثناء عرض صور أو رسومات لوجوه ( Rossion , 2008, PP.61-62 ) تم اكتشاف منطقة في الدماغ تسمى منطقة مغزلي الوجه أو Fusiform face area ( FFA ) بفضل الدراسات التي أجريت على الإنسان باستعمال تقنية تصوير الأعصاب. وهذه المنطقة FFA جزء من Neuro imagerie. التلفيف المغزلي Gyrus fusiforme ، الذي يقع عند تقاطع الفصين الصدغي Lobe temporal والقذالي Lobe occipital وهذه المنطقة لها دور كبير في إرؤاك الأوجه بالمقارنة مع الأشياء ( Baars and Cage, 2010, P.169 )

بفضل هذه المنطقة FFA نتمكن من معرفة هوية الشخص بعد ملاحظته . ولكن أي إصابة

تمس هذه المنطقة تسبب عمى التعرف على الأوجه Prosopagnosie

(Roy, Baumeister and Finkel , 2010, P.585 )

الشكل 6: موقع FFA في أدمغة الأشخاص العاديين. يتم نشاط كبير على مستوى الجهة اليمنى من الدماغ أثناء إرواك الأوجه (تم إقتباس هذه الصورة من نتائج الدراسة التي أجريت من طرف كارن بيرس Karen Pearce وزملائها في مركز بحث (ACE) المتواجد UC San Diego school of medicine, لجامعة كاليفورنيا 2014



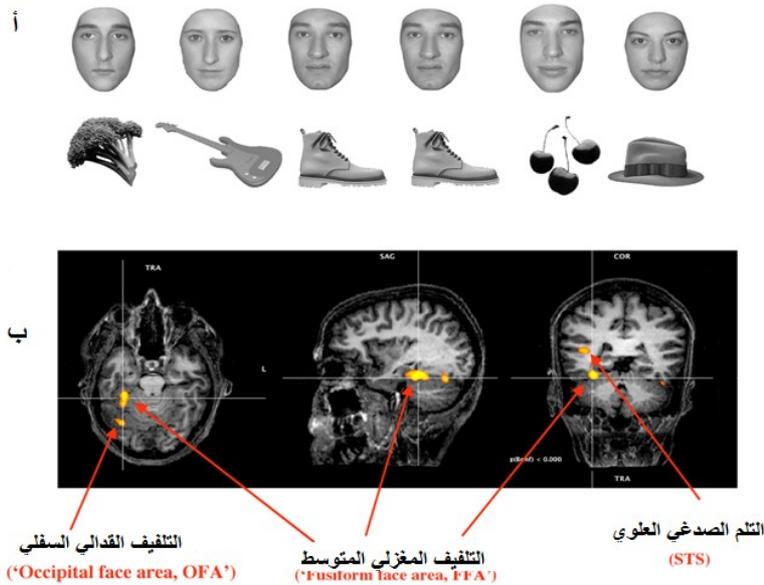
قام فريق بحث هاكسبي وآخرون Haxby J. et al. بدراسات إلكتروفيزيولوجية études électro physiologiques و تصوير الأعصاب الوظيفية Neuro imagerie fonctionnelle واقترحوا الفرضية القائلة أن نظام إرواك الأوجه، هو نظام موزع «Système distribué»، إذ توجد مناطق دماغية بصرية وغير بصرية (Haxby and al., 2002, PP.59-67 )

المناطق البصرية المعنية مسؤولة عن نوعين من الإدراك : الخاصة بالميزات الأساسية للوجه، وتلك المتعلقة بالتغيرات الوجهية الراجعة إلى حركات الوجه. أما المناطق غير البصرية تساعد على إعطاء معنى للتحليل البصري: تحديد هوية الشخص والتعرف عليه، تقييم حالته العاطفية ومعرفة نواياه،.... (Ollat ,2002, P.31-32 )

بينت نتائج دراسات أخرى أن هناك ثلاث مناطق قشرية رئيسية في الدماغ البشري، التي لديها نشاط أكبر بالنسبة للأوجه بالمقارنة مع الأشياء الأخرى. هذه المناطق تخص التلّيف المغزلي (Aire fusiforme des visages FFA) Gyrus fusiforme القذالي السفلي الجانبي gyrus occipital inférieur latéral و أحيانا التلّيف القذالي الأوسط وكذلك التلم الصدغي العلوي (STS)

( Atkinson and Adolphs ,2011, P.03 )

الشكل 7: المناطق ( FFA ,OFA, STS ) المسؤولة عن إبراك الأوجه تم الكشف عنها عن طريق تقنية IRMf ( صورة مقتبسة من كتاب Bruno Rossion, 2009 ).



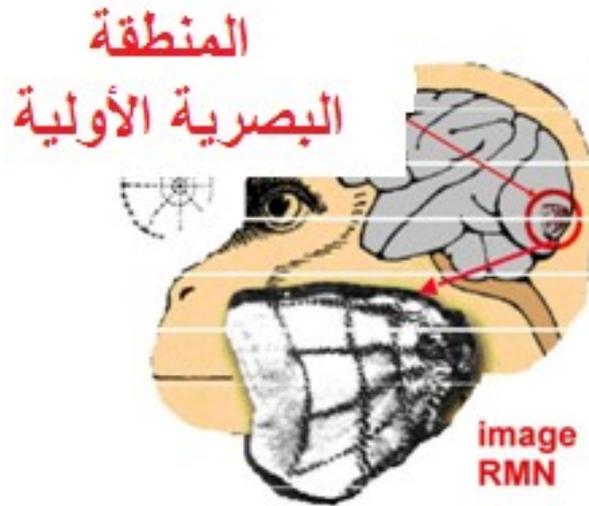
تعتبر المناطق الثلاث (FFA) (OFA, STS) كشبكة للمعالجة الإدراكية للوجوه (Réseau de traitement perceptif des visages) والشكل رقم 07 أعلاه يبين هذه المناطق الثلاث الرئيسية التي تنشط أثناء تقديم منبهات (أوجه) بالمقارنة مع الأشياء الأخرى. وقد أظهرت الدراسات في مجال التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (IRMf) أن النظام العصبي الإنساني المسؤول عن معالجة الأوجه، يخص المناطق القشرية الثلاث من الدماغ المذكورة سابقا (FFA,OFA,STS)

وبالتالي يمكن اعتبار منطقة OFA كمدخل إلى نظام التعرف على الأوجه، ومنطقة FFA لدى الإنسان تكون مسؤولة على التعرف على هوية الوجه، أما منطقة STS تنشط عندما يتعلق الأمر بالجوانب المتغيرة مثل إتجاه النظرة (Baniche, compton, 2011, P.199)

وأجريت دراسات مماثلة على القرد من طرف قروس وزملائه. Gross and al. بعرض صور لأوجه، فتم تسجيل إجابات عصبية سجلت على مستوى القشرة الصدغية السفلى Cortex temporal inférieur وتسمى هذه الخلايا العصبية " بخلايا الوجه «cellules faciales» أنظر تجربة (Gross et al.,1972,P.96-111).

أجريت دراسة أخرى من قبل تساو وزملائه (Tsao et al. (2006) من خلال تطبيق الرنين المغناطيسي الوظيفي IRMF على القرد المكاك، لغرض تحديد المناطق الإنتقائية لأوجهه. فكشفت نتائج التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي وجود نظام متكون من مناطق قشرية، كما تظهر زيادة في تدفق الدم خلال تقديم منبهات لأوجهه بالمقارنة مع الأشياء الأخرى. لاحظ الباحثون أن 97 % من الخلايا العصبية لهذه المنطقة استجابت ل 16 صورة لأوجهه. وكذلك تعمل هذه الخلايا على انتقاء خصائص الوجه (المسافة بين العينين، حجم البؤبؤ،....). هذا يثبت وجود منطقة قشرية مخصصة لمعالجة الأوجه في دماغ القرد المكاك ( Tsao et al.,2006,PP.670-674 )

الشكل 8: المنطقة البصرية الأولية للقرد

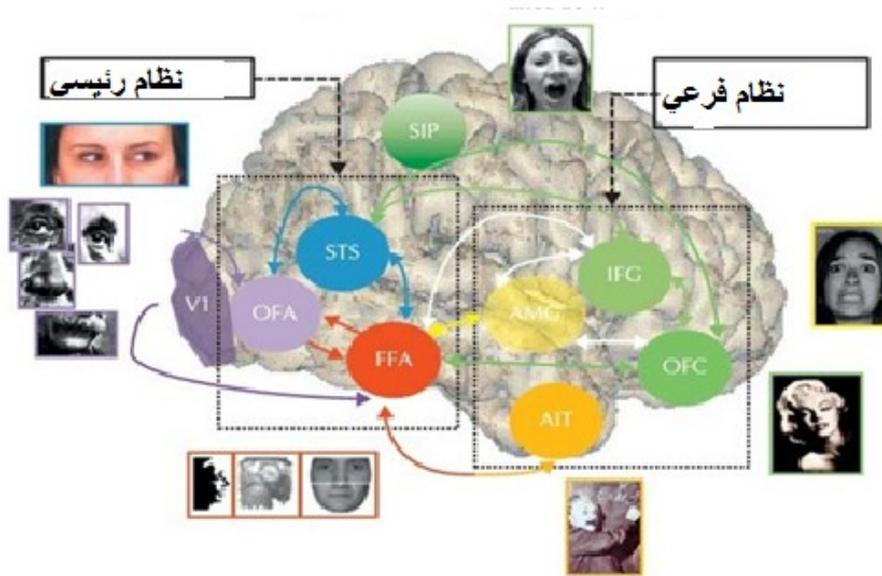


وتلخص عملية التعرف على الأوجه لدى الإنسان على النحو التالي: بعد ملاحظة وجه، تبعث المعلومة البصرية الآتية من شبكة العين (Rétine) إلى القشرة البصرية الأولية من خلال النواة الركبية الجانبية للمهاد (Corps genouillé latéral du thalamus) ثم تتجه هذه المعلومة نحو مناطق خلفية المتمثلة في الفص الجداري Lobe pariétal والفص القذالي Lobe occipital.

فيتم تحديد المعلومة على مستوى الفص الجداري ، وفي الفص الصدغي يتم التعرف على الأوجه والأشياء. فالمناطق الأمامية تكون أكثر مسؤولة في معالجة الأوجه، إلا أن هذه الخلايا العصبية الأمامية تستجيب إلى منبهات أكثر تعقيدا مثل مشاهد معقدة، أو أوجه، و المزيج من الصفات ( Rossion, opcit , 61 ص )

### الشكل 9: نموذج التعرف على الأوجه.

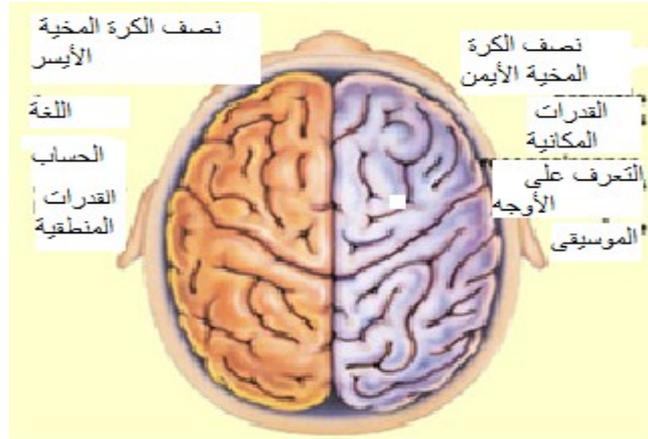
#### نموذج التعرف على الأوجه



وقد كشفت دراسات تصوير الدماغ هيمنة نصف الكرة المخية الأيمن أثناء التعرف على الأوجه، وخاصة في المناطق قبل الجبهية Préfrontales (Feinberg et al., 2005, P.194) وبالتالي تتم معالجة الأوجه بشكل رئيسي على مستوى نصف الكرة المخية الأيمن، بينما يتم تحليل ملامح الوجه على مستوى نصف الكرة المخية الأيسر ( Rhodes, 1993, PP. 19-41) .

وبالتالي من المفترض أن نصف الكرة المخية الأيمن أسرع وأكثر كفاءة بالمقارنة مع نصف الكرة المخية الأيسر فيما يخص معالجة جوانب معينة من المعلومات الوجهية مثل هوية الوجه والعاطفة على الوجه. (Nelson and Luciana, 2001,P.382)

الشكل 10: هيمنة نصف الكرة المخية الأيمن للتعرف على الأوجه



إن المناطق الأمامية من الفص الصدغي لها دور في إدراك، التعرف، وتخزين  
Mémorisation الأوجه المألوفة. وهذه المنطقة تنشط أثناء عرض أوجه مألوفة ولأشخاص  
مشهورة (Von der heide, and al.,2013,P.01).

حسب الدراسة التي قام بها شاه وآخرون Shah et al.، تلعب التلافيف المغزلية الثنائية  
Gyri fusiformes bilatéraux دورا هاما في التعرف على الأوجه، ولكن القشرة الحزامية  
الخلفية Cortex cingulaire postérieur لها دور في التعرف على الألفة  
(Shah, Marshall, Zafiris et al. , 2001,PP.804-815) (familiarité)

وبينت بعض الدراسات أن المناطق Sous-hyppocampiques و hippocampiques  
مسؤولة على التعرف على الأوجه المألوفة visages familiers ، أما بالنسبة للتعرف على  
الأوجه غير المألوفة فتدخل البنى «Parahippocampiques»  
(Barbeau, Puel, Pariente , 2010 , P.668) وأكدت دراسات أخرى أن  
Les cortex Rhinaux وكذلك l'hippocampe يلعبان دورا هاما في عملية التعرف  
على الأوجه المشهورة . يجب التذكير أن Le cortex périhinal يلعب دورا هاما في  
اكتساب المعلومات حول الأشياء، التعرف والذاكرة والإدراك، ويساعد خاصة على تحديد  
(Identifier) الأشياء. في هذا السياق ، أظهرت الدراسات الفيزيولوجية تنشيط لخلايا  
Cortex périhinal إستجابة للأشياء الجديدة بالمقارنة مع الأشياء المألوفة لدى الفئران  
(Murray et al., 2001, P.188).

وأجريت لرواسة (تجربة) أخرى من طرف ملك Mark. ودافيد قفان (1998) Gaffan على قروء المكاء خضروا إلى إستئصال Ablation du cortex périrhinal والذين يعانون من إضطرابات على مستوى الذاكرة، التعرف و تحديد الأشياء مقارنة مع الأشخاص العاديين (Mark et Gaffan, 1998, P. 2268).

كما يمكننا ذكر التجربة التي قام بها هولشر Christian Holscher وآخرون (2003) على القردة المكاء حيث بينت النتائج الدور الكبير لخلايا Cortex périrhinal في التعرف وذاكرة الأشياء) (Holscher et al., 2003, P. 2037). وطبق لاري سكوار Larry Square نفس نموذج قردة المكاء، لدراسة إضطرابات الذاكرة لدى الإنسان مثل ذو المصابين بالألزهايمر Alzheimer في مخبره في جامعة كاليفورنيا. الهدف من الدراسة هو تحديد مناطق الفص الصدغي الوسطي lobe temporal Médian بالخصوص L'hippocampe, cortex, entorhinal, Cortex Perirhinal (Strobel, 2006, P. 58). وبالتالي يمكن أن نستنتج أن قروات الذاكرة مهمة للتعرف على الأوجه المألوفة، و Les cortex rhinaux تلعب دورا أيضا في التعرف على الأوجه المشهورة.

#### 4- إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

عندما ننظر إلى الوجه، فالعملية تتمثل و لا في تصنيف هذا الشيء في فئة الأوجه الإنسانية. ثم نقرر ما إذا كان الوجه جديدا أو معروفا.

تتم هذه العملية باستخراج المعلومات من هذا الشيء. وهذا يحدث بطريقة جد سريعة خاصة وأن هناك عدد هائل من الوجوه في الذاكرة.

تتم معالجة الوجه إثر الإثراك الأولي في حالة ما إذا كان معروفاً أو جديداً ، بالأخذ بعين الاعتبار العديد من المعلومات الخاصة بالسياق.

ويمكن أن تشمل هذه المعلومات اللفظية وغير اللفظية إسم الشخص، مهنته ، وكذا ظروف اللقاء معه....

هناك العديد من التصنيفات للوجه " المعروف":

الأوجه الممكنة تسميتها عندما نعرف أسماء الأشخاص المشهورين عموماً، أو أشخاص مألوفة من الحياة اليومية ، أو لما نعلم الفرد في بداية التجربة بربط المنبه مع الإسم.

الوجوه المألوفة: والتي لا يتم التعرف عليها بالضرورة لفظياً عن طريق الإسم، إلا أنها ليست

غريبة في وقت الإختبار (Bruyer, 1983, PP.57-58). ويتم التعرف على شخص ما

حسب خطوات متتالية: بعد تحليل الشكل المورفولوجي للوجه يصبح هذا الأخير مألوفاً لأنه

يتوافق مع شخص معين، و إيجاد إسمه في الأخير. تتمثل العملية أولاً في الوصول إلى

المعلومات الدلالية الخاصة بالشخص ثم استدعاء إسمه

(Craigie, Hnaly, 1993, PP.367-391). هناك إضطراب يدعى "عمه الناس"

«Agnosie des personnes» يتمثل في فقدان المعرفة الدلالية الخاصة بالشخص

(Barbarotto et al., 1995, Evans et al., 1995, Gainotti et al., 2003)

لا يتمكن الأفراد المصابين بهذا الإضطراب على تحديد الأشخاص إنطلاقا من بعض المعلومات (الصوت، الصفات الجسدية،.. ( Gladys barragan,2013,P. 29 ) .

وعمه الناس هو إضطراب راجع إلى إصابات على مستوى المناطق الأمامية من الدماغ،

تخص القطب الصدغي Pole temporal والبنى الصدغية الخارجية Structures

temporales externes (Glady barrangan,2013).

هناك دراسات علمية حول موضوع التعرف على الأوجه منذ عدة سنوات، و المحاور في هذا

المجال تختلف تبعا للأهداف المراد تحقيقها من خلال الدراسة. وركزت بعض الدراسات على

معالجة المعلومات الوجهية مثل التعرف على الهوية، الجنس، التعبيرات الوجهية على الوجه،

حتى الوصول إلى الألفة للوجه (Familiarité). نستطيع ذكر على سبيل المثال دراسة

تجريبية قام بها روث كلوتربوك Ruth Clutterbuck و روبر جونسون

Robert A.Johnson (2002) تتمثل في تصنيف صور كاملة للأوجه حسب مستويات

مختلفة من الألفة (غير مألوف، مألوف بدرجة متوسطة، وجوه مألوفة جدا) وهذه الدراسة

أجريت على (32 بنتا و 80 أولاد) وهذا بعرض الصور في نفس الوقت تحتوي على ميزات

داخلية وخارجية. يجب أن يقرر المشاركون ما إذا كانت الصورتان تنتسب إلى نفس الشخص

أم لشخصين مختلفين. وكان المشاركون في هذه التجربة أسوع في تصنيف الأوجه المألوفة جدا

ذات الخصوصيات الداخلية بالمقارنة مع الأوجه المألوفة وغير المألوفة بدرجة متوسطة.

وهناك فروق فيما يخص تصنيف الأوجه ذات الميزات الداخلية بين الأوجه المألوفة جدا والأوجه غير المألوفة (أنظر نتائج دراسة) (Clutterbuck et Johnston, 2002, P985)

تتمثل منهجية بحث أخرى في تحديد ملامح الوجه الداخلية والخارجية للتعرف على الوجه. وذكرت ثلاث تجارب حول التعرف على الأوجه، التي تم فيها إجراء مقارنات بين التعرف على الأوجه الكاملة وأوجه ذات عناصر داخلية وخارجية. في التجربة الأولى المتعلقة بأوجه أشخاص مشهورة، كان التعرف أحسن للخصائص الداخلية للوجه.

في التجربة الثانية التي تحوي على أوجه غير مألوفة، لا توجد فروق فيما يخص درجة التعرف على الأوجه ذات الخصائص الداخلية والخارجية. أما في التجربة الثالثة، تم تقديم أوجه مشهورة ومختلطة بأوجه أخرى مشهورة في اختبار التعرف. كما في التجربة الأولى، يعتبر التعرف أفضل للخصائص الداخلية بالمقارنة مع الخصائص الخارجية. ويرى باحثون آخرون أن التمثيل الداخلي للأوجه المألوفة قد يكون مختلفا نوعا ما عن التمثيل الداخلي للأوجه التي لوحظت مرة واحدة فقط. و تبين النتائج أن مستوى التعرف أحسن فيما يتعلق بالخصائص الداخلية بالمقارنة بالخصائص الخارجية للوجه المألوف. وهي جد مهمة باعتبارها معبرة (Hady et al., 1979, PP.431-439). وتم رفض هذه الفكرة (المنهجية) في وقت لاحق، لأن عملية التعرف على الأوجه لا تكون محصورة

في "قائمة" من الصفات مع خصائصها (Sergent , 1984). وملامح الوجه ليست في "قائمة" من الصفات مع خصائصها (Sergent , 1984). وملامح الوجه ليست لديها دائما نفس الأهمية في التعرف على الأوجه.

إلا أن التعرف على الأوجه ذات الصفات المختلطة أو المقلوبة تكون أكثر صعوبة بالمقارنة بالتعرف على الأوجه العادية. فمظهر الوجه (Aspect configural) يسهل أو يصعب عملية التعرف. وفي هذا المجال إستعمل هوما Homa، هافر Haver وشوارتن (Schwart) (1976) مصطلح تأثير "التفوق للأوجه". «Effet de supériorité des visages» وبينت الواسة التي قام بها كل من دافيدوف Davidoff ودونيلي (1990) Donnelly أن الراشدين العاديين لديهم أكبر كفاءة عندما يتعلق الأمر بالتعرف على الأوجه العادية (يعني أن الميزات متمركزة في مكانها المعتاد) بالمقارنة مع الأوجه ذات الميزات المختلطة (Tiberghien, Bernard et Renault , 1994, 314- 247).

وقد تبين أيضا أن انعكاس الوجه Inversion du visage يؤثر على القدرة على التعرف، ويزيد من وقت رد الفعل والمعالجة. هذا ما نسميه "تأثير إنعكاس الوجه

( Laninus,2007,P.26) (Face inversion effet) effet d'inversion du visage

ويجد الراشدين صعوبات هذه الظاهرة ابتداء من 4 أشهر لدى الطفل

(Fargan,1972) (Paul and al.,2006, P.69) أشار فرقان Fargan أن

أطفال البالغين 23 أسبوع من عمرهم يفضلون الأوجه العادية في مكانها المناسب بالمقارنة مع الأوجه المعكوسة . ( Bruyer , op.cit, 1983, P.40 )

وى بعض الباحثين (Tompson1980, Leder and Bruce 1998, Maurer et al.,) أن تأثير الإنعكاس (Effet d'inversion) يسبب ضعف في المعالجة الكلية (Traitement holistique) للأوجه عندما يتم قلبها . ( Wallis, 2013, P. 494 )

### الشكل 11: مثال لوجه مقلوب ولوجه ذو الملامح المختلطة



- دراسة حديثة للباحثين شوونيق ليو وآخرون (2013) Shaoying liu et al. الذين درسوا تطور مهارة التعرف على أجزاء الوجه لدى الأطفال والراشدين، وبينت النتائج وجود مسارات تطور فريدة من نوعها حيث تعمل مناطق الوجه بانفراد لغرض التعرف. لذا اقترحوا بأن معالجة أجزاء الوجه يتم حسب مسار تطور Ontogénétique يختلف بين المعالجة الشاملة والجزئية ( Shaying Liu et al. , 2013 , PP. 179-165 ) .

الشكل 12: مثال ذو الملامح المحذوفة (هنا الأعين محذوفة)

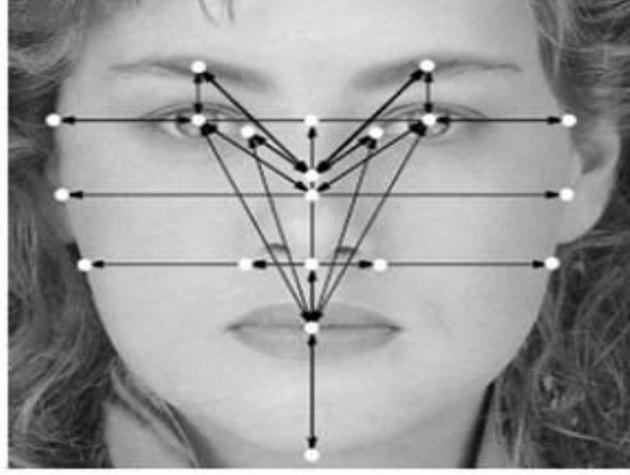


- واقترح باحثين آخرين نهجا بديلا لدراسة التعرف على الوجه، هو بتمثيل الوجه باستعمال رمز من قياسات الوجه، بما في ذلك المسافات الموجودة بين معالم الوجه (العينين، الأنف والفم) (Leder and Bruce, 1998) و (Maurer et al. 2002)

واقترح كل من هونق وزملائه (Hong et al. (1998 نموذجاً يعتمد على الرسوم البيانية تحتوي على معالم موزعة على الوجه.

أما بلاك وآخرون (Black et al. 1997) يستعملون نماذج براميترية التي تمكن من حساب حركة الوجه، وهذا ما يسمح للباحثين لاحقاً بجمع معلومات محددة عن تعبيرات الوجه الناتجة عن حركة الوجه. ( Davoine et al. , 2004 , P180 ).

الشكل 13: مثال لوجه يحتوي على معالم بين ملامحه



وأهتم باحثون آخرون بدراسة التعرف على العاطفة على الوجه، بالتحديد ما يخص التعبيرات الوجهية. واقترح الباحث بول إيكمان (2003) Paul Ekman تقنية (micro) MEET , expression training tool) تسمح باختبار القدرة على التعرف بشكل صحيح على التعبيرات الأساسية : الخوف، الحزن، الفرحة، الإحتقار، الإشمئزاز والمفاجأة ( Lewis et al. , 2008 , P225 ).

الشكل 14: مثال لوجه مع التعبيرات الوجهية الأساسية



وفي إطار دراستنا إستعملنا تقنية إخفاء الأوجه (Masking) وهذا ما يعيق الملاحظة الواضحة للوجه بدرجات الصعوبة المتفاوتة لغرض دراسة المعالجة للأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى عينتي البحث التوحيديين من المستوى العاليي والعاديين (أنظر طريقة إجراء البحث في الفصل التطبيقي، ص 91-114).

### 5- تصوير الدماغ في دراسة إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة

- تعود الدراسات حول التعرف على الوجه إلى عدة سنوات، ومن بين المؤلفين المهتمين بهذه الدراسة (بروس ويونج 1986 Bruce et young ، برويار Bruyer من 1987 إلى غاية 1990، تبرغيان Tiberghien 1983، 1988، فالونتين Valentine (Baudouin, 2001, opcit, P.27).

كانت بداية الوراثة التي أجريت باستعمال تقنية (TEP) Tomographie par emission de positrons لوراثة التعرف على الأوجه من طرف جوستين سيرجون Justine Sergent وزملائها (1992) (ROSSION, 2008, P.423).

وبينت الأبحاث التي أجريت باستعمال تقنيات تصوير المخ (l'imagerie cérébrale) المتمثلة في الرنين المغناطيسي الوظيفي (IRMf) و (TEP) وكذلك تقنيات l'électrophysiologie (ERP, MEG) الآليات العصبية لإدراك والتعرف على الأوجه. كما تمكننا من تحديد مناطق الدماغ (AMTG, IOA, STS) و (FFA) والفص الجبهي والقشرة الأمامية المخية) المسؤولة عن إدراك الأوجه.

و تم التأكد من نتائج هذه البحوث عن طريق البيانات السلوكية والملاحظات الإكلينيكية للأفراد وكذا للحيوانات (Dekowska and al., opcit , 2008, P.229).

في معظم الدراسات التي أجريت باستعمال تقنيات تصوير الدماغ، ركز الباحثون أكثر على معالجة الأوجه غير المألوفة في الدماغ لغرض قياس آثار الألفة على المعالجة البصرية للأوجه. في دراسة أجريت على سبيل المثال باستعمال تقنية التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (Water 3D Positron Emission tomographie) (PET) حيث تم قياس توزيع تدفق الدم في مناطق المخ لدى 11 فردا قاموا بنفس النشاط (التصنيف حسب الجنس) بين الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

وتم اختبار الأفراد على مستوى (التعرف على الأوجه واختبار التمييز البصري للمنبهات البصرية) (Patens visuels). وتم فحصهم عن طريق الأشعة Scanner بعد مرحلة التدريب على التعرف لمختلف الأوجه المألوفة.

تم الحصول على اثنتين من النتائج الهامة: أولاً وجد الباحثون نشاط ثنائي ل (Fusiform gyri) في الشروط الثلاثة لعرض الأوجه، بما في ذلك المنطقة المسماة "منطقة التلغيف المغزلي" (Région du gyrus fusiforme) المكرسة خصيصاً لمعالجة الأوجه.

من ناحية أخرى، يرتبط التغيير لتدفق الدم في المناطق الدماغية بمعالجة الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

كما للوزة (L'amygdale) دور في التعليم الضمني للتمثيلات البصرية، حيث تنشط أثناء عملية تصنيف الأوجه غير المألوفة. أدت نفس التجربة باستخدام أوجه مألوفة إلى انخفاض النشاط في المناطق البصرية المبكرة *visuelles précoces Aires*. وتبين نتائج كلا التجريبتين الخاصة بعملية التصنيف *Catégorisation* أن الدماغ البشري يقوم بعلاج الأوجه المألوفة وغير المألوفة بطريقة مختلفة (Dubois et al., 1999, PP.423).

ويعتبر التخطيط الدماغي للمخ *Electroencéphalographie (EEG)* والدماغ المغناطيسي *Magnétoencéphalographie (MEG)* تقنيات تقيس المجال الكهربائي والمغناطيسي الناتج عن عمل عدد كبير من الخلايا العصبية حسب مدة زمنية تقاس بالملي ثانية *Milliseconde* (Kent, 2004, P.305).

سمحت دراسات للكومون مستدعى (موجات دماغية) *(ERP) potentiels évoqués* بملاحظة تغيرات النشاط الكهربائي للدماغ استجابة لمنبهات محددة. لذا لاحظ العلماء موجة سالبة *Pic Négatif* للنشاط الكهربائي للدماغ في حوالي *170ms* بعد إدراك وجهه (Bernier and Gerdts, 2010, P.185).

المكون *N170* مهم جدا في عملية إرواك الأوجه، بل هو أكثر أهمية بالنسبة لمنطقة العينين بالمقارنة مع أشياء أخرى بصرية أين يكون ضعيف جدا أو منعدم تماما (Bentin et al. 1996, Séverac –Cauquil et al. 2000, Taylor et al. 2001) (Itier and Taylor, 2004, P.132).

و تهدف بعض الدراسات الحديثة إلى قياس سعة 170 (Amplitude) N المتعلقة بإدراك الأوجه. ولوحظ أن N170 أكبر فيما يخص إيراك الأوجه المألوفة (الوجه الذاتي، وجه الأم أو الأصدقاء) أو لأشخاص مشهورين جدا بالمقارنة مع أوجه غير مألوفة (Gaharel et al. 2002,2006). وبينت بحوث مماثلة باستخدام تقنية (MEG) (kloth et al. 2006) أكبر سعة ل M170 بالنسبة لأوجه الشخصيات المألوفة بالمقارنة مع الأوجه غير المألوفة (Luck, Kappenman, 2012, p. 133).

و أجريت دراسة لتسجيل كمون الموجات الكهربائية البصرية potentiels évoqués visuels (PEV) لدى 40 فردا عاديا يمينا في نشاط التعرف للأوجه. وتمت هذه الدراسة في المقام الأول على أساس شهرة الأوجه (Célébrité des visages) ، ثم حسب التعابير العاطفية لغرض إيجاد التماثل لكمون الموجات الكهربائية البصرية بين نصفي الكرة المخية الأيمن والأيسر أثناء النشاطين السابقين.

ثم تم تحليل التغيرات للمكونات (Composantes) على مستوى السعة (l'amplitude) والزمن (latence) المتعلقة بالكمون الكهربائي البصري (Les potentiels évoqués visuels) إذ تمت عملية التنبيه على النحو الآتي:

تم عرض 240 صورة تحتوي على 10 أوجه لسياسيين، و 10 أوجه لنواب غير معروفين لكلا الشرطين (مشهور و غير مشهور). و شملت المجموعة الثانية من العرض 240

عرضاً لأوجه غير مألوفة، 10 أوجه مبتسمة، و 10 أخرى غير مبتسمة لكلا الشرطين (مبتسم وغير مبتسم).

تتمثل التعليمية المقدمة للمشاركين في رفع السبابة اليمنى واليسرى ، إذا كان الوجه المقدم مشهوراً أو مبتسماً ، والأصابع الكبيرة في حالة ما كان الوجه غير مشهوراً أو غير مبتسماً. وأظهرت نتائج هذه الدراسة عدم وجود تماثل بين نصفي الكرة المخية فيما يتعلق بالسعة والزمن (Amplitude et latence) ل PEV. وهذا ما يثبت أن هناك معالجة مختلفة للمعلومة، أوتوماتيكية وسريعة للكشف عن العاطفة (400 p) . مضبوطة ومؤخرة (600 p) باستخدام الذاكرة للبحث عن الشهرة (Célébrité) (Hautecoeur, Debruyne , Forzy , Galois, Hache, Dereux,1993,PP.207-208)

وأجريت دراسة أخرى من طرف إستير ألونسو بريانو Esther Alonso-Prieto وآخرون (2013) هدفها تحديد الديناميكية الزمنية للألفة لدى الفرد الواحد باستخدام نافذة تحليل مفتوحة، على عكس الدراسات السابقة التي تستند فقط على نوافذ زمنية محددة.

وتقترح هذه الدراسة أن آثار الألفة على معالجة الأوجه تظهر في حوالي 120MS وتتطور بطريقة ديناميكية على فروة الرأس (Scalp) وهذا ما يعكس تفعيل شبكة لتصور الأوجه. تظهر إنحافات مركزية مثل هذا التأثير في بادئ الأمر، ثم عبر المناطق القذالية - الصدغية Temporo occipital على مستوى النصف الأيمن من الدماغ، وأخيراً في نصف الكرة المخية الأيسر (Esther Alonso-Prieto et al. 2013).

## 6- الموجات الدماغية البصرية Potentiels évoqués visuels وإدراك الأوجه

يوفر علم الأعصاب التجريبي Neurosciences expérimentales التقنيات اللازمة لملاحظة عمل الدماغ. وتعلمنا هذه التقنيات المتمثلة في تصوير الدماغ imagerie cérébrale وتقنيات الفيزيولوجيا الكهربائية électrophysiologie عن الجوانب المحددة لشبكات الإتصال في الدماغ (Alexandra , 2013, PP.10-11).

وتم قياس النشاط الكهربائي للدماغ للمرة الأولى في عام 1924 من طرف المختص في علم النفس الفزيولوجي الألماني Berger، الذي قام بتسجيله بيانياً (Godfroid, 2008, P.271).

تعتبر الموجات الدماغية (PE) أو "إجابات الحقل الكهربائي (Réponses de champ) طريقة مشتقة من تقنية EEG، التي تسمح بتحليل العمليات المعرفية (Faugere et al., 2013, P.342).

وبالتالي هي على شكل موجات (إشارات) تعكس تغيرات التيار الكهربائي للدماغ حسب مدة زمنية معينة تقاس ب (Ms) (Zani, Akice, Mado Proverbio , 2003, P.03). ترتبط بعوامل خارجية عن الجهاز العصبي. وينعكس ذلك من خلال إستجابة الخلايا العصبية لمنبه مرتبط مع قناة حسية، فعلى سبيل المثال منبه بصري (وجه) يؤدي إلى موجات دماغية (PE) على مستوى الجهاز البصري للدماغ (Delacour, 2001, P.151).

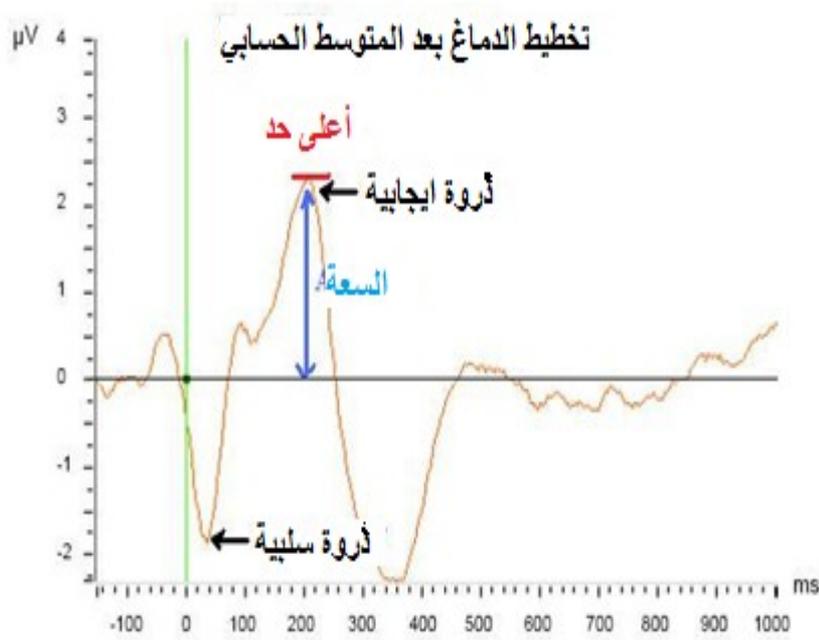
يتم تسجيل الموجات الدماغية (PE) ، عن طريق وضع أقطاب (électrodes) كهربائية على فروة الرأس التي تتوافق مع التسميات الدولية (Nomenclatures internationales) من المهم إحترامها (Math et al., 2008, P.43). (أنظر طريقة وضع الأقطاب المتبعة في رواستنا في الجانب التطبيقي ص 108).

وتكون سعة الموجات الكهربائية الدماغية (PE) أصغر بشكل عام من سعة جهاز (EEG) التخطيط الكهربائي للدماغ (من 5 إلى 10 Uv). ولكنه من الضروري تكرار نفس التتبيه عدة مرات، لإستخراج درجة الموجات الدماغية المتوسطة (PE Moyen) من آثار الفوضىء الخلفي لجهاز التخطيط الكهربائي للدماغ (EEG) بتطبيق طريقة حساب المتوسطات Moyennage (Nevid et al. , 2009, P.71). وأيضا من خلال تطبيق تقنية التصفية (Filtrage) أو (بالإنجليزية Filtering) لتقليل الضوضاء الذي يكون تواتره مختلفا عن الإشوة (Signal) (Cacioppo Tassinary , P.420) 1990 باستخدام جهاز الكمبيوتر (Tavris et al. , 1999, P.77).

تحوي الموجات الدماغية على أقطاب إيجابية أو سالبة تتعلق زمنيا بنوع معين من المنبهات. ومن بين خصائص هذه الموجات ( Ondes, composantes أنها ذات قطبية (Polarité) إيجابية (P) أو سالبة (N) ، و تقاس سعتها (amplitude) بالميكروفولت Micro Volts تدل على شدة المعالجة، والكمون بالمللي ثانية (Ms) الدالة

على مدة خطوات معالجة المعلومة، وموقعها على فروة الرأس (Scalp)، وكذا إستجاباتها للخصائص الفيزيائية والمعرفية للمنبهات ونوع النشاط (Necolas , 2000, P.82).

منحنى 1 : مثال لمخطط الرسم الكهربائي للدماغ بعد تطبيق طريقة حساب المتوسطات



يمكننا أن نميز نوعين من الموجات الدماغية Potentiel évoqué : الموجات الدماغية المعرفية أو الداخلية (Endogènes) والتي ترتبط بالحالة الداخلية للفرد، وتعتمد على الإنتباه والمعنى المقدم للمنبه مثلاً. وتتم في غياب أي مؤثر خارجي (Lechevalier et al. , 2008, P.218). أما الموجات الدماغية الخارجية (PE Exogènes) تتم من خلال نوعية التنبيه (المنبه) دون مشاركة الفرد في معالجة المنبهات. على عكس الموجات الدماغية الداخلية، لا تأخذ الموجات الدماغية الخارجية

بعين الإعتبار المعالجة المعرفية للمنبه مثل الإنتباه الإنتقائي Sélective Attention وتخزين المعلومات Mise en mémoire (Léger , 2000, P.40).

- إكتشف هليارد Hillayard وزملاءه أن الموجات الدماغية ERP أو المسماة ( Event-related-potentials بالإنجليزية ) Potentiels liés à l'événement لأنها تعتبر موجات كهربائية لها علاقة بحدث معين المتمثل في المنبه المعالج من طرف الدماغ. ولهذه الموجات سعة (amplitude) أكبر عندما يكون الفرد منتبها أثناء التجربة على عكس عندما يتجاهل المنبهات (Gazzaniga, Mangun, 2000, opcit, PP.217-218) ومما سبق، تستجيب مجموعة من الخلايا العصبية إلى منبهات معينة منتجة موجات دماغية كهربائية (Pics) سالبة أو موجبة على مستوى مناطق محددة من فروة الرأس (Scalp) خلال مدة زمنية معينة (Dodane et al. , 2011, P.183). وهكذا نتحصل على موجات دماغية مبكرة (PE précoces) وموجات دماغية مؤخرة (PE tardifs).

#### أ- العناصر السالبة المبكرة: Composante négatives précoces

تترواح العناصر السلبية عموما ما بين 100 و 300 مللي ثانية Ms بعد تقديم منبه خارجي (Cacioppo, Tassinary, opcit , 1990, P.435).

أكدت العديد من الدراسات حول الموجات الدماغية (PE) (Bentin et al. , 1996) (Eimer 2000) أن العنصر N170 يعتبر المعلم الرئيسي للتعرف على الأوجه، وهذا

بتدخل المناطق القذالية الصدغية (Occipito temporales) و (P7 و P8) في مدة زمنية تساوي 170 مللي ثانية (Ms). وهذا يظهر على شكل أكبر سعة (Amplitude) وأكبر نشاط ل N170 بالنسبة للمنبهات (أوجه) مقارنة مع الفئات الأخرى من الأشياء (Balçetis, Lassiter 2010, P.177). منذ هذه الفترة ظهرت العديد من الدراسات من أجل فهم أفضل للجوانب المختلفة المتعلقة بمعالجة الأوجه في الدماغ البشري باستخدام المكون N170 (أنظر Eimer 2011, Jacques 2011).

تم استعمال منبهات (ليست أوجه) مع منبهات أخرى تمثل أوجه لأن هذه الأخيرة متشابهة جدا بالمقارنة مع الأشياء الأخرى.

وهدف هذه الدراسات هو محاولة فهم أكثر لدور N170 في إرواك الأوجه مقارنة مع منبهات ليست بأوجه (Eimer, 2011, P.119) (Rossion et Jacques 2008, Eimer 2011) وفي إطار دراسة أخرى، تم تسجيل الموجات الدماغية (PE) أثناء عرض أوجه بشرية وللقردة لدى عينة من الأطفال (De Haan, Pascalis et Johnson, 2002). وكان أكبر عدد للإجابات بالنسبة للأوجه الإنسانية، حيث تم تسجيل أكبر سعة ل N170 بالمقارنة مع تلك المسجلة فيما يخص القردة. (Namhee Lee et al. 2009, P.126).

وبالتالي تبين الدراسات حول N170 وعلاقتها بإدراك الأوجه، أن سعة N170 أكبر بالمقارنة مع الأشياء الأخرى المتمثلة في أوجه حيوانية، المنازل، والسيارات، والزهور، و الأحذية و الفواشات، الأيدي، والكراس (Bentin et al. 1996, Botzel et al 1995).

Itier et Taylor 2004, Rossion et al. 2000, Roussel et al., 2004)

.(Moulson, Balas, Nelson, Pawan Sinha, 2011, P. 3847)

إكتشف العلماء عبر العديد من الدراسات باستخدام تقنية الرسم التخطيطي للدماغ (EEG)، أن

(Régions postérieures N170 أكبر على مستوى المناطق الصدغية الخلفية للدماغ

temporales وهي أكبر في نصف الكرة المخية اليمنى (Hémisphère droit) مقارنة مع

النصف الأيسر من الدماغ (Hémisphère gauche) (Bentin et al.1996, Eimer

1998, Jaques et al.2007, Rossion et al.

.(Kirsten A. Dalrymple et al.,2011,p.2553) 2003 , et webb et al. 2010)

وكان هدف دراسات مقارنة، تقييم قدرة إرماك الأوجه لدى الأفراد الذكور والإناث، بتقديم أوجه

لإناث وذكور. والهدف من ذلك هو معرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية للإجابات

الخاصة بالموجات الدماغية (PE) بين المجموعتين المذكورتين. وكذلك الكشف عن ما إذا كان

هناك عدم تماثل المخ Asymétrie cérébrale لمعالجة الأوجه لدى الرجال والنساء. فبينت

النتائج أن النساء أكثر سرعة في نقل المعلومات البصرية مقارنة مع الرجال. ووجد تماثل المخ

hémisphérique Symétrie لدى النساء.

.( أنظر دراسة Mado Proverbio et al.,2012 pp,2332-2325 )

وبينت دراسة أخرى باستخدام نشاطات سلوكية وتقنيات إلكتروفيزيولوجية

Electro physiologiques، هيمنة نصف الكرة المخية الأيمن أثناء إرماك الأوجه

لدى الرجال فقط. بينما للنساء معالجة ثنائية ومتناظرة في الدماغ. كان الهدف من هذه الدراسة

هو الكشف عن الفروق بين الجنسين في معالجة الأوجه على مستوى نصفي الكرتين المخيتين باستخدام تقنية الدماغ المغناطيسي (MEG) Magnétoencéphalographie

أظهرت النتائج أن M 170 أكبر Latéralisée في نصف الكرة المخية الأيمن لدى الرجال وإستجابة مماثلة في كلا نصفي الكرتين المخيتين لدى النساء (Hannes,O.Tiedt et al , opcit , 2013, P.01).وبينت دراسات أخرى أن الأطفال لديهم نفس خصائص معالجة الوجه كالكبار . وتعمل المناطق المعنية بإدراك الأوجه في مرحلة الطفولة مثل ما يلاحظ لدى البالغين (De Hann , 2013, P.93).

وفي إطار الدراسات السابقة (Bentin et al.1996, Itier et Taylor 2004, Latinus et Taylor 2006,Sagiv et Bentin 2001) تم أخذ بعين الإعتبار أثر عكس الإتجاه أثناء إدراك الأوجه. وسجل الباحثون أكبر سعة Amplitude والكمون latence أثناء إواك الأوجه المقلوبة مقارنة بالأوجه في مكانها المناسب (Kensaku Miki, Ryusuke kakiji, 2013,P. 50).إستندت التحليلات التقليدية لبيانات الموجات الدماغية (PE) على مناطق محددة على فروة الرأس (Scalp) وعلى نوافذ أوقات محددة للموجات الدماغية مثل N170 لتقييم نتائج تجارب الرسم التخطيطي للدماغ (EEG) وهذا ما يؤدي إلى فقدان معلومات هامة عن النشاط العصبي فيما يتعلق بإدراك الأوجه. ولذلك ينبغي ملاحظة هذا النشاط على جميع عناصر الموجات الدماغية، لتحليل أفضل لعملية إواك الأوجه. وينصح إتباع هذا

الأسلوب بشكل خاص لدراسة الخصائص الشاملة المختلفة من نشاط الدماغ الناتج من إرواك الأوجه مقارنة بمنبهات بصرية أخرى (Moulson, Balas, Nelson, pawan sinha, opcit, 2011, P.3848) ولوحظت موجات دماغية مبكرة أثناء تكرار الأوجه. وتظهر هذه التأثيرات إبتداء من 50 مللي ثانية (MS) وهذا يتدخل نظام الذاكرة البصرية على مستوى القشرة الصدغية السفلى Cortex infero-temporal أين يتم تخزين المعلومات السابقة حول الأوجه (George and al, 1997, PP. 1417-1423).

### **ب-الموجات الكهربائية الدماغية المؤخرة (Les potentiels évoqués tardifs)**

ومما سبق ناقشنا عن دور الموجات الكهربائية الدماغية المبكرة السالبة مثل N170 في عملية إرواك الأوجه. وبينت العديد من الدراسات السابقة دور الموجات الكهربائية الدماغية المؤخرة في إرواك الأوجه المألوفة. لذلك فقد تبين أن N170 لا يتأثر بالألفة (Familiarité) (Bentin et Deouell 2000, Eimer 2000, Paller et al.2000, Rossion et al.1999)

تعطي الموجات الدماغية سلبية كبيرة (Négativité) ما بين 250 و 550 مللي ثانية (Ms) إجابة لأوجه مألوفة مقابل أوجه غير مألوفة ويسمى هذا الكمون الكهربائي (Potentiel) "تأثير N400" (L'effet N 400) (Balconi, 2010, p.185)

يعتبر N400 عنصرا سالبا و مؤخرا (Composante négative tardive) ما بين 200 و 700 مللي ثانية (Ms) بعد عرض بصري لكلمة و يعتبر N400 حساس لجميع

أنواع الكلمات سواء كانت مكتوبة، منطوقة أو موقعة. ويمكن ملاحظة تأثير N400 في جميع أنحاء فروة الرأس (Scalp) وهو أكبر على مستوى المناطق الجدارية-المركزية (Pariéto- centrales) . وهو ذو سعة (ample) أكبر قليلا على الجانب الأيمن من الدماغ ( Gonzalez Marquez , 2007,P. 407).

وقام بعض المؤلفين هالقرن (Halgren et al. 1994) بتحديد المناطق الدماغية في القشرة الصدغية- الجبهوية (Cortex temporal et frontal) ذات صلة بنشاطات التعرف على الأوجه/ الكلمات الشاملة عنصر N 400 (Mnatsakanian,Tarkaa, N 400, 2004, PP,886-880).

و تعكس N400 أساسا بعض جوانب المعالجة الدلالية (traitement sémantique) التي لا تخص فقط اللغة ( Groppe , 2007, P. 23) . وهي ناتجة عن منبهات ذات معنى مثل الكلمات أو الصور، ولذا يهتم الكثير من الباحثين لإستخدامها كمقياس نفس - عصبي في تفعيل المعلومات الدلالية في العديد من التجارب على أفراد عاديين وفي بعض الحالات المرضية ( Kiang et al. 674,P. 667) فمن المهم إذن الأخذ بعين الإعتبار آثار N 400 لدراسة ألفة الأوجه «Familiarité des visages»، لأن هذا يشمل كل المعلومات الدلالية ذات صلة بالأوجه.

ولذا العنصر N400 المؤخر للموجات الدماغية صلة دلالية بين المنبه الحالي والسياق السابق.

وبينت الدراسات السابقة حول إدراك الأوجه، أن N400 أكبر بالنسبة للأوجه المألوفة مقارنة بالأوجه غير المألوفة ( Neu mann et al. 2008 ,PP. 190-181 )

ركز بعض الباحثين على دراسة إدراك الأوجه وعلاقتها ببعض الأمراض العصبية، كما هو الحال في بعض حالات الإصابات الدماغية أو الإضطرابات النفسية. ونهتم في إطار هذه الدراسة بتقييم مهارات إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى حالات التوحد من المستوى العالي مقارنة مع الأفراد العاديين.

يمكن القول مما سبق أن الدراسات المهمة بموضوع إدراك الأوجه ذات أهمية كبيرة. لأنها مكنتنا من فهم هذه العملية بصفة دقيقة من الناحية الفيزيولوجية على مستوى الدماغ وعن طريق نماذج العلماء في تفسيرها من الجانب المعرفي ، وكذا عن طريق تقنيات تصوير الدماغ لملاحظة إجابات المناطق الدماغية المسؤولة عن إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة. وفيما يلي سنتطرق إلى موضوع إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة في حالة التوحد.

**الفصل الثالث: إدراك الأوجه المألوفة  
وغير المألوفة لدى التوحديين من  
المستوى العالي**



*Josef Schovanec : Autiste et Savant*

يعتبر التوحد من بين الإضطرابات التطورية التي تمس كل فئات العمر. يؤدي هذا الإضطراب إلى حياة إجتماعية مضطربة، إذ يعاني التوحدي من عجز في الإتصال مع غيره. ومن بين أعراض التوحد نجد الصعوبة في إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

## 1- تعريف التوحد

إن كلمة "التوحد" من أصل يوناني «autos» تعني الذات (Compte-Gervais,2009,P.550) هو تطور كبير للحياة الداخلية و افتقار الحياة الإجتماعية يتميز بالإنسحاب. و لهذا وصف بلولر Bleuler التوحد بأنه " إنفصال عن الواقع مصحوب بهيمنة نسبية أو مطلقة للحياة الداخلية ( Le poutre, 2011,P. 605).

يرفض الشخص المصاب بالتوحد أي نوع من الاتصال مع الآخرين، و يلجأ إلى عالم وهمي ( Juhel, 2003 , P. 20)

تم اكتشاف الأشخاص التوحديين في سنوات 1800، حيث نجد في الأدب قصة الطفل الصغير المسمى فيكتور «Victor» البالغ من العمر 12 سنة، الذي عاش في الحياة البرية و كان بدون لغة. ففي هذه المرحلة ظهر أول تعريف طبي إكلينيكي لحالة الطفل فيكتور Victor الذي كانت لديه كل خصائص التوحد، التي فحصها الطبيب الفرنسي إيتارد Itard (Hochmann, 2012, PP.207-215).

و وصفت منذ القرن العشرين إضطرابات التوحد تحت إسم " البلاهة" (idiotisme)، ثم تم اعتبارها كأأنواع من ذهان الطفولة (Psychoses infantiles) (Sauvage, 2012, P. 510).

- نشر ليو كانر (1943) Léo Kanner أشهر مقال من المنشورات العلمية في العالم حول التوحد بعنوان " التوحد و الإضطرابات في الإتصال العاطفي" (Autistic disturbances of affective contact) حيث وصف 11 طفلاً يعانون من التوحد الطفولي المبكر (Mccallister,2010, P. 22).

وى كانر Kanner أن الأطفال التوحديين مختلفون من الناحية العاطفية، و ليست لديهم القدرة الفطرية لإقامة علاقات مع الآخرين (Vermeulen ,2009, P. 11).

قام كانر Kanner بالتعاون مع أيزنبرغ Eisenberg في عام (1956) بوصف الأعراض الأساسية الخاصة بالتوحد، مثل صعوبة الحفاظ على الإتصال العاطفي مع الغير، و وجود سلوكيات متكررة غير طبيعية (Oller John W.Oller Stephen, 2010, P. 35).

التوحد إضطراب عصبي- نفسي Neuropsychiatrique يتميز بضعف شديد و متواصل في التفاعل الإجتماعي، إضطرابات الإتصال، و نقص الإهتمامات و السلوكيات النمطية Comportements stéréotypés، و يظهر هذا الإضطراب عادة في 3 سنوات من عمر الطفل (Volkmar, Pauls ,2003, P. 1133).

و في الفترة من عام (1944)، إستخدم الطبيب النفسي النمساوي هانس أسبرجر Hans Asperger مصطلح " التوحّد" لوصف الأطفال الذين يعانون من " سيكوباتية التوحّد" (Psychopathie autistique) ثم أخذ التوحّد الذي وصفه في البداية فيما بعد إسم توحّد أسبرجر (Autisme Asperger) (Clauber , Rhode ,2011, P. 54). و يحتوي هذا النوع من التوحّد نفس أعراض ثالوث التوحّد (شذوذ في التفاعلات الإجتماعية المتبادلة، الإهتمامات المقيدة، و السلوكيات المتكررة) مع عدم وجود تأخر في التطور المعرفي، الإستقلالية الشخصية و اللّغة ) (Parent , Turgeon ,2012, PP. 114-115).

يعتبر كلا الطبيبان النفسانيين ليو كانر Léo Kanner و هانس أسبرجر Hans Asperger روادى " التوحّد".

### الشكل 15 : كانر وأسوجر



KANNER vs ASPERGER

وى فريث (2004) Frith أن متلازمة أسوجر Syndrome d'Asperger متغير للتوحّد. يشخص عادة لدى الأشخاص نوي أداء معرفي/لفظي عالي، الأمر الذي يؤدي إلى الإعتقاد بأن كلا الإضطرابين التوحّد و عوض أسوجر مختلفان (Ladell Sanders, 2009).

يتم التشخيص الفارقي لاضطراب التوحد، مع الأخذ بعين الاعتبار الإضطرابات النمائية الأخرى بما في ذلك متلازمة ريت Syndrome de Rett، اضطراب التفكك الطفولي Trouble désintégratif de l'enfance، و عرض اسبرجر حسب التصنيف الرابع للأمراض العقلية DSM-IV (Frances et Ross, 1997, P. 6) و لكن في نطاق مراجعة التصنيف الرابع للأمراض العقلية DSM-IV-TR تم اقتراح مصطلح "إضطرابات طيف التوحد" (Troubles du Spectre Autistique) . (TSA) و تتسم إضطرابات طيف التوحد (ASD) باضطرابات على مستوى الإتصال، التفاعل الإجتماعي، تنوع الإهتمامات و السلوكات، اللعب و الخيال.

ويتمتع كل شخص توحدي بقدراته الخاصة، وكذا لديه صعوباته الخاصة على مستوى اللغة، التفاعل الإجتماعي والذكاء وهذا بدرجات متفاوتة بدءاً من التخلف العقلي إلى الموهبة (Lignes directives du collège des médecin du Québec et de l'ordre des psychologue du Québec, Janvier 2012, P.07).

- تكاد تكون المعايير التشخيصية لمتلازمة أسبرجر و التوحد متطابقة، باستثناء غياب تأخر اللغة في حالة متلازمة أسوجر. هذا ينطوي على صعوبة في التفريق بين هذه الإضطرابات، و خصوصاً عندما يتعلق الأمر بالتوحد من المستوى العالي (Autisme de haut niveau) و بالإنجليزية (High Functioning Autism).

نجد لدى الأشخاص التوحديين من المستوى العالي نفس معايير التوجّد، و لكن مع درجة جد منخفضة للإعاقة الذهنية. و نظراً لصعوبة التفريق بين هذه الإضطرابات، أصبح إضطراب أسبرجر منتمياً إلى فئة إضطرابات طيف التوجّد حسب (APA2011) DSM-5. لذا تم اقتراح مصطلح إضطراب طيف التوحد بالإنجليزية (Autism Spectrum disorders) و يتم التشخيص في مجالين هما : العجز في التواصل الإجتماعي، و السلوكيات المتكررة و نقص الإهتمامات (Ducharme, Thomas and Gullotta, 2013) Intérêts restreints.

## 2- إدراك الأوجه في حالة التوحد

- كما ذكرنا في الفصل السابق، التعرف على الأوجه قدرة بشرية أساسية للإتصال مع الآخرين.

تتطلب الحياة الإجتماعية تسجيل أوجه الآخرين، و جميع المعلومات التي تخصهم للتمكن من تذكرها. و أظهرت التجارب لدى التوحديين أنهم غير قادرين على تخزين الأوجه بالمقارنة مع المباني أو المناظر الطبيعية. و نتساءل إن ما كانوا يعانون من " عمى الإنسان " «Cécité humaine».

- بينت الدراسة العصبية التي قام بها روبرت شولتز Robert Schultz و زملائه عدم وجود تخصص المنطقة الدماغية المسؤولة عن التعرف على الأوجه لدى التوحديين، و هذا ما يفسر تجنبهم لملاحظة الأوجه (Frith, 2010, P.162).

أشارت تمبل قراندين Temple Grandin، باعتبارها تعاني من التوحد من المستوى العالي إلى صعوبة الذاكرة للأوجه، فقالت : " يجب أن أنظر إلى الوجه خلال مدة طويلة لكي أتمكن من بناء صورة في دماغي". و مثال آخر لامرأة تعاني كذلك من التوحد، فكتبت بريرة جونس Barbara Jones : " لأتذكر وجه شخص ما، يجب أن أنظر إليه 15 مرّة" و أضافت أنها يجب أن تعتمد على ميزات أخرى مثل الصوت (Trehin, 1993, P.,.05).

تعتبر الصعوبات الخاصة بإدراك الأوجه التي يعاني منها التوحديون، علامات ضرورية لفهم الصعوبات التي يواجهونها في التفاعل الإجتماعي.

فاهتم العديد من الباحثين بدراسة إضطرابات التعرف على الأوجه لدى التوحديين

(Dawson et al. 2005, Golarai et al. 2006, Jemel et al. 2006, Pierce et Courchesne 2000, Marcus et Nelson 2001, Simmons et al. 2009)  
(Weigelt, Koldewyn, Kanwisher, 2012, P. 1061).

تهدف الدراسة التي قامت بها سارة جان واب Sarah Jane Webb و آخرون (2010) للكشف عن معالجة المعلومة الإجتماعية و علاقتها مع أعراض التوحد على مستوى التفاعل الإجتماعي و الإتصال لدى الأطفال الصغار التوحديين و أشقائهم.

كان الأطفال الذين يعانون من أعراض حادة جداً من التوحد، نوي تعود بطيء جداً للأوجه. و يرتبط هذا البطء لتعلم الأوجه بالمهارات الإجتماعية و تأخر اللغة. و الأشقاء العاديين (غير توحديين) للأطفال التوحديين لديهم كذلك تعود بطيء للأوجه، بالمقارنة مع

الأطفال الذين ليس لديهم أشقاء يعانون من التوحد (أنظر واسة. (Webb and al ., 2010).

- بوجه الأشخاص العاديين إنتباههم كثيراً نحو الأوجه بالمقارنة مع الأشياء الأخرى. وأقترحت نتائج دراسة كترزينة شواسكا (Chawarska, 2010) أن الأطفال المصابين بالتوحد غير مهتمين بالأوجه بالمقارنة بالأطفال غير المصابين بالتوحد. وترتبط صعوبات معالجة الوجه لدى الأطفال التوحديين باضطراب آلية الإنتباه، وهذا ما يعيق فهم هذا المنبه الهام في الحياة الإجتماعية (Chawarska, Volkamar and Klin, 2010, P.178).

و تساءل العديد من الباحثين حول معالجة المعلومة الخاصة بالوجه (Traitement de l'information faciale) لدى التوحديين. فأجريت أول واسة من قبل لانقدل Langdell (1978) لدى أطفال و مراهقين يعانون من التوحد و كذا لدى العاديين. واستنتج أن الأطفال التوحديين يفضلون المنطقة السفلى للوجه أثناء ملاحظة أوجه مألوفة، في حين أن المراهقين المصابين بالتوحد لا يفضلون أي منطقة معينة من الوجه مقارنة مع الأطفال و المراهقين العاديين الذين يفضلون المنطقة العلوية للوجه بما في ذلك العينين. و هذا ما يبين نقص إهتمام التوحديين لمنطقة العينين . (Labruyère, Hubert, 2009, P.67)

و عبّرت باربرا جونس Barbara Jones عن صعوباتها في التواصل مع الآخرين من خلال العينين : " أنا لا أقرأ جيداً الأوجه، و يقال أن العينين تتكلم كثيراً، و لكنني

لا أرى الكثير في العينين. لدي مشاكل مع بعض المؤشرات الخفية، إلا أنني أفهم عبوس أو إبتسامة" (Trehin, opcit , 1993, P.05). و هذا يبين أن التواصل البصري لا يحدث بشكل عفوي لدى التوحديين، إذ يعيشون كل تبادل بصري بتوتر لديهم نظرة غريبة و فارغة، و يتجنبون الإتصال البصري في معظم الوقت (Lyons, Fitzgerald, 2005, P.96)

- تلعب عملية إراك الأوجه دوراً هاماً لتطوير التفاعل الإجتماعي، و فهم الحالات العاطفية الداخلية للآخرين، و هذا يعتمد على القدرة البصرية- الحركية الأولية. أجريت تجربة لقياس السلوك البصري لدى 11 راشداً توجّدياً و 23 فرداً عادياً تتراوح أعمارهم بين 15 و 35 سنة عند ملاحظة أوجه محايدة و أوجه معبّرة عن عواطف، و ذلك باستخدام تقنية Eye Tracking. و بينت نتائج هذه الدراسة أن الأفراد المصابين بالتوجّد قضوا وقتاً قصيراً في ملاحظة منطقة العينين مقارنة مع الأفراد العاديين. فهؤلاء يتبعون إستراتيجية تعتمد على هيمنة العين Prédominance Oculaire الخاصة بهم للتعرف على الأوجه. فبدأ معظم الأفراد العاديين بالتعرف على الأوجه بالملاحظة في المجال البصري المقابل لأعينهم المهيمنة. و يبدو أن هذه الإستراتيجية مضطربة لدى حالات التوجّد. إذ بينت هذه النتائج أن التعرف ( Hernandez and al., 2009, P1004 ) على الأوجه يعتمد على العين المهيمنة.

قام بلفراي Pelphrey و آخرون (2002) باتتباع حركات العين لدى حالات التوحد عندما يلاحظون أوجهاً. فلا ينظر التوحديون إلى ملامح الأوجه مقارنة بالعاديين (Hole, Bourne, Op.cit, 2010, P. 187).

و عبّرت شابة إنجليزية تعاني من التوحد عن هذه الصعوبات : " عندما أنظر إلى الناس أو الصور ، لا أنظر إلى كل شيء بل إلى جزء فقط من الكل.يمكنني مشاهدة صورة بأكملها و لكن جزء بجزء فقط" (Trehin, Op.cit, 1993, P. 5).

استنتج سبيزيو Spezio و آخرون (2007) عبر نتائج أعمال دالتون Dalton و آخرون (2005) ، أن دماغ التوحديين يعالج المعلومات الخاصة بالوجه بطريقة مختلفة (Glezerman, 2012, P. 82) هذا ما يقودنا إلى الإستنتاج أن التوحديين يعالجون الأوجه بطريقة خاصة، و لا يدركون كافة ملامح الوجه. و هذه الصعوبات تعرقل التبادلات التواصلية العادية مع الغير.

### 3- الأسس التشريحية العصبية لإدراك الأوجه في التوحد

أجريت دراسات تصوير الدماغ لفهم أسباب الشذوذ في إدراك الأوجه في حالة التوحد. و هذا يسمح للباحثين بتحديد الخصائص التشريحية- العصبية المرتبطة بإدراك الأوجه لدى التوحديين. و بينت الدراسات الحديثة وجود تشوهات في " الدماغ الإجتماعي " للتوحديين، مثل وجود قصور في النشاط على مستوى شبكة من المناطق الجبهية - الصدغية المسؤولة على إدراك الصوت و الأوجه. و تخص هذه المناطق القشرة الأمامية المدارية

Cortex orbito-frontal، التلم الصدغي العلوي Sillon temporal Supérieur ،  
التلفيف المغزلي Gyrus Fusiforme و اللوزة L'amygdale  
و نذكر بأن منطقة " التلفيف المغزلي " الخاص بالأوجه FFA مسؤولة على إرواك الأوجه و  
التعرف عليها. فاهتمت بعض الدراسات بقياس حجم هذه المنطقة، و أظهرت النتائج زيادة أو  
نقصان في حجم هذه المنطقة لدى المراهقين و الراشدين المصابين بالتوحد مقارنة مع العاديين.  
و بينت هذه الدراسات عدم تماثل التلفيف المغزلي لدى الأولاد التوحديين مقارنة مع العاديين  
( Stigler, and al., 2011, P. 149).

تهدف دراسة أخرى إلى البحث عن ما إذا كانت صعوبات إرواك الأوجه مرتبطة بتشوهات على  
مستوى FFA مثل وجود إصابة في حالة " عمى التعرف على الأوجه "  
(Prosopagnosie).

و بينت دراسة حديثة عن طريق الرنين المغناطيسي الوظيفي IRMF غياب نشاط FFA  
لدى التوحديين من المستوى العالي و حالات اضطراب أسوجر Dawson and al.,  
2002, P. 701)

و لاحظ باحثون آخرون نشاط عادي على مستوى منطقة التلفيف المغزلي FFA و كذا مناطق  
أخرى من الدماغ المسؤولة على التعرف على الأوجه، أثناء عرض منبهات خاصة بأوجه  
بالمقارنة بمنبهات أخرى (ليست أوجه) لدى التوحديين. و تبين هذه النتائج أن العجز  
في معالجة الوجه في حالات التوحد لا ترتبط فقط بخلل بسيط في منطقة التلفيف

المغزلي، و لكن لها علاقة بتشوهات أكثر تعقيداً على مستوى شبكة توزيع لمناطق المخ  
المسؤولة على الإدراك و الذكاء الإجتماعي (Cognition sociale)  
(Hadjkhani and al., 2004, PP. 1141-1150).

إن دور اللوزة L'amygdale فيما يخص إدراك الأوجه له علاقة بالدلالة العاطفية لهذه  
المنبهات.

و تمت أول دراسة حول دور اللوزة في إدراك الأوجه عن طريق تقنيات تصوير الأعصاب  
الوظيفية Neuro imagerie fonctionnelle باستعمال تعابير الوجه المعبرة عن  
العواطف. و مع ذلك، فإن دور اللوزة يقتصر على معالجة التعابير العاطفية  
(Todorov, 2012, PP.17-18).

و تمت دراسة استجابات اللوزة إلى الأوجه في حالة التوحد. فبينت نتائج دراسة نشرت في  
المجلة الأمريكية للطب النفسي (American Journal of psychiatry) عدم قدرة  
الأشخاص التوحديين الإجابة على العواطف ابتداءً من التعابير الوجهية. و اكتشف العلماء  
للمرة الأولى أن لوزة الأشخاص التوحديين لا تتكيف مع العرض المتكرر للأوجه.

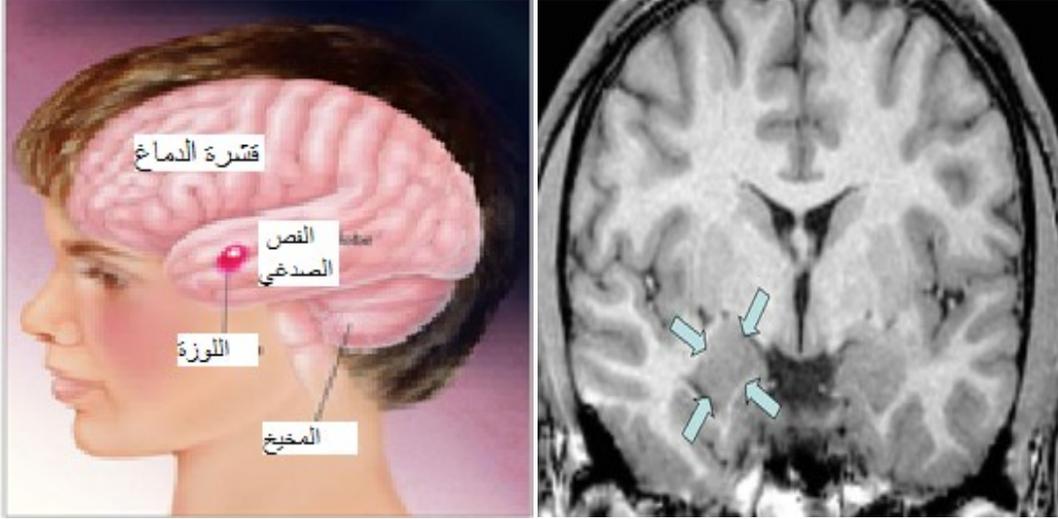
و بينت دراسة أخرى باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي إنخفاض حجم اللوزة في دماغ  
التوحديين، نظراً لأن دراسات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي IRMf تبين أن لوزة  
الإنسان تنشط أثناء عملية التعرف على الوجه (Gewin, 2009).

شكل 16: اللوزة التي لها دور في معالجة المشاعر ،ليست معتادة على

Virginia Gewin, “ Amygdala in autistic

brains (أخذت هذه الصورة من مرجع

stimuli” , SFARi, 2009 )



يلعب التلم الصدغي العلوي (STS) كما أثونا سابقا دوراً هاماً في الإدراك الإجتماعي. و كذا في معالجة الحركات البيولوجية للوجه، العينين، و الجسم، بما في ذلك ما يخص التعبير العاطفي و النظرة. وفقا لبعض الدراسات، يعاني الأشخاص التوحديون من تشوهات بنيوية و وظيفية في المنطقة STS. و لوحظت إختلافات في حجم المادة الرمادية في جميع المناطق الجبهية و الصدغية بين التوحديين و العاديين. وتعتبر المنطقة القشرية ل STS رقيقة لدى التوحديين و التي لها علاقة بالقصور في التواصل الإجتماعي

(Neuhaus, Beauchaine, bernier,2012, P.735).

إن الدراسات التي أجريت بتقنية التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (TEP) (Tomographie par émission de positrons) لقياس تدفق الدم في الدماغ، بينت إنخفاضاً في تدفق الدم في بعض مناطق المخ، تحديداً في المنطقة الصدغية اليسرى لدى التوحديين (Zibovicius et al., Beauchaine, 2006, P.362). واستعملت تقنية Near – infrared spectroscopy لمراقبة نشاط المخ و تقييم قدرات الإدراك الإجتماعي (Cognition sociale) في بيئة طبيعية أثناء التفاعلات و التبادلات الإجتماعية في الحياة اليومية لدى الأفراد العاديين. و الهدف من هذه الواسة هو تحديد خصائص التوجّد لدى الأفراد العاديين، و هذا بتتبيه المناطق القشرية للفص الجبهي و منطقة STS لأنها مسؤولة في الإواك الإجتماعي (Suda and al., 2011).

وحسب المعطيات الحديثة، تم إدراج القشرة الأمامية المدارية Cortex orbitofrontal (OFC) ضمن الأسس الفزيولوجية المرضية الخاصة بالعجز الإجتماعي في التوجّد. و بينت دراسة التصوير بالرنين المغناطيسي (IRM) إنخفاضا في حجم المادة الرمادية في القشرة الأمامية المدارية الجانبية اليمنى Cortex orbitofrontal droit latéral لدى التوحديين. فكشفت إذن نتائج هذه الدراسة إنخفاضا في حجم القشرة الأمامية المدارية الجانبية اليمنى لدى الأفراد التوحديين، و التي يبدو أنها مرتبطة بتشوهات في المادة الرمادية. و تؤكد هذه النتائج علاقة منطقة (OFC) بالإضطرابات التي يعاني منها

التوحيدين على مستوى المهارات الإجتماعية (Girgis and al., 2007 , PP.41-45)

و بينت نتائج دراسة أخرى أيضا إمكانية وجود تشوهات على مستوى القشرة الأمامية المدارية و كذا الفص الجبهي الظهري الجانبي لدى الأطفال و المراهقين الذين يعانون من اضطرابات التطور من المستوى العالي (Tetsuji sawa and al, Beauchaine,2013, PP.01-05) و بينت نتائج دراسة حديثة مثيرة جداً للإهتمام، أن الأوكسيتوسين Oxytocine يحسن قدرات معالجة الوجه، التبادل البصري، و الكثير من السلوكيات الإجتماعية لدى التوحيدين (Domes et al., 2013, PP.01-88).

#### 4- الموجات الدماغية Potentiel évoqué و إدراك الأوجه لدى التوحيدين

بينت العديد من الدراسات الفيزيولوجية الكهربائية Electro physiologiques بأن الموجات الدماغية Potentiels évoqués تعتبر شاذة لدى التوحيدين أثناء نشاطات التعرف على الأوجه. و سجل إنخفاضا ملحوظا أو غيابا تاما للمكوّن N170 في حالة التوجّد (Annaz, Karmiloff-Smith, Johnson, Thomas, 2009, PP.459-460).  
إقترحت دراسة مقارنة بين الأطفال الذين يعانون من التوجّد و العاديين، أن كليهما يستخدم إستراتيجيات مختلفة لمعالجة الأوجه (Hileman, 2008).

قارن ماك برتلاند Mc Partland و زملاؤه بين الموجات الدماغية (PE) للمكون N170 لمجموعتين من الراشدين التوحديين و العاديين أثناء إجابتهن لمنبهات تحتوي على صور لأوجه. بينت النتائج وجود أكبر كمون (latence) لـ N170 مع سعة (amplitude) محدودة لدى التوحديين مقارنة مع العاديين (Bernier and Gerdts, 2010, P. 186).

و بينت نتائج دراسة أخرى كمون صغير لـ N170 (أي إستغراق وقت قصير للإجابة على المنبهات) و أكبر سعة في الجانب الأيمن من الدماغ (Latéralisation de la N170) عند الإجابة على منبهات (أوجه) لدى الأفراد العاديين مقارنة بالتوحديين (Shultz, Jones, Klin and McPartland, 2009).

و تبين من خلال بعض الدراسات أن المكون N170 أكبر إستجابة لمنبهات (أوجه) على مستوى النصف الأيمن للمخ مقارنة بمنبهات (ليست أوجهها كأشياء أخرى) لدى الأشخاص العاديين. أما لدى التوحديين، يكون المكون N170 أكبر إستجابة إلى صور أثاث بالمقارنة مع الأوجه على مستوى نصفي الكرتين المخيتين (Baron cohen , 2008, P.91).

كما أستنتج بعض الباحثين أن الأشخاص التوحديين يعالجون المنبهات الخاصة بالأوجه و الأشياء بنفس الطريقة (Jemel, Mottron, and Dawson , 2006, PP.98).

وبينت نتائج دراسة أخرى أن الأفراد المصابين بالتوحد لديهم صعوبات في كل إختبارات معالجة الأوجه، و لديهم قدرات في نشاطات معالجة الأشياء مثل السيولات (Wallace, Coleman, Bailey, 2008, PP.43-51).

و تم قياس إجابات القشرة الدماغية لصور الأوجه و الأشياء ( اللعب ) في دراسة للموجات الدماغية (PE)، و هذا بمقارنة السعة و الكمون على مستوى المكونات للموجات الدماغية (ERP) ( P100, N290, P400,NC) لدى 20 طفلا توحديا و 20 طفلا عاديا. فكان الأطفال العاديين أسرع عند الإجابة على المنبهات (أوجه) بالمقارنة مع الأشياء. بينما الأطفال التوحديين أسرع عند التعرف على الأشياء. و لوحظت اختلافات في نصفي الكرتين المخيتين عند الإجابة على الأوجه مقارنة بالأشياء لدى العينتين (Joseph and al., 2009, P950).

و تشير نتائج بعض الدراسات السلوكية إلى أن الأفراد المصابين بالتوحد لديهم صعوبات في التعرف على الأشياء. فشرح إذن بعض المؤلفين (Behrmann, Thomas, Humphreys, Mottron and Dawson 2006, jemel, 2006) أن هذه الصعوبات لا تقتصر فقط على إواك المنبهات الخاصة بالأوجه، بل تخص العديد من المنبهات البصرية ( Mc Partland, Webb, Keehn and Dawson, 2011, PP.02-03) . لا ترتبط الإضطرابات على مستوى الذكاء الإجتماعي و التي يعاني منها التوحيديون سوى

بضعف الإنتباه للأوجه. فقد تخص هذه الصعوبات منبهات إجتماعية أخرى مثل الصوت و حركات الأيدي (Dawson, Webb and Mc Partland , 2005, P.415).

و كان هدف دراسة أخرى البحث عن إذا ما كانت مكونات الموجات الدماغية الكهربائية (PE) الخلفية التي لها علاقة بمعالجة الهوية (P2, N250, N400) و المكونات المرتبطة بمعالجة الأوجه في مرحلة مبكرة (P1 و N170) مضطربة لدى التوحديين. و تم تحليل هذه المكونات للموجات الدماغية أثناء القيام بنشاطات خاصة بتكرار الأوجه المألوفة و غير المألوفة و الجديدة لدى 29 راشدا يعاني من التوحد من المستوى العالي مقارنة بالأفراد العاديين.

بينت نتائج هذه الدراسة أن الراشدين التوحديين لا يعانون من اضطرابات خاصة بمعالجة الأوجه المألوفة، بالرغم من أن مستواهم منخفض على مستوى ذاكرة الأوجه بالمقارنة مع العاديين. فحسب هذه النتائج لا تعتبر معالجة هوية الوجه في مرحلة مبكرة السبب الرئيسي لاضطرابات التعرف على الأوجه لدى التوحديين من المستوى العالي (Webb, and al., 2010, P.106).

و يمكن الإستنتاج أن هناك شذوذا في نشاط الدماغ عند الإجابة على منبهات خاصة بالأوجه لدى الأطفال المصابين بالتوحد البالغين من عمرهم بين 3 و 4 سنوات. بينما هناك تباطؤ في نشاط الخلايا العصبية لمعالجة الأوجه لدى المراهقين و الراشدين التوحديين (Wiley ans sons ,2003, P.270).

بعد أن تعرضنا إلى أهم الأسس التشريحية العصبية لإدراك الأوجه في التوحد وكذا الوظيفة العصبية المتعلقة بهذه المهارة، نفهم أن الشخص التوحدي يعالج هذا النوع من المعلومات بطريقة خاصة ومختلفة عن الحالة العادية. ولهذا نهتم في رواستنا بتقييم عملية إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحديين من المستوى العالي. وفيما يلي نعرض الإجراءات المنهجية لبحثنا.

# الجانب التطبيقي

# الفصل الرابع: الإجراءات

## المنهجية للبحث

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم قدرة إيراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحيدين من المستوى العالي والأسوياء، وهذا عن طريق إستعمال الرسم الكهربائي للدماغ كتقنية لتسجيل إجابات وردود أفعال الدماغ للمنبهات البصرية المتعلقة بتقديم صور لأوجه مألوفة وغير مألوفة لعينة من التوحيدين ذو المستوى العالي وكذا عينة أخرى من الأشخاص العاديين وهذا لغرض المقارنة بين النتائج المتحصل عليها لدى كلا العينتين.

### 1- الدراسة الإستطلاعية

تعتبر الواسة الإستطلاعية مرحلة هامة في البحث، وهي كل الخطوات والمناهج التي تمكننا من الوصول إلى المعلومات الأولية المتعلقة بدراستنا. وتوصلنا من خلال هذه المرحلة إلى اختبار وسائل جمع البيانات، المتعلقة بالمنبهات (أوجه) فاخترنا في الأول 223 صورة لأفراد مشهورين (سياسيين، فنانيين منهم ممثلين و مغنيين....).

قدمنا هذه الصور لعينة من الطلبة في جامعة مونتريال (كندا) (18 شخصا) تتراوح أعمارهم ما بين 19 و 38 سنة.

يتكلمون باللغات التالية: 10 منهم باللغة الإنجليزية، 5 باللغة الفرنسية، 1 باللغة العربية، 1 بالصينية، 1 بالعبرية. يلخص الجدول رقم 1 خصوصيات هذه الأشخاص حسب الجنس، العمر الزمني، واللغة.

جدول رقم 1: يبين خصائص عينة الدراسة الإستطلاعية

الأفراد	الجنس: ذ = ذكر أ = أنثى	العمر	لغة الأم
1	أ	27	فرنسية
2	أ	38	فرنسية
3	أ	29	فرنسية
4	أ	25	فرنسية
5	أ	22	فرنسية
6	أ	25	إنجليزية
7	أ	23	إنجليزية
8	أ	37	إنجليزية
9	أ	25	إنجليزية
10	أ	32	إنجليزية
11	أ	24	إنجليزية
12	أ	24	إنجليزية
13	أ	21	عربية
14	ذ	19	صينية
15	ذ	19	إنجليزية
16	ذ	20	إنجليزية
17	أ	30	عربية
18	أ	21	إنجليزية

بعدهما رأى هؤلاء الأفراد 223 صورة لأوجه أشخاص مشهورة ، قاموا بتصنيفها على النحو التالي:

1 - أعرف الإسم.

2- أعرف الشخص لكنني لا أعرف إسمه.

3- لا أعرف هذا الشخص.

**2- منهج الدراسة** إن المنهج المتبع لإجراء هذه الدراسة هو "المنهج التجريبي" *Méthode expérimentale* بواسطة مقارنة بين مجموعتين: التوحيديين من المستوى العالي والعاديين. يحتل المنهج التجريبي مكانا مركزيا في علم النفس كما في العلوم الأخرى جميعا، لأنه خير ما يمثل قواعد المنهج العلمي، لأن الباحث لا يقف عند مجرد وصف موقف أو تحديد حالة. ولا يقتصر على ملاحظة ما هو موجود ووصفه ، بل يقوم بمعالجة عوامل معينة تحت شروط مضبوطة ضبطا دقيقا لكي يتحقق من كيفية حدوث شرط أو حادثة معينة ويحدد أسباب حدوثها.

فالتجريب هو تغيير متعمد ومضبوط للشروط المحددة لحادثة ما ولملاحظة التغيرات الناتجة في الحادثة نفسها وتفسيرها. فهو طريق يتبعه الباحث لتحديد مختلف الظروف والمتغيرات التي تخص ظاهرة ما والسيطرة عليها والتحكم فيها. ويعتمد الباحث على هذا المنهج عند دراسة المتغيرات الخاصة بالظاهرة محل البحث بغرض التوصل إلى العلاقات السببية التي تربط بين المتغيرات المستقلة و المتغيرات التابعة و في إطار هذه الواسة قمنا

بتتبيه دماغ أفراد العينتين منهم التوحديين والعاديين، وهذا حسب توفر شروط محددة لحدوث التجربة، ومن ثم ملاحظة كيفية إستجابة الدماغ بطريقة جد دقيقة وموضوعية، باستعمال تقنية الرسم الكهربائي للدماغ. وفيما يلي كيفية إجراء البحث.

**3- المجتمع وعينة البحث** شارك في هذه الدراسة 12 فردا يعاني من التوحد (11 رجلا بالغا وامرأة واحدة) و 12 فردا سويا (11 رجلا بالغا وامرأة واحدة).

قمنا باستشارة قاعدة البيانات لمستشفى Rivière des prairies لمونتريال لتوظيف الأفراد المشركين في هذه الدراسة.

يتراوح عمر الأفراد التوحديين والأسوياء ما بين 18 و 34 سنة، والحاصل العقلي (Qi) لا يقل عن 100 في المتوسط (ويلخص الجدول رقم 2 خصائص عيني الدراسة المتعلقة بالعمر والجنس، درجة الذكاء العام، والجانبية). وتم تشخيص اضطراب التوحد لدى عينة التوحديين من المستوى العالي من طرف الأخصائيين العاملين في المستشفى، بتطبيق إختبارات لتشخيص التوحد (أنظر نتائج إختبارات ADI و ADOS في المنحنيين رقم 2 و 3، ص 89-90) حيث وجدنا نتائج الإختبارين ADI و ADOS في ملفات كل الحالات الموجودة في المستشفى.

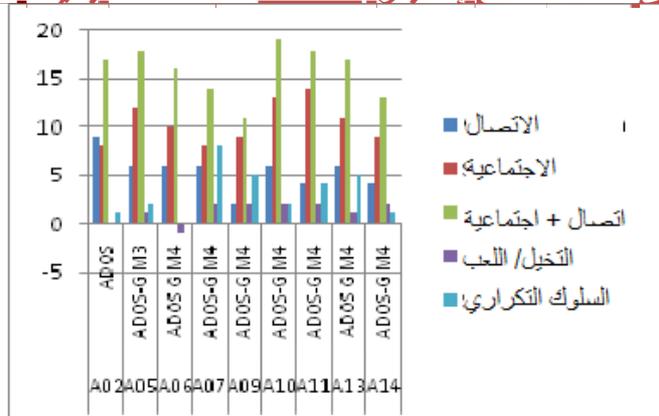
الجدول رقم 2: خصائص العينتين (التوحيديين والعاديين)

الأسوياء (Neurotypiques)					التوحيديين					
الجانبية	الحاصل العقلي العام Global Qi	الجنس	العمر	الأفراد العاديين	الجانبية	الحاصل العقلي العام Global Qi	الحاصل العقلي Qi version	الجنس	العمر	الأفراد التوحيديين
70	107	ذكر	21	C01	87	107	Qi wisc III	ذكر	21	A01
100	112	ذكر	20	C02	75-	115	Qi Wais III	ذكر	23	A02
70	120	ذكر	21	C03	100	118	Qi Wais III	ذكر	21	A03
80	115	ذكر	19	C04	80	97	Qi Wais III	ذكر	21	A15
90	102	ذكر	21	C05	30	103	Qi Wais III	ذكر	19	A05
100-	114	ذكر	26	C06	100	115	Qi Wais III	ذكر	28	A06
70	121	ذكر	32	C07	88	102	Qi Wais III	ذكر	29	A08
80	109	ذكر	31	C08	90	103	Qi Wais III	ذكر	34	A09
80-	103	أنثى	28	C09	90	93	Qi wisc III	أنثى	20	A10
100	90	ذكر	19	C010	89	87	Qi Wais III	ذكر	27	A12
80	93	ذكر	32	C011	40	88	Qi Wais III	ذكر	30	A13
70	110	ذكر	30	C014	68,4	104	Qi Wais III	ذكر	25	A14

52,50 108,00

102,64

المنحنى 02: نتائج اختبار ADOS الخاصة بعينة التوحيديين



يبين المنحنى رقم 01 نتائج إختبار ADOS المطبق خلال مرحلة الطفولة لدى بعض الأفراد

التوحيدين ( A02 ، A05 ، A06 ، A07 ، A09 ، A10 ، A11 ، A13 ، A14 ) ويجدر

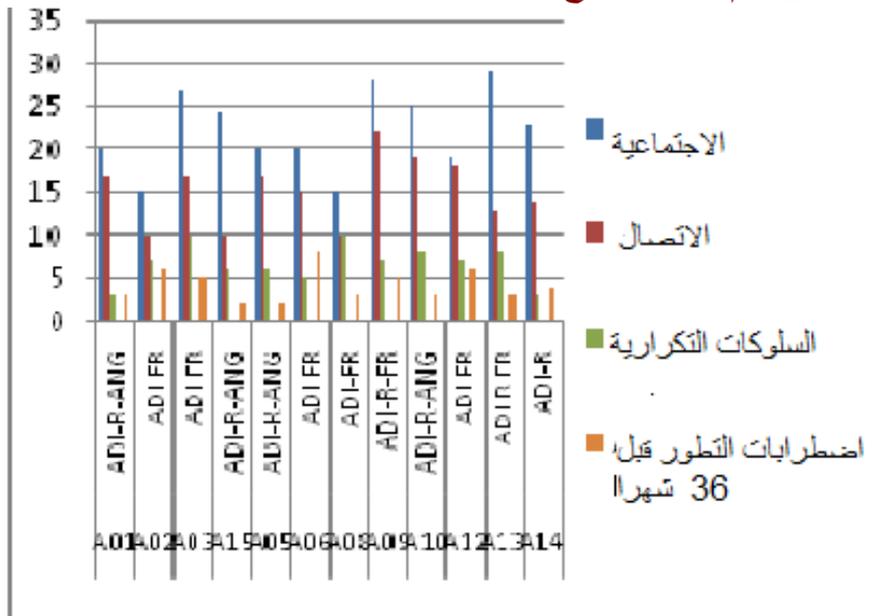
الذكر أن الفرد A07 تم نزع من عينة البحث، لأن نتائج الرسم الكهربائي للدماغ الخاصة به

كانت مشوهة وقد تؤدي إلى تشويه النتائج العامة للبحث، وهذا ما لا يساعدنا على تحليل النتائج

لأن التخطيطات الكهربائية للدماغ غير واضحة.

بعدها تحصلنا على نتائج إختبار ADI الذي يؤكد تشخيص إضطراب التوحد لدى عينة البحث.

المنحنى رقم 03 : نتائج إختبار ADI الخاصة بعينة التوحيدين



#### 4- تقديم مكان إجراء البحث تعتبر مهمة مركز البحث لمستشفى Rivière des prairies

المساهمة في تنمية المعرفة في الطب العقلي للأطفال ، وفي ميدان اضطرابات طيف التوحد من

خلال أحدث الأبحاث العلمية في هذا المجال، ويمتاز بالتفوق على الصعيدين الوطني والدولي.

يسعى مركز البحث للمستشفى إلى تحقيق التكامل بين البحوث الأساسية والإكلينيكية في محاذاة

متينة مع الأطباء. ومهمته الأساسية تكمن في تطوير وإجراء البحوث العلمية ذات جودة عالية.

وتم إجراء دراستنا في مخبر العلوم العصبية و الفزيولوجيا الكهربائية المعرفية

.Laboratoire Neurosciences et électroysiologie cognitive

الموقع: يقع المستشفى Rivière des prairies في الشمال الشرقي من جزيرة

مونتريال بكندا.

#### 5- تصميم المنبهات وطريقة تطبيقها

إختونا 223 صورة تتألف من أوجه لأشخاص مشهورين (سياسيين، ممثلين، مغنيين....) قدمنا

هذه الصور لأفراد معظمهم طلبة في جامعة مونتريال (18 شخصا) تتراوح أعمارهم بين 19 و

38 عاما. فقاموا بترتيب الصور حسب الألفة (معروف أو غير معروف) فاحتفظنا بالصور

المعروفة أكثر من طرف المشاركين في هذه التجربة عددها 60 صورة لأوجه

(أنظر قائمة الصور النهائية في الملحق رقم 1 ، ص 621) وإنطلاقا من هذه الصور

قمنا ببناء قائمة المنبهات وفقا للخطوات التالية:

- قمنا بزوع خلفية الصورة Arrière plan مع الحفاظ على الوجه فقط.

وتم توحيد حجم الصورة Standardisation de la taille ب 256 265 X بكسل

(Pixcels) وكذا دقة (Résolution) 72 PIXELS /POUCE.

قمنا بمحو ألوان الصورة وهكذا استعملنا صورة مصنفة على مستوى الرمادي

(Greyscale indexed colour) على شكل BMP. فاستعملنا برنامج MATLAB

لمعالجة كل صورة لوجه مألوف أو غير مألوف. فلم نتحكم في حجم الرأس والتباين بين

المنبهات، فاستعملنا تباينات مختلفة.

شكل17: الصورة الأصلية بخلفية



شكل18: صورة بدون خلفية بلون رمادي



شكل19: (دقة Résolution) الصورة

72 pixels/pouce



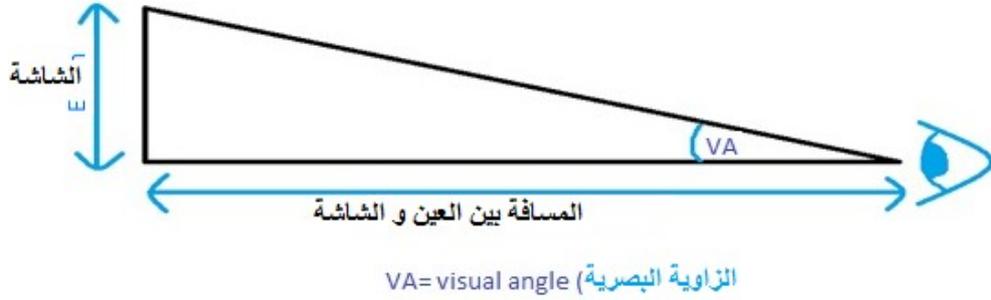
256 x 256 pixels

وكان مقياس (Résolution) الشاشة 768 1024 x وعمق اللون (32 bit colour) أثناء التجربة.

وحجم الصورة على الشاشة هو 8,9 سم 8,9 سم أما المسافة بين أفراد العينة والشاشة هي 152,5 سم أثناء التجربة.

وتم حساب الزاوية البصرية (angle visuel) نسبة إلى حجم المنبهات ( وفي هذه الدراسة هو قياس الرأس) والمسافة بين الفرد والشاشة.

الشكل 20: طريقة قياس الزاوية البصرية



وقمنا بحساب زاويتين بصريتين لفئتين من المنبهات (الأوجه المألوفة وغير المألوفة) أفقيا وعموديا.

الجدول 3: نتائج حساب الزاويتين البصريتين (عمودية و أفقية)

متوسط الزاوية البصرية (الأوجه المألوفة)		متوسط الزاوية البصرية (الأوجه غير المألوفة)	
عموديا	أفقيا	عموديا	أفقيا
3,173848	2,290683	3,083712	2,25123

بحثنا عن صور لأوجه أشخاص مجهولين، مع نقاط التشابه مع أوجه مألوفة

شكل 22 : وجه مألوف



شكل 21 : وجه غير مألوف



واستعملنا أيضا صورا فلرعة (Blank) يعني صورة لا تحوي على وجه.

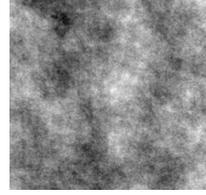
قمنا بتصميم صور (أقنعة Masques) إبتداء من الصور الأصلية.

(Randomisation de la phase des images pour construire leur propre masque).

شكل 24: صورة فارغة (Blank)



شكل 23 : قناع (Masque)



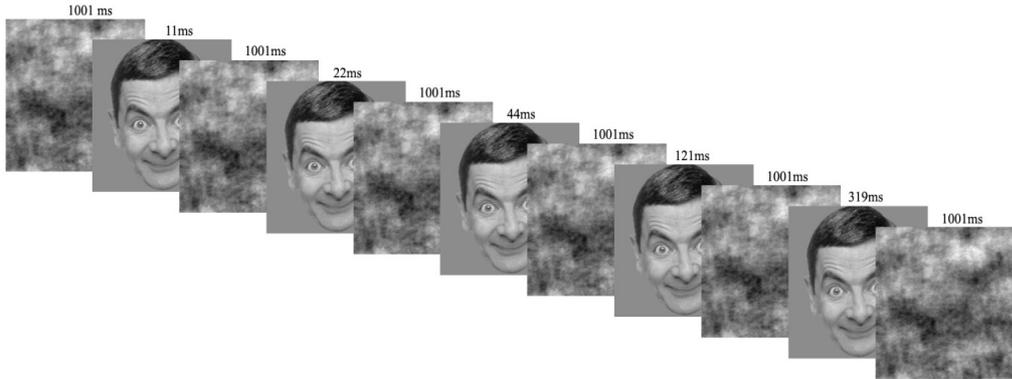
وكل عرض لمنبه سواء كان وجها مألوفاً أو غير مألوفاً يسبقه ويليه عرض لقناع. يتم عرض

جميع الصور بترتيب حسب مستويات مختلفة من التوزيع العشوائي Niveaux de

randomisation وحسب ترتيب تصاعدي من وقت العرض.

الشكل 25: عرض 60 صورة (أوجه مألوفة ، أوجه غير مألوفة ، صور فلرعة)

حسب ترتيب زمني مختلف ونظام عشوائي Randomisé



وتحصلنا في الأخير على ثلاثة أنواع من العرض أثناء كل التجربة، التي تقدم بطريقة عشوائية لأفراد العينتين لهذا البحث.

أ- قناع- صورة فارغة-قناع.

ب- قناع-وجه مألوف- قناع.

ج- قناع-وجه غير مألوف-قناع.

وضعنا في النوع الأول من العرض صورة فارغة (Blank) عوضا من وجه، وهدفنا يكمن في ملاحظة تأثير القناع أي النشاط الدماغي المتعلق بالقناع.

أما في النوع الثاني والثالث من العرض، وضعنا صورة لوجه مألوف ولوجه غير مألوف لملاحظة تأثير النشاط الدماغي المتعلق بالمنبه (وجه).

لغرض تقييم مستوى إرواك الأوجه المألوفة وغير المألوفة، وضعنا مستويات مختلفة من الصعوبة بإخفاء المنبهات عن طريق القناع.

## 6-التقنيات والوسائل المستخدمة في هذا البحث

إستعملنا بعض الطرق والتقنيات لإجراء هذه الدراسة، والتي قمنا بتطبيقها على الأفراد التوحيديين وكذا العاديين.

إختبار حدة البصر Test de l'acuité visuelle يحدد هذا الإختبار نوعية الرؤية لدى

الفرد، و يتم هذا حسب قدرة الفرد على التمييز بين نقطتين مختلفتين ومنفصلتين عن أصغر مسافة ممكنة.

يتم تقييم حدة البصر عن طريق إختبارات الرؤية، والأكثر شيوعا منها تتمثل في قراءة سلسلة من الحروف من مختلف الأحجام (أنظر الملحق رقم 2 ، ص 164).

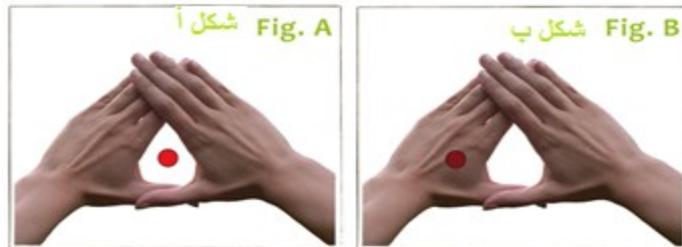
وطبقنا هذا الإختبار في إطار هذه الدراسة ، لأنه من المهم التأكد من أن الأفراد لا يعانون من تشوهات بصرية، بما أن صحة البصر ضرورية للإدراك البصري بصفة عامة. وخاصة للتعرف على ملامح الوجه بما أن إهتمامنا ينصب على التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

### إختبار العين المسيطرة Test de l'œil dominant

إن هذا الإختبار بسيط ويتم كالاتي:

1) العينان مفتوحتان ، والوقوف في وضعية مواجهة شيء ما بعيد من حوالي 5 أمتار. تمديد الذراعين باقتراب الإبهامين والسبابتين لكلتا اليدين للحصول على فتحة، وبعدها تمركز الشيء داخل هذه الفتحة (أنظر الشكلين أ و ب).

#### الشكلين أ-ب : إختبار العين المسيطرة



2) إغلق (ي) العين اليسرى وأترك (ي) العين اليمنى مفتوحة.

عند القيام بنفس الإختبار ولكن بغلق العين اليمنى تتحرك النقطة ولا يمكن رؤيتها لأنها تختفي من الفتحة ( أنظر الشكل ب).

### إختبار اليد المسيطرة (Edinburgh Test de la main Dominante handedness inventory)

يبين الإستبيان Handedness Edinburgh المنشور من طرف أولد فيلد (Oldfield,1971) مقياس يستخدم للكشف عن اليد المهيمنة.

يحتوي على 20 بندا تشمل قائمة من التعليمات التي يتبعها الشخص لغرض تقييمه. ويتم هذا التقييم عن طريق الملاحظة المباشرة لسلوك الفرد أو التقييم الذاتي للسلوك اليومي.

ووضع أولد فيلد (Oldfield) نسخة ثانية أصغر تحتوي على 10 بنود.

وهو النموذج الأكثر إستخداما. ويعتبر هذا المقياس الكمي الوجيه ذا فائدة في المجالات النفسية العصبية بصفة عامة، وفي المجال الإكلينيكي والبحث العلمي (أنظر الملحق رقم 3 ، ص 165 المتعلق بالنسخة لهذا الإختبار).

### الرسم الكهربائي للدماغ : (EEG) Electroencéphalogramme

بما أن هدف الدراسة هو ملاحظة كيف يستجيب الدماغ للمنبهات البصرية المتمثلة في تقديم لوجه مألوفة وغير مألوفة لأفراد عينتي البحث، استعملنا تقنية الرسم الكهربائي للدماغ.

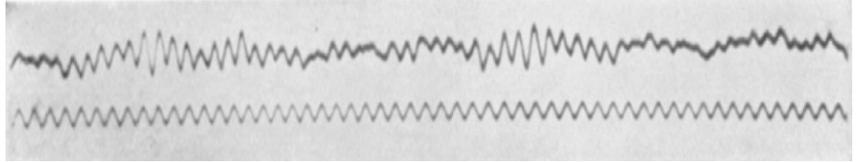
يعود الفضل إلى العالم الفيزيولوجي الألماني هانس بيرغر Hans Berger الذي إخترع هذه التقنية في عام 1920. وسجل أول إشارة كهربائية دماغية في 1929.

**الشكل 26 : أول رسم كهربائي للدماغ مسجل من طرف هانس بيرغر Berger**

**(1873-1941)**



**هانس بيرغر، المنشور في عام 1929.**



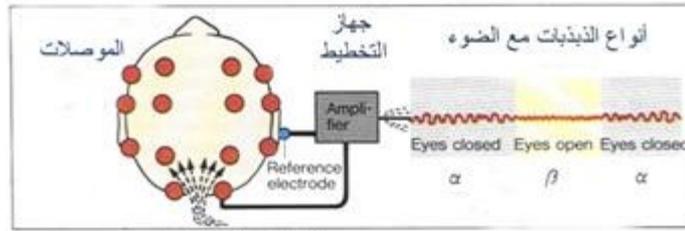
منذ هذه الفترة أصبح من الممكن تسجيل النبضات الكهربائية للدماغ البشري، ومعرفة تلك الشحنات الكهربائية وتسجيلها من خلال الرسم الكهربائي للدماغ. فالدماغ يقوم بإصدار شحنات كهربائية (إشارات) ضعيفة جدا (تقاس بجزء من الألف ألف من الفولت إلى جميع أجزاء الجسم ومن خلال وضع موصلات كهربائية في مناطق محددة من الرأس يتم توصيلها مع جهاز التخطيط الذي يقوم برصد تلك الشحنات الكهربائية و من ثم تكبير حجمها للتمكن من رسم تلك الذبذبات على ورقة معينة أو على جهاز الكمبيوتر.

و يتم عمل التخطيط الكهربائي للدماغ على النحو التالي :

توضع أقطاب كهربائية في أماكن محددة من الرأس (لا يحتاج المفحوص إلى حلاقة الرأس)، و تثبت هذه الأقطاب في مكانها عن طريق شريط لاصق أو مثبت مطاطي، و من خلال أسلاك كهربائية توصل إلى جهاز التخطيط إشارات ضعيفة جداً تصدر من

الدماغ، لذلك فإن الجهاز يقوم بتكبيرها لكي يمكن لنا رسمها على شكل ذبذبات على الورق أو حفظها في جهاز الكمبيوتر، وبعدها يقوم الأخصائي بقراءتها وتحليلها.

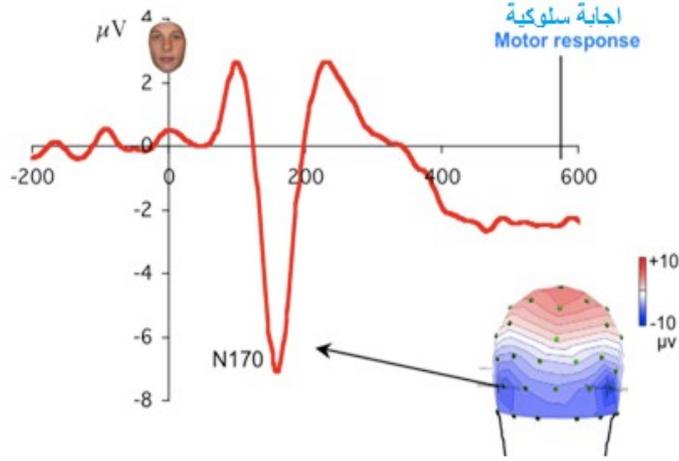
### الشكل 28 : يمثل كيفية استعمال جهاز الرسم التخطيطي للدماغ.



بما أن اهتمامنا في هذه الدراسة ينصب على تقييم إراك الأوجه المألوفة و غير المألوفة لدى حالات التوحد و كذا غير المصابين بالتوحد، إستعملنا تقنية الرسم التخطيطي للدماغ (EEG) كوسيلة لملاحظة الطريقة التي يتبعها الدماغ لمعالجة المنبهات المتعلقة بالأوجه. و قد أثبتت العديد من الدراسات أن العنصر N170 حساس للمنبهات الخاصة بالأوجه. فعندما نري سلسلة من المنبهات (أوجه) لفرد ما، نلاحظ إستجابات كهربائية على فروة الرأس. هذه التغييرات التي تطرأ على مستوى الإشارة الكهربائية الدماغية إستجابة إلى منبه وجه تعطي موجه دماغية (PE) .Potentiel évoqué

تستغرق المعلومة البصرية للوصول إلى اللحاء المغزلي حوالي 200 ملي ثانية (MS) في هذا الوقت نلاحظ عنصرا ثنائيا قذاليا صدغيا سالبا على فروة الرأس يدعى N170 (Gliga, 2003, P.562).

منحنى رقم 04 : العنصر N170 إستجابة إلى منبه. (وجه).



البرمجيات Logiciels : إعتدنا على برمجيات كوسائل لإجراء التجربة و كذا لتحليل البيانات.

فوتوشوب Photoshop 7.0 : هو برنامج يستخدم لوضع تعديلات لمعالجة الصور و

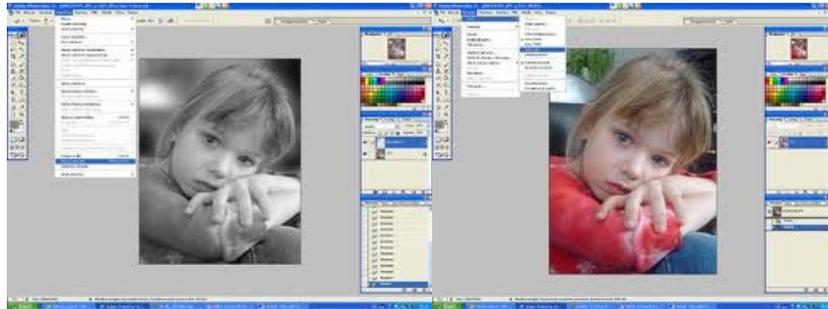
التصميم و الرسم بالكمبيوتر الذي حرّر من طرف Adobe.

و يستخدم أساساً لمعالجة الصور الرقمية. و لكن يمكن إستعماله كذلك لإنشاء صور. و

استخدمنا برنامج فوتوشوب لتحليل و معالجة الصور الخاصة بالأوجه المألوفة و غير المألوفة

(منبهات الوراثة).

شكل 29: مثال لمعالجة الصور باستخدام برنامج فوتوشوب



ماتلاب Logiciel Matlab بعد أن حضرنا المنبهات في شكل 256x 256 بكسل

(Pixels) و حذفنا خلفية الصورة (arrière -plan) بالحفاظ على الوجه لوحده مع دقة

(résolution) 72 بكسل لكل بوصة (pixels par pouce). إن الخلفية الرمادية

(fond gris) المستخدمة هي 134 RVB لكل لون (أحمر، أخضر، أزرق). و بعد الحفاظ

عليها في BMP أخذنا هذه المنبهات التي قمنا بإدراجها في ماتلاب لقراءتها، ثم قمنا بـ

Une randomisation de la phase لإنشاء قناع لكل صورة رقمية مع استخدام تعديلات

FFT (Fourrier) يعني FFT Matlab لصور رقمية.

البرنامج الإلكتروني e-prime يستعمل هذا البرنامج لتصميم التجارب غالباً ما يستخدم في

الوحدات التي تنطوي على قياس وقت ردود الأفعال.

### وهدفه:

- تقديم مختلف المعلومات على شاشة (صور، نصوص،...) أو عن طريق مكبرات الصوت

(الأصوات).

- جمع إجابات أفراد عينة البحث المتعلقة بهذه المعلومات (عن طريق لوحة المفاتيح clavier

و غيرها من الوسائل).

- مراقبة المدة الزمنية (décours temporel) المتعلقة بتقديم المعلومات.

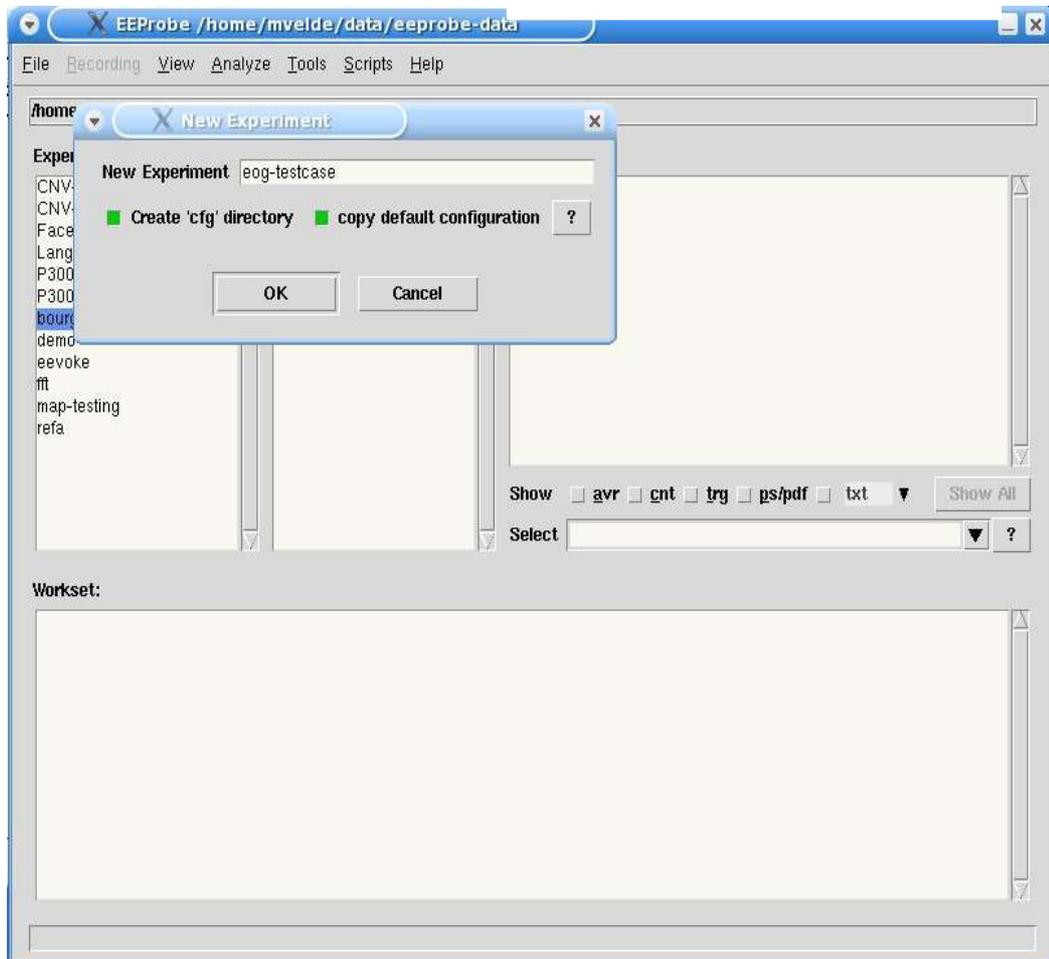
- التسجيل بدقة تقاس بالميلي ثانية (Ms) الوقت المستغرق من طرف الأفراد للإجابة.

- و يسمح باستخدام أساليب متعددة لجمع البيانات (الفأرة، لوحة المفاتيح، الرسم التخطيطي للدماغ،...) (Dayez, 2008, PP.4-7)

البرنامج الإلكتروني Cognitrace : يسمح بجمع المعلومات الخاصة بالرسم التخطيطي للدماغ (EEG) و بتسجيلها.

البرنامج الإلكتروني **EE-probe** يسمح هذا البرنامج بإدخال تعديلات على البيانات (تعديل أو تصحيح البيانات) و كذا تحليل بيانات الرسم الكهربائي للدماغ EEG.

### شكل 30: برنامج ee-probe



**7- كيفية إجراء التجربة** في بادئ الأمر نهيء قاعة الإختبار (أنظر الصورة في الشكل رقم

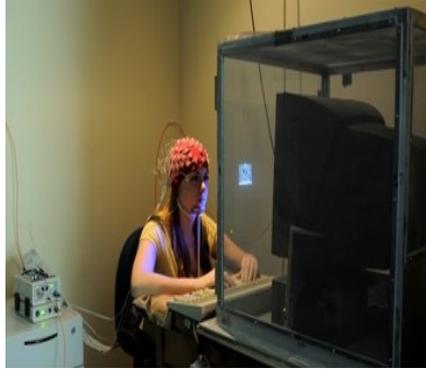
31 ) أين نقوم بالتجربة. فنهيء الوسائل اللازمة من أجل القيام باختبار الرسم الكهربائي

للدماغ لأفراد العينتين مثل الهلام التي تساعد على تنشيط الأقطاب، الكحول لتنظيف البشرة

قبل وضع الأقطاب، مسحة القطن والحقن .....

ووضعنا كاميرا للتواصل مع الأفراد أثناء التجربة إذا لزم الأمر.

**الشكل 31 : وضعية الفرد مقابل شاشة التنبيه أثناء التجربة**



قدمنا لكل أفراد العينتين ورقة لإمضاء موافقتهم على المشاركة في التجربة ، موضحين لهم

كيفية إجراء العملية و ماهي شروط التطبيق مثل الوقت المستغرق في التجربة.

وأیضا إعلامهم بعدم وجود تأثيرات جانبية ماعدا حساسية الجلد لدى بعض الأشخاص عند

وضع الأقطاب الكهربائية Electrodes.

أجرينا إختبار القدرات البصرية لدى أفراد العينتين للتأكد من أنهم لا يعانون من تشوهات

بصرية أو صعوبات بصرية عن بعد.

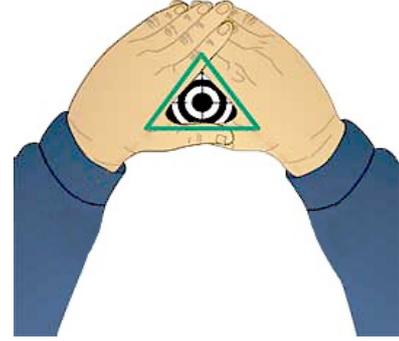
نطلب من الفرد الوقوف على مسافة 10 قدما (ما يعادل 304,8 سم) من الورقة التي تحتوي على حروف أبجدية مكتوبة حسب أحجام مختلفة من الأكبر إلى الأصغر. نطلب منه إخفاء العين اليمنى باليد وقراءة الحروف من الأعلى إلى الأسفل، ثم نغير الإتجاه نحو اليسار، ونسجل في الأخير مستوى القدرات البصرية لكل فرد من أفراد العينتين (أنظر إختبار القدرات البصرية عن بعد في الملحق 2، ص 164) و بينت نتائج هذا الإختبار عدم وجود إضطرابات بصرية لدى كل أفراد العينتين، مما سمح لهم بالمشاركة في هذه التجربة.

بعدها قمنا باختبار العين المهيمنة (L'œil dominant) يعرف بـ «The miles test». الخاص بهيمنة العين أي العين التي لديها أفضل حدة حسب مسافة معينة، فتعتبر هيمنة حسية Dominance sensorielle .

وقمنا بإجراء هذا الإختبار على النحو التالي: نطلب من الفرد أن يقوم بشكل مثلث بيديه والنظر نحو زاوية الجدار عندما تتلاقى العيون إتجاهات أنظار كل عين تشكل معا زاوية معينة، وهو نوع من التثليث Triangulation (Rock, 2001, P. 60)

وهذا بالنظر بالعين اليمنى من خلال هذا المثلث بغلق العين اليسرى ، ثم غلق العين اليمنى والنظر بالعين اليسرى. إذا تحرك المثلث عند غلق العين اليمنى هذا يعني أن العين المهيمنة هي العين اليمنى.

### الشكلين 32-33: كيفية إجراء إختبار العين المهيمنة



إن هدف إجراء إختبار العين المهيمنة في هذه التجربة ، هو وضع الأقطاب (Electrodes)

لحركات العين (Clignements Oculaires) حسب العين المهيمنة.

وفيما يلي نتائج إختبار العين المهيمنة الخاصة بالأفراد التوحيديين والعاديين.

#### الجدول رقم 04: العين المهيمنة للأفراد التوحيديين      الجدول رقم 05: العين المهيمنة للأفراد

يمنى	CO1
يمنى	CO2
يمنى	C03
يمنى	C04
يسوى	C05
يمنى	C06
يمنى	C07
يمنى	C08
يسوى	C09
يمنى	C10
يسوى	C11
يمنى	C14

يمنى	A1
يمنى	A2
يسوى	A3
يسوى	A15
يمنى	A5
يسوى	A6
يمنى	A8
يمنى	A9
يمنى	A10
يسوى	A12
يمنى	A13
يمنى	A14

ثم قمنا بإختبار اليد المهيمنة (Main dominante) المسمى (Handedness) (Edinburgh Inventory) لدى كل أفراد العينتين (التوحيديين والعاديين) المشاركين في التجربة. مكننا هذا الإختبار من اختيار أفراد أيمنيين (Droitiers) ولكننا أخذنا أيضا بعض الأفراد الأيسرين (Gauchers) في دراستنا ومعرفة الجانبية لديهم وكذلك الجانبية المتعلقة بالوظائف لأن عملية إرواك الأوجه تتم أساسا على مستوى الكرة المخية اليمنى.

إن هذا الإختبار على شكل إستبيان (أنظر الإستبيان في الملحق رقم 03 ص، 165) يقوم كل الأفراد بالإجابة عليه. نعرض فيما يلي نتائج إختبار اليد المهيمنة (الجانبية) للأفراد التوحيديين والعاديين.

**الجدول 06 : الجانبية (اليد المهيمنة) لدى التوحيديين والعاديين**

العاديين		التوحيديين	
70	CO1	87	A01
100	CO2	75-	A02
70	C03	100	A03
80	C04	80	A15
90	C05	30	A05
100-	C06	100	A06
70	C07	88	A08
80	C08	90	A09
80-	C09	90	A10
100	C10	89	A12
80	C11	40	A13
70	C14	68,4	A14

يلخص الجدول أعلاه نسبة الجانبية لدى الأفراد التوحيديين والعاديين.

عندما تكون النتيجة عدد إيجابي هذا يعني أن الفرد أيمن، وإذا كان العدد سالبا هذا يعني أنه أعسر.

(-100) يعني أعسر مطلق Gaucher absolu

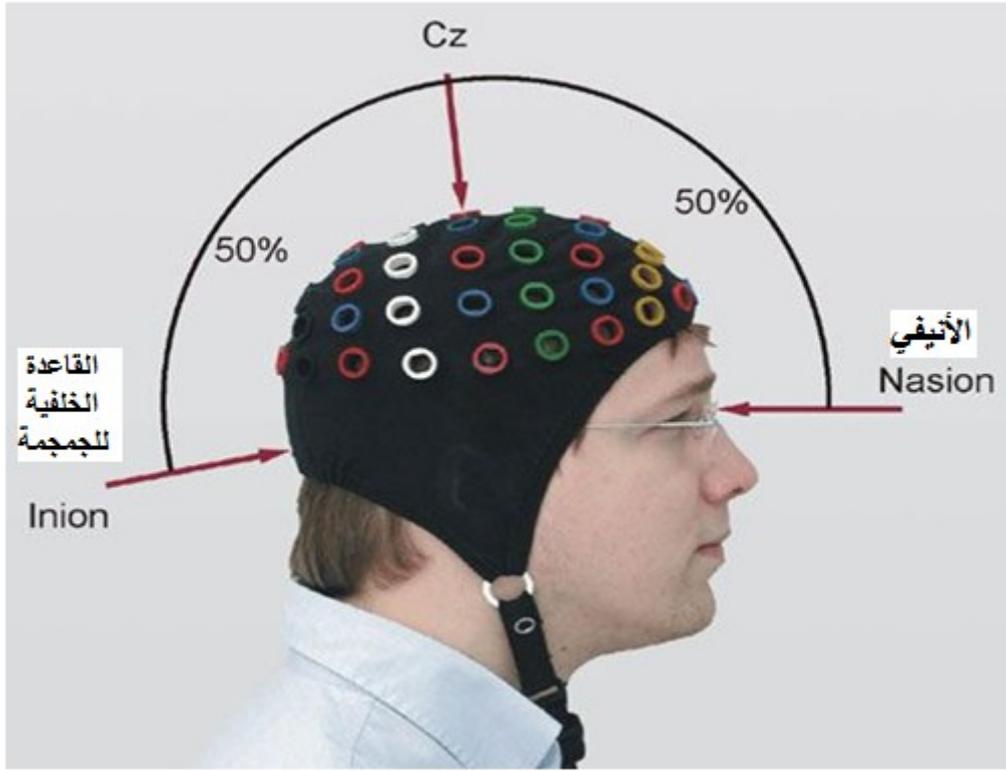
(0) أضبط مطلقا Ambidextre Absolu

(100) أيمن مطلق Droitier Absolu

أخذنا قياسات للجمجمة لكل فرد من أفراد العينتين من الأنيفي (جسر الأنف) Nasion إلى L'inion (القاعدة الخلفية للجمجمة). وقياسات أخرى من الشق الأمامي لأذن واحدة إلى الأخرى Notch antérieure d'une oreille à une autre من خلال الجزء الأعلى من الجمجمة (Zenith).

فقمنا بهذه القياسات لإختيار الخوذة الملائمة لكل فرد وكذا لوضع الأقطاب في مكانها الصحيح (أنظر الشكل الموالي رقم 34 الذي يبين هذه العملية، أنظر ص 108).

### الشكل 34 : يبين عملية قياس الجمجمة (Contour du crâne)



#### كيفية وضع الأقطاب Placement des électrodes

نجد في تقنية الرسم التخطيطي للدماغ المستقبلات التي هي أقطاب كهربائية توضع في أماكن محددة من الرأس. وتقوم بتسجيل التغيرات الخاصة بالموجات الدماغية الكهربائية (Potentiels électriques). وهناك عدة أنواع من الأقطاب، وفي مجال دراستنا إستعملنا

الأقطاب المصنوعة بمادة (Argent Chloride) Ag/Agcl.

السلك الكهربائي للقطب فيه 200 سم. وتحتوي هذه الأسلاك الكهربائية على (connector)

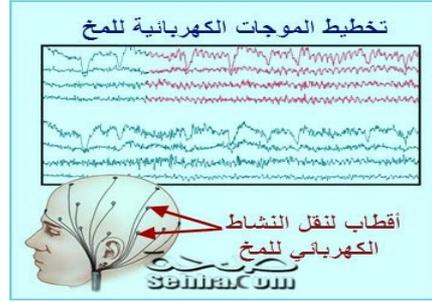
(Micro-coax) للتوصيل. ويمكن إدخال هذه الأقطاب في قبعة مرنة التي توضع على رأس

الشخص (أنظر الشكلين رقم 35-36 المتعلقين بالأقطاب الكهربائية).

## الشكل رقم 36 : وضع الهلام داخل الأقطاب



## الشكل رقم 35 : الأقطاب الكهربائية



القبعة عبارة عن قماش مطاطي تحتوي على أقطاب كهربائية، عددها 64 في هذه التجربة تم وضعها حسب نظام ANT (Advance neurotechnology).

القبعة من نوع Easycap بتركيب M11 (أنظر الصورة رقم 37)، أين وضعت 58 أقطاب كهربائية في القبعة و 4 أقطاب إضافية للعينين وقطبين توضع على مستوى الأذنين. و نستعمل هلام للتوصيل غني بمادة Electrolytes لضمان توصيل جيد بين القطب الكهربائي و فروة الرأس ويتم إختيار القبعة حسب حجم رأس الشخص.

يتم تحديد كل موقع للقطب الكهربائي عن طريق حرف أو رقم. ويبين الحرف المنطقة الخاصة.

F: جبهي

T : صدغي

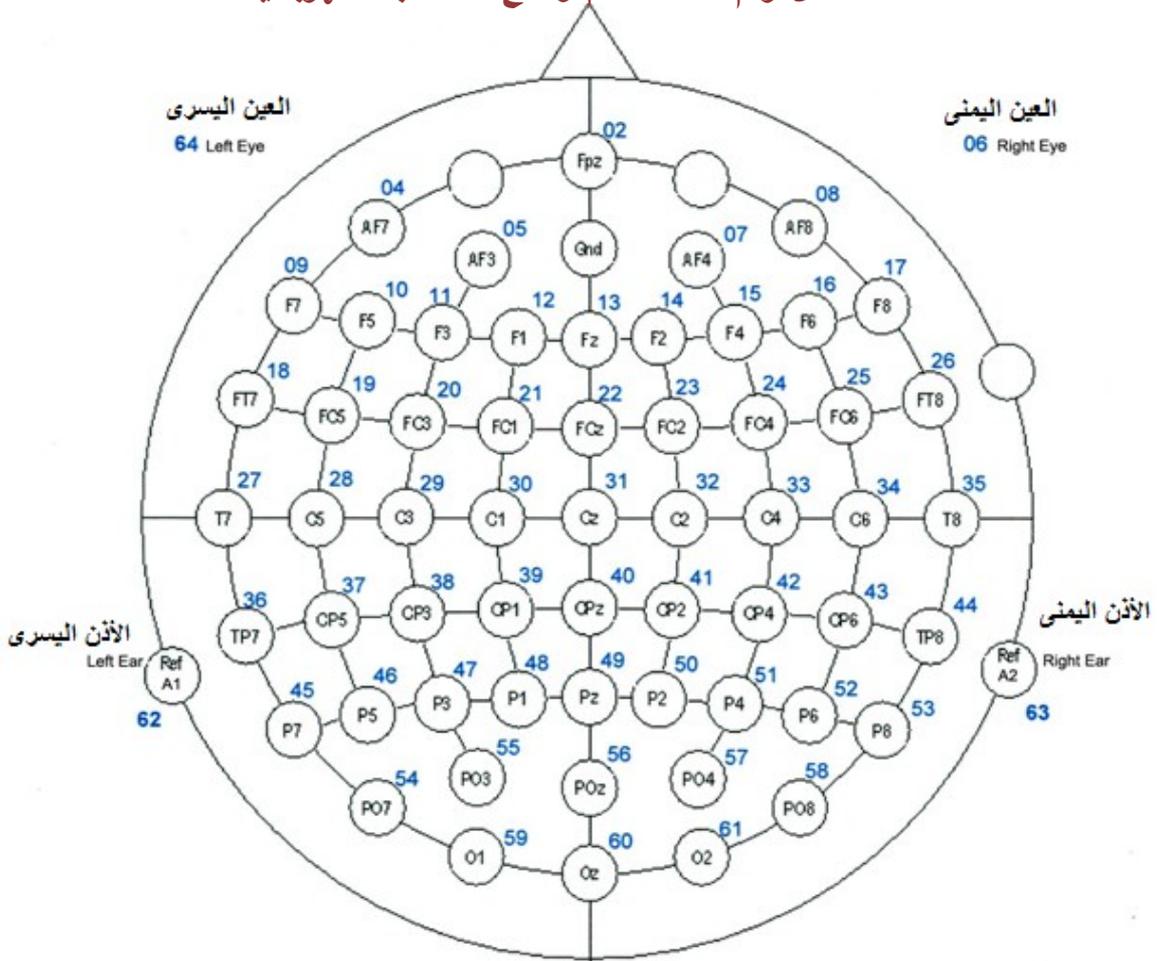
C: مركزي

P: جدلي

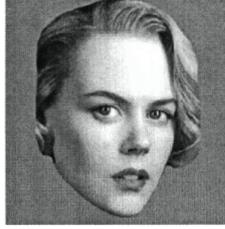
O: مؤخرة الرأس

الأرقام الزوجية (2، 4، 6، 8) تتعلق بنصف الكرة المخية الأيمن، والأرقام الفردية (1، 3، 5، 7) بنصف الكرة المخية اليساري. وحرف Z له علاقة بالأقطاب المتواجدة في الوسط. من أجل التوصل إلى نتائج جيدة، يتم إختيار قطب كهربائي كمرجع. وفي إطار دراستنا تم إختيار الأذن اليسرى كمرجع للأقطاب الأخرى أثناء التسجيل.

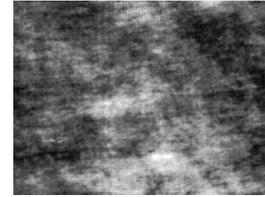
**الشكل رقم 37 : نظام وضع الأقطاب الكهربائية.**



**التعليمة** قدمنا التعليمة التالية لأفراد العينتين (التوحيدين والأسوياء) لنشرح لهم كيفية إجراء التجربة: " صباح الخير، سنعرض عليك (ي) خلال هذه التجربة صوراً لأوجه مألوفة (مثل ممثلين في السينما، سياسيين...) وكذا صوراً لأوجه غير مألوفة".



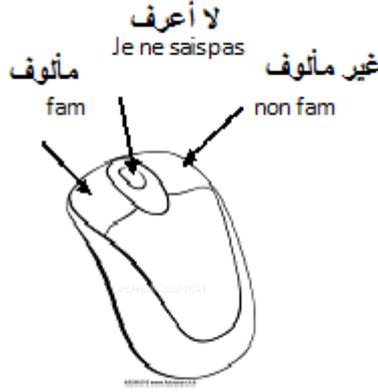
و يتم تقديم كل وجه (سواء كان مألوفاً أو لا) خمس مرات على التوالي بزيادة وقت العرض تدريجياً. وسترى قبل وبعد كل عرض لوجه ضجيج بصري عشوائي كهذا :



عندما تبدأ سلسلة جديدة متعلقة بوجه جديد، ستوى عبارة " سلسلة جديدة" (New series) تظهر على الشاشة.

نطلب منك (ي) الضغط على أحد الأزرار الثلاثة بعد كل عرض لوجه لكل سلسلة جديدة، وهذا يعني 5 مرات في السلسلة وإجابة واحدة لكل عرض. ستكون العروض الأولى للأوجه سريعة جداً، ولذلك من الممكن أنك (ي) لن ترى (تري) إلا تذبذبا صغيرا في الصورة. فاضغط (ي) على الزر الأوسط في حالة عدم تمكنك (ي) على التمييز بين وجهها مألوفاً ووجهها غير معروف. وبمجرد أنك (ي) على دراية إن كنت (ي) تتعرف (ين) إذا كان الوجه مألوفاً ولا أعلمنا بذلك إضغط على الزر الأيسر عندما يكون

الوجه مألوفاً ، وعلى الزر الأيمن عندما يكون الوجه غير معروف. وعندما ترى فراغا أنقر على " لا أعرف". أثناء عرض القناع الثاني، ينقر الفرد على الزر المناسب للإجابة "مألوف" أو " غير مألوف" أو " لا أعرف".



ثم نقول ما يلي لكل مشارك في التجربة : " سنبدأ مع دليل مفيد لمساعدتك (ي) على فهم ما يجب القيام به. وبعد هذا يمكنك (ي) طرح الأسئلة."

وبعد هذه الممارسة نقول له: " حسناً، هل فهمت؟ الآن سنبدأ التجربة. سنقوم بعرض 4 أجزاء (blocs 4) خلال كل التجربة التي ستتم بنفس الطريقة التي أريناها لك (ي) فهي تشبه الممارسة التي قمنا بها إلا أنها أطول. سنأتي بعد كل جزء لضمان أن كل شيء على ما يرام بالنسبة لك (ي). هناك 4 أجزاء في هذه التجربة ، ويحتوي كل جزء على 15 صورة لأوجه مألوفة ، 15 صورة لأوجه غير مألوفة و 15 صورة فارغة (بدون وجه).

يقوم البرنامج (Logiciel) باختيار المنبهات عشوائياً حتى إنهاء كل القائمة.

دامت التجربة حوالي 8 دقائق في كل جزء، وبالنسبة لكل الأجزاء دامت التجربة نصف ساعة. وهناك خمس مراحل لتقديم المنبه تقاس مدتها بالميلي ثانية (MS).

**الجدول 07: مراحل تقديم المنبه (وجه) حسب مدة زمنية تقاس ب MS**

الميلي ثانية (MS)	السلسلة (Séquence)	المرحلة
1001 11 1001	القناع المنبه الإجابة أثناء القناع	1
1001 22 1001	القناع المنبه الإجابة أثناء القناع	2
1001 44 1001	القناع المنبه الإجابة أثناء القناع	3
1001 121 1001	القناع المنبه الإجابة أثناء القناع	4
1001 319 1001	القناع المنبه الإجابة أثناء القناع	5

**تسجيل المعطيات:** يتم تسجيل البيانات، وبالتالي يتم الحصول على البيانات من خلال نظام

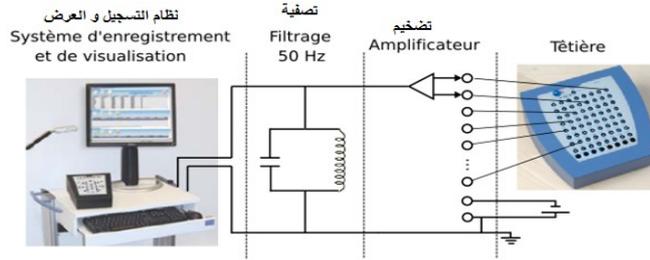
ant (advance neurotechnology) . كان جهاز التخطيط للدماغ (EEG) مبرمج

1024 HZ, فاستخدمنا برنامجا إلكترونيا Logiciel e-prime لإرسال المنبهات. وكان

الكمبيوتر متصلا بأداة تقوم بتضخيم الموجات الدماغية التي يتم نقلها إلى جهاز الكمبيوتر

للتسجيل.

### شكل رقم 38 : عملية تسجيل المعطيات



فاستعملنا في هذه التجربة جهازي كمبيوتر ، الأول لإرسال المنبهات والثاني لتسجيل الموجات الدماغية.

وفي الأخير نتحصل على نوعين من المعلومات (البيانات) : المعلومات الخاصة بالموجات الدماغية والمعلومات الأخرى تخص les triggers لمعرفة نوع المنبه وفي أي وقت تم تقديمه. ولدينا كذلك البيانات السلوكية لكل فرد لعينتي البحث عندما يجيب أثناء التجربة. تسجل كل هذه البيانات بواسطة كمبيوتر التثبيته (Ordinateur de stimulation) حيث يبين الوقت ونوع الإستجابة حسب إجابة الفرد (الذي يقوم بالنقر على فؤة الكمبيوتر).

يحتوي جهاز التخطيط للدماغ (EEG) 64 قطبا كهربائيا بتركيب (Montage) M11 والبرنامج الإلكتروني لجمع البيانات المستعمل في هذه الدراسة يسمى Cognitrace (يعتمد عليه لجمع المعلومات الخاصة بالرسم الكهربائي للدماغ ثم تسجيلها) وهو ينتمي إلى برنامج إلكتروني آخر يسمى EE- Probe (الذي يعمل على تصحيح وتحليل البيانات).

## 8- صعوبات البحث كما في كل بحث علمي، واجهتنا بعض الصعوبات لإنجاز هذه الدراسة

من بينها:

1- العمل باستعمال تقنيات ووسائل جد متطورة لم نكن نتمكن من إستخدامها في البداية، إلا أننا بفضل الجهود المبذولة، المطالعة المستمرة والتكوين من طرف الأخصائيين، أصبحنا قادرين على العمل بها.

2- بعدما تحصلنا على نتائج التجربة، وعندما بدأنا بتحليل بيانات الموجات الدماغية évoqués Potentiels المتحصل عليها عن طريق تقنية الرسم الكهربائي للدماغ، كان البعض منها غير واضح بسبب الضجيج فقمنا بتطبيق تقنية تصفية البيانات appliquer un filtre باستخدام برنامج إلكتروني فأصبحت البيانات أوضح وسهل علينا تحليلها.

3- قمنا بحذف بعض الأفراد التوحيديين المشاركين في الدراسة، لأنهم يختلفون كثيرا عن كافة الأفراد الآخرين و تواجدهم قد يشوه النتائج العامة، إذ كانت مخططاتهم الدماغية غير واضحة.

4- بما أننا إستخدمنا مراجع كثيرة باللغة الإنجليزية وبعضها باللغة الفرنسية تلقينا بعض الصعوبات لترجمتها إلى اللغة العربية بمراعاة المصطلحات الإستمولوجية المعمول بها في هذه الوراثة، وهذا تطلب منا جهدا ووقتا كبيرين.

قمنا بعرض أهم الإجراءات المنهجية المتبعة للقيام ببحثنا، وكذا شرح كل ظروف تحقيق التجربة. وفيما يلي سنعرض نتائج الدراسة التجريبية الخاصة بإدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحيديين من المستوى العالي والأسوياء.

## الفصل الخامس:

عرض وتحليل نتائج التجربة

قمنا بدراسة إدراك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى عينة من التوحديين من المستوى العالي وعينة أخرى من الأسوياء عن طريق الرسم الكهربائي للدماغ، لتتبع السيورة المعرفية التي يقوم بها الدماغ لمعالجة هذه المنبهات.

فقمنا بتفسير المخططات الدماغية ثم عرضنا نوعين من النتائج:

مخططات الموجات الدماغية والنتائج السلوكية.

**I - النتائج السلوكية** - قمنا بتقديم 60 وجها مألوفاً لأفراد العينتين، فتمكن الأفراد الأسوياء من التعرف على 68,35 % (الانحراف المعياري=23,18) من الأوجه بينما الأفراد التوحديين فقد تعرفوا نسبياً على أقل عدد من الوجوه 60 % (الانحراف المعياري = 22,5).

ومع ذلك، لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التوحديين من المستوى العالي والأسوياء في نسبة التعرف للأوجه المألوفة ( $T(22) = 0,89; p > 0,3$ )

### **1-1- نسبة الإجابات الصحيحة المتعلقة بالأوجه المألوفة وغير المألوفة حسب مختلف**

#### **شروط التقنيع Masquage**

إستخدمنا تحليل التباين لمقاييس متكررة (Anova) إذ تعرض أفراد المجموعتين (التوحديين والأسوياء) لأوقات عرض مختلفة (5 أوقات) لاختبار عدة عوامل

(Mixed factoriel design)

## 1 : الأوجه غير المألوفة

قمنا بتقييم أثر وقت تقديم الأوجه المخفية بقناع على نسبة الإجابات الصحيحة لدى أفراد المجموعتين المشاركين في هذه التجربة.

بينت النتائج أن وقت تقديم المنبهات يؤثر بشكل كبير على نسبة التعرف على الأوجه غير

المألوفة.  $F(4,88)= 168,79 ; p<0,05$ .

و هذا ما يثبت أن زيادة عدد الأوجه المدركة والمصنفة بأنها غير مألوفة لها علاقة بزيادة وقت التقديم (أنظر الشكلين 1 - 2).

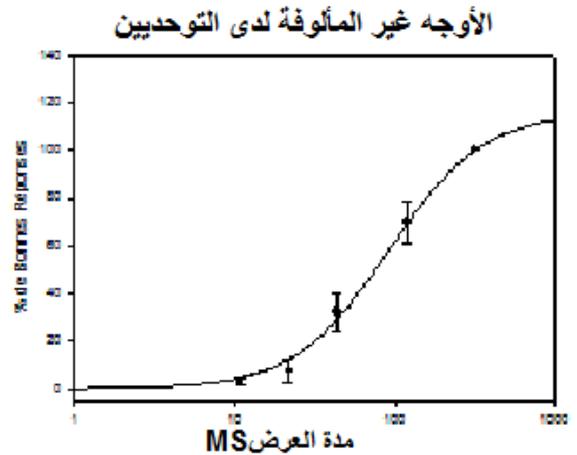
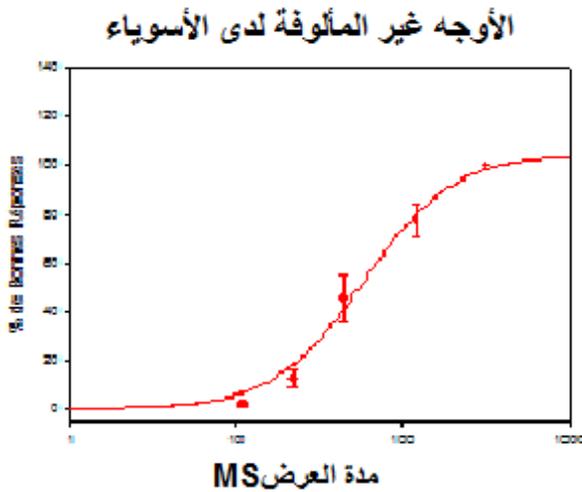
وهذا ينطبق على كل من الأفراد الأسوياء وكذا الأفراد التوحديين، لأننا لا نلاحظ علاقة دالة

إحصائياً بين المتغيرين (الوقت والعينة):  $F(4,88)= 0,81 ; p>0,3$  إذن الأثر الأساسي لعامل

العينة ليس دال إحصائياً:  $F(1,22)= 0,89 ; p>0,3$ . وهذا يبين أن الأفراد التوحديين لديهم

نفس عدد الإجابات الصحيحة كالأسياء الخاصة بتقديم الأوجه غير المألوفة.

**المنحنين 05-06 : نتائج نسبة التعرف على الأوجه غير المألوفة حسب الإجابات الصحيحة لدى التوحديين والأسوياء.**



## 1-2-الأوجه المألوفة

### I-1-2 الأوجه المألوفة

تبين النتائج المتحصل عليها أن نسبة التعرف على الأوجه المألوفة تتباين بشكل بارز حسب

وقت تقديم هذه المنبهات المخفية:  $F(4,88)= 243,35; p<0,05$

مثمًا تبين بالنسبة للأوجه غير المألوفة ، كان الأفراد أكثر كفاءة في التعرف على الأوجه

المألوفة مع زيادة وقت تقديم المنبهات، وهذا ينطبق على كلا العينتين. والتفاعل بين المتغيرين

(العينة والوقت) ليس دال إحصائياً ( $F(4,88)= 0,87; p=0,484$ ).

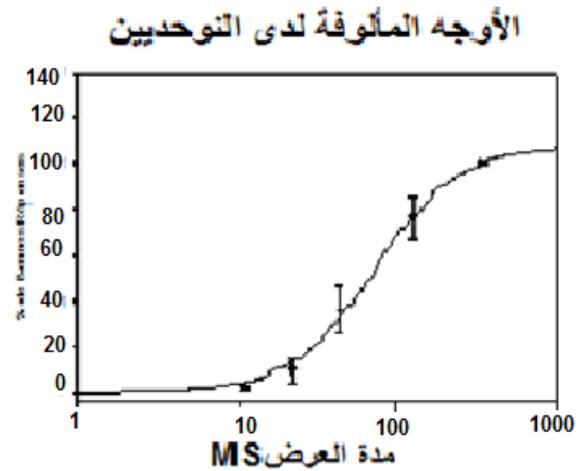
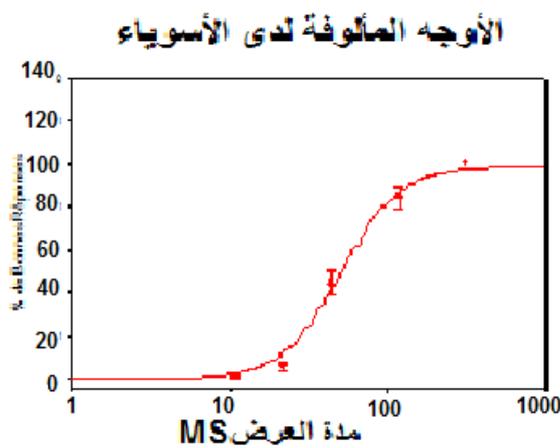
ولم نسجل أي إختلاف في نسبة التعرف على الأوجه المألوفة بين أفراد العينتين التوحيديين

والأسوياء. والعامل الرئيسي الخاص بالعينة لا يعتبر دالا  $F(1,22)= 0,18; p=$

0,674

المنحنيين 07 - 08 : نتائج نسبة التعرف على الأوجه المألوفة حسب الإجابات الصحيحة لدى

التوحيديين والأسوياء.



## 2-1- نسبة الإجابات الصحيحة الخاصة بالتعرف الأول على الأوجه المألوفة حسب

### مختلف شروط التقنيع Masquage

يبين المنحنى رقم 09 نسبة التعرف الأول للأوجه المألوفة المخفية حسب وقت التقديم.

فالمعطيات الخاصة بالأفراد التوحديين بالأسود وللأفراد الأسوياء بالأحمر .

نلاحظ على المنحنى أن نسبة التعرف الأول للأوجه المألوفة المخفية تختلف حسب

وقت العرض (أثر عامل الوقت  $F(4,88) = 32,37; p < 0,05$ ).

تم التعرف على نسبة ضعيفة من الأوجه المألوفة المخفية في مدة عرض تتراوح بين 11ms

و 22ms.

تم التعرف على معظم الأوجه المألوفة لأول مرة في مدة 44MS (36,92%)،

الانحراف المعياري = 12,1 ( وفي مدة 121 MS ) 39,63 % ، الانحراف المعياري =

12,8 ) بالنسبة للأفراد العاديين. أما الأفراد التوحديين تعرفوا على أكبر عدد من الأوجه في

مدة 44ms (25,14 % ، الانحراف المعياري = 17,5 ) ، وفي مدة 121ms (39,29 %

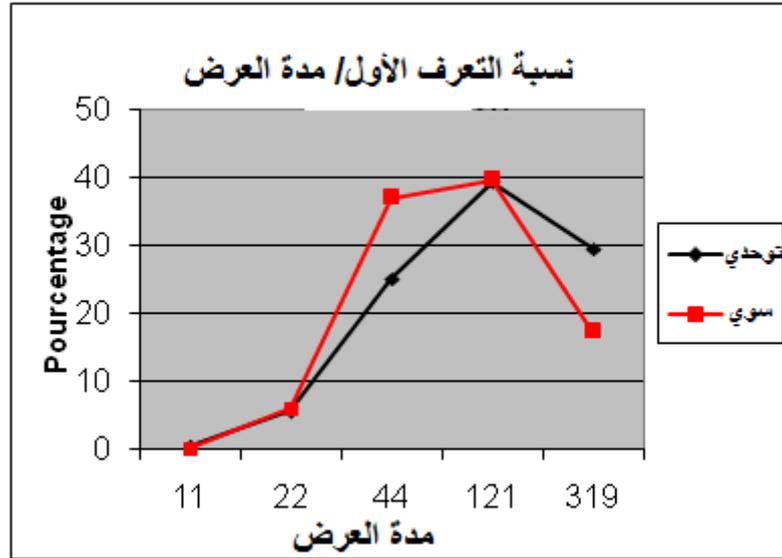
الانحراف المعياري = 14,1) وفي مدة 319ms (29,51 % الانحراف المعياري = 21,9).

على الرغم من أننا نلاحظ فروق في نسبة التعرف الأول للأوجه المألوفة بين أفراد العينتين في

مدة 44ms ، حيث تعرف الأفراد العاديين على أكبر عدد من الأوجه المألوفة

بالمقارنة مع الأفراد التوحديين. لا تبين النتائج الإحصائية علاقة دالة تشمل متغير العينة (الوقت X العينة  $F(4,88) = 2,12; p = 0,085$ ).

منحنى رقم 09: نتائج نسبة التعرف الأول للأوجه المألوفة حسب الإجابات الصحيحة لدى الأفراد العاديين والتوحديين.



### I- نتائج الموجات الدماغية (ERP) évoqués Potentiels

إستخدمنا تحليل التباين لمقاييس متكررة (ANOVA)  $5 \times 2 \times 2$  (الأفراد [التوحديين والأسوياء] x [مألوف وغير مألوف] x [الأوقات الخمسة (5) للتقديم] على مستوى العناصر المبكرة للموجات الدماغية P100 و N170).

### 1- II النتائج على مستوى العناصر المبكرة

P 100: النتائج الإحصائية المتحصل عليها على مستوى P100 لا تبين آثار دالة ماعدى

ما يخص متغير الوقت.

(الوقت:  $F(4)=18,65$ ;  $p=0,00$ ) ولم تظهر النتائج فروقا بين ( مألوف وغير

على مستوى السعة Amplitude ل  $P 100$  .  $F(1)=0,01$ ;  $p=0,91$

، إلا أننا سجلنا آثار دالة إحصائية بما يخربائي :  $(F(2)=6,65$ ;  $P=0,00)$  ،

وكذا (الوقت x القطب الكهربائي :  $F(8)=2,13$ ;  $p=0,03$ ).

و أشارت نتائج إختبار (Estimated Marginal Means) بين العينتين أن

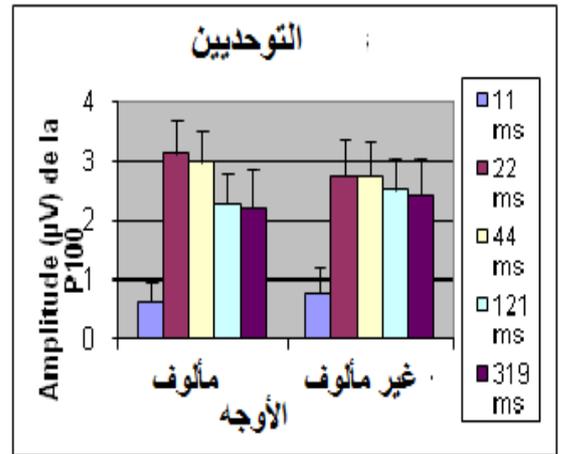
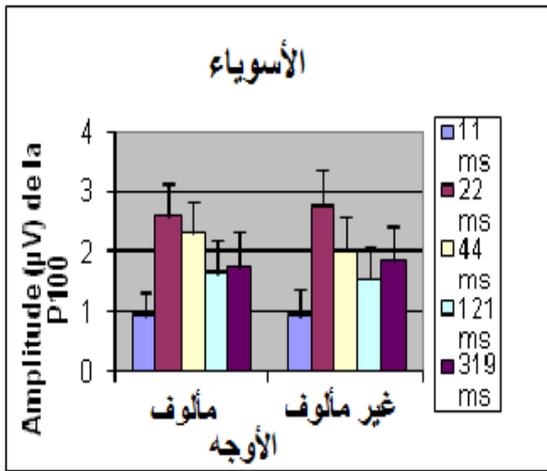
الأفراد التوحديين أحسن بقليل من الأفراد الأسوياء في التعرف على الأوجه

(التوحديين:  $M=2,25$  x العاديين:  $M= 1,85$ ) ولكن هذه الفروق ليست دالة

إحصائيا.

**المنحنين رقم 10-11 : النتائج الإحصائية الخاصة بالتعرف على الأوجه المألوفة**

**ر وغير المألوفة لدى التوحديين العاديين على مستوى العنصر  $P100$**



**N170**: لاحظنا آثار دالة إحصائية على مستوى  $N170$  التي تلعب دورا هاما في التعرف

على الأوجه وهذا يظهر على مستوى المتغيرات التالية:

(الوقت  $F(4)=22,98; p=0,00$ ) و (القطب الكهربائي  $F(2)=12,14 ; P=0,00$ )

و(الجانبية :  $F(1)=10,27 ; P=0,00$ )

وبينت النتائج علاقات دالة إحصائية بين متغيرات عديدة:

( الجانبية x العينتين :  $F(1)=5,86 ; P=0,02$ )

( الوقت x القطب الكهربائي :  $F(8)=9,89 ; P=0,00$ )

( الوقت x الجانبية  $F(4)=4,58 ; P=0,00$ )

والعلاقة بين(القطب الكهربائي x الجانبية x العينتين  $F(2) = 4,69; p=0,01$ ) و كذا

( الوقت x القطب الكهربائي x الجانبية  $F(8) = 2,94; p=0,00$ ): وأظهرت النتائج عدم

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد العينتين (التوحيديين x العاديين  $F(1,22) =$

$0,06 ; p=0,79$ ).

## 2- II- النتائج على مستوى التعرف الأول

### 1- 2- II- النتائج الإحصائية للتعرف الأول على مستوى P100

إن النتائج المتعلقة بنشاطات التعرف الأول على الأوجه المألوفة و غير المألوفة لا تبين أثار

دالة إحصائية، إلا على مستوى متغير (القطب الكهربائي  $F(2) = 6,38; p=0,00$ ).

إن يمكن القول أن التعرف الأول للأوجه المألوفة و غير المألوفة يتباين حسب القطب

الكهربائي في الدماغ. و لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين العينتين (التوحيديين x

العاديين  $F(1,22) = 0,27; p=0,60$ )

## 2-2- II صائية للتعرف الأول على مستوى N170 يختلف مستوى التعرف على الأوجه

المألوفة و غير المألوفة الخاص بالعنصر N170 حسب التعرف الأول الذي يتم وفق عدة أوقات مختلفة لتقديم المنبهات.

إلا أننا سجلنا دلالة إحصائية لمتغير ( التعرف :  $F(2)=10,00; p=0,00$  )

و يختلف هذا التعرف الأول حسب ( الأقطاب الكهربائية:  $F(2)=12,16; p=0,00$  )

وكذا حسب (الجانبية:  $F(1)=6,82; p=0,01$ ) ولاحظنا علاقة ذات دلالة إحصائية

بين المتغيرين (الجانبية x العينة:  $F(1) = 4,57; p=0,04$ ) وعلاقة أخرى

(الألفة x التعرف:  $F(2) = 6,30; p=0,00$ ) وكذا (التعرف x القطب الكهربائي:  $F(4) =$

$5,19; p=0,00$ )

و علاقة بين المتغيرين (التعرف x الجانبية:  $F(2) = 5,23; p=0,00$ ) ولكن مستوى التعرف

الأول للأوجه المألوفة وغير المألوفة متجانس لدى أفراد العينتين (التوحيدين

والأسوياء  $F(1,22) = 0,06; p=0,80$ ).

### استنتاج عام ومناقشة نتائج الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم قدرات إرناك الأوجه المألوفة وغير المألوفة لدى التوحيدين من

المستوى العالي والأسوياء.

قمنا بإجراء نشاطات التعرف على الوجوه الشهيرة (ممثلين، سياسيين، فكهيين.....) على أفراد كلا العينتين حسب شروط التقنيع المختلفة، وكذا حسب 5 مراحل زمنية لتقديم المنبهات.

وقد أظهرت معظم الدراسات السابقة أن الأشخاص التوحديين يعانون من إضطرابات على مستوى إواك الأوجه (Weeks and Hobson, 1987, Klin et al., 1999) Critchley et al., 2000; Adolphs et al., 2001, snow et al., 2011and xiong jiang, 2013)

فكان التساؤل الجزئي الأول: ماهو مستوى التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة المعروضة على أفراد العينتين حسب شروط التقنيع وفق مراحل زمنية مختلفة؟ وكانت فرضيتنا أن مستوى التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة للأفراد العاديين أحسن من مستوى التوحديين من المستوى العالي.

وللإجابة على هذا التساؤل تبين النتائج السلوكية لهذه الدراسة أن الأفراد التوحديين من المستوى العالي تعرفوا على عدد اقل بقليل من الوجوه مقارنة بالأفراد الأسوياء ، ولكننا لا نسجل فروق دالة بين أفراد كلا العينتين.

كلما زاد وقت عرض الأوجه المألوفة وغير المألوفة ، تعرف أفراد العينتين على عدد أكبر من المنبهات. إنما لا توجد فروق دالة في نسبة التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة بين الأفراد التوحديين والأفراد الأسوياء.

أما التساؤل الجزئي الثاني: ما هو مستوى التعرف الأول للأوجه المألوفة وغير المألوفة حسب شروط التقنيع المختلفة؟ وتم طرح الفرضية القائلة أن الأفراد العاديين أسوع من الأفراد التوحديين من المستوى العالي في التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

فبينت نتائج الدراسة أن الدماغ يتعرف على الأوجه المخفية بقناع للمرة الأولى بوضوح في مدة 44 مللي ثانية. وتعرف الأفراد الأسوياء على أكبر عدد من الأوجه بالمقارنة مع الأفراد التوحديين في مدة 44 مللي ثانية من الرغم من أن هذا الفرق ليس دال إحصائياً.

بما أننا أجرينا دراستنا باستخدام تقنية الرسم الكهربائي للدماغ لغرض الكشف عن إستجابات المناطق البصرية في المخ للأوجه المألوفة وغير المألوفة، وخاصة كيف يعالج دماغ التوحدي هذا النوع من المنبهات بالمقلنة بالدماغ السوي.

فكان تساؤلنا الجزئي الثالث: ما هو مستوى التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة للأفراد التوحديين وغير التوحديين حسب الموجات الدماغية المبكرة P100 و N170 ؟ وللإجابة على الفرضية المطروحة التي كان مفادها أن مستوى معالجة الأوجه المألوفة وغير المألوفة للأفراد العاديين أحسن من مستوى التوحديين على مستوى الدماغ حسب الموجات الدماغية المبكرة P100 و N170 ، نعرض وناقش النتائج التالية:

### نتائج الموجات الدماغية (PE) على مستوى P100

P100 هو عنصر مبكر له دور في إرواك الأوجه ، تكون سعته أكبر بالنسبة للأوجه بالمقلنة مع الأشياء الأخرى (Itier and Taylor, 2004) فلم نسجل في إطار هذه

الدراسة آثار على مستوى P100 فيما يتعلق بالتعرف على الأوجه . مما يدل على أن التعرف على الوجه تم في وقت لاحق مؤخر . وأفراد العينتين التوحيديين والأسوياء لديهم نفس مستوى التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة على مستوى العنصر P100.

### نتائج الموجات الدماغية (PE) على مستوى N170

كما بينت الدراسات السابقة (Bentin, Allison, Puce, Perez, Mc Carthy, 1996)

يعتبر العنصر N170 حساس بالأوجه، أي أنه له دور في التعرف على الأوجه. تبين من خلال دراسة سابقة أن لدى التوحيديين من المستوى العالي، يكون نشاط العنصر N170 أبطأ بما يتعلق بالأوجه مقارنة بالأشياء الأخرى (الأثاث) (Moldin and Rubenstein, 2006).

أما في إطار دراستنا الحالية، لم نجد فروق دالة بين التوحيديين من المستوى العالي والأسوياء في التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة على مستوى N170. إلا أننا لاحظنا بعض الفروق بين أفراد العينتين على مستوى الجانبية بما يتعلق بالتعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة على مستوى N170 نلاحظ أكبر سعة ل N170 على اليمين على مستوى الأقطاب PO8 ، P8 و O2 لدى العينتين. وهذا يتوافق مع نتائج الدراسات السابقة التي أجريت باستعمال الرسم الكهربائي للدماغ، والتي تبين أن N170 أكبر على مستوى نصف الكرة المخية الأيمن بالمقارنة بنصف الكرة المخية اليساري (Bentin et al., 1996, Eimer, 1998, Jacques et al., 2007, Rossion et al., 2003, Webb et al., 2010)

ونذكر أن نصف الكرة المخية اليساري له دور في المعالجة الدلالية للأوجه المألوفة  
(Bruer, 2000).

ويمكن ملاحظة هذه الفروق لسعة N170 بين العينتين أي الأفراد التوحديين والأسوياء على  
مستوى الأقطاب، فمثلا نلاحظ أكبر سعة على مستوى القطب P8 بالمقارنة مع PO8 ، P7 ،  
مقارنة مع O2 ، PO7 مقارنة مع O1 (أنظر اشكال التخطيط الكهربائي للدماغ في  
الملاحق ص ص 167-170).

ولاحظنا جانبية ملحوظة ل N170 على اليمين لدى التوحديين مقارنة بالأسوياء. وهذه النتائج  
تتقارب مع تلك المتحصل عليها من طرف بلاي وزملائه (Bailey and al., 2005) عن  
طريق تقنية الدماغ المغناطيسي MEG التي تبين إجابات الخلايا العصبية أثناء معالجة الأوجه  
على مستوى القشرة خارج الجسم المخطط (Cortex extrastrié) الأيمن في مدة 145 مللي  
ثانية. وكانت هذه الإستجابات ضعيفة، أقل جانبية، وذات حساسية أقل لتكرار التنبيه لدى  
الأفراد الأسوياء.

ويتم النشاط القشري المتعلق بمعالجة الأوجه لدى التوحديين في المناطق المخية خارج الجسم  
المخطط بشكل يختلف عن الحالة العادية.

هذا ما يدفعنا إلى الاعتقاد بأن التوحديين يستخدمون آليات تعويض إضافية تسمح لهم بمعالجة  
أسوع للأوجه.

## نتائج الموجات الدماغية (PE) المتعلقة بالتعرف الأول

حسب نتائج الواسة لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين فئة التوحديين والأسوياء فيما يتعلق

التعرف الأول للأوجه المألوفة وغير المألوفة على مستوى العنصر P100.

بصفة عامة ، يتباين مستوى التعرف الأول على مستوى N170 حسب المراحل الزمنية

المتعددة لتقديم الأوجه. ويتباين مستوى التعرف الأول للأوجه حسب الأقطاب الكهربائية

والجانبية لدى أفراد العينتين.

وتم التعرف الأول لمعظم الأوجه المعروضة في مدة 44 مللي ثانية لدى أفراد العينتين. إلا أن

النتائج لا تبين وجود فروق دالة فيما يخص التعرف الأول للأوجه المألوفة وغير المألوفة بين

التوحديين من المستوى العالي والأفراد العاديين.

وتبعاً لنتائج الدراسة يمكننا أن نجيب على التساؤل العام المطروح:

هل هناك فروق بين التوحديين من المستوى العالي وغير التوحديين في التعرف على الأوجه

المألوفة وغير المألوفة؟ وكانت فرضيتنا العامة أن هناك فروق بين أفراد العينتين. إلا أن نتائج

الواسة تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التوحديين من المستوى العالي والأسوياء

في التعرف على الأوجه المألوفة وغير المألوفة.

ركزت الدراسات السابقة على صعوبات إرواك الأوجه لدى التوحديين ، بينما بينت الدراسات

الحديثة بأنهم يتمتعون بقدرات من اللائق أخذها بعين الاعتبار على مستوى التعرف على

الأوجه والتي يطورونها مع الوقت ، (Hileman , Henderson , Mundy ,

(Newell , and Jaime , 2011) فالأشخاص التوحديين لديهم نفس الكفاءات مثل الأفراد العاديين في التعرف على الأوجه مثل الصور، إلا أنهم يتبعون طريقة مختلفة لفحص، إسترجاع المعلومة الخاصة بالوجه ثم معالجتها (Burack, 2012) (Mottron and) . وبينت العديد من الدراسات أن معالجة ملامح الوجه مضطربة وغير عادية لدى التوحديين فيستعملون حسب بعض الباحثين (Neumann , Spezio, Piven, and Adolphs, 2006) إستراتيجيات التعويض بتركيزهم على منطقة الفم وتجاهلهم للعينين، وهذا ما له علاقة مع نشاط اللوزة وبعض الخلايا العصبية التي تعتبر مسؤولة في المعالجة الإنتقائية المضطربة لملامح الوجه (Rutishauser, Tudusciuc, Wang , Mamelak, Ross, and Adolphs ,2013).

ووى باحثون آخرون (Van der Geest et al., 2002) أن التوحديين من المستوى العالي يتمكنون من معالجة الأوجه المعبرة وغير المعبرة المعروضة في إتجاه مستقيم بنفس الطريقة التي يقوم بها الأفراد العاديين . وهذا يعني أن مستواهم لمعالجة الأوجه يختلف حسب نوع المعلومات التي تحوي عليها الأوجه.

فمثلا يصعب على التوحديين معالجة المعلومات التي تحوي على المشاعر ( Kadak, Demir, Dogângun, 2013 ).

وبينت العديد من الدراسات والبحوث المنشورة أن التوحديين ذات مستوى أعلى فيما يخص المعالجة المحلية للتكوينات الإدراكية ( Mottron , Dawson, Soulières, Hubert , Burack, 2006)

ويتعلق مستوى كفاءتهم بمستواهم المعرفي المختلف خاصة ما يخص معالجة المعلومات الحسية. فحسب دراسة أخرى (Boucher and Lewis , 1992) لا يعاني الأشخاص التوحديين من اضطرابات على مستوى التعرف على الأوجه. كما يجب الأخذ بعين الاعتبار النشاط المختلف للأنظمة الحسية لدى التوحديين. لأنهم حساسين كثيرا لبعض المنبهات الحسية بالمقارنة مع غيرها (Coyne, Nyberg, vandenburch, 2011) فقد يعطون أهمية كبيرة للمنبهات البصرية ويهملون المنبهات السمعية. فاقترح العالم البروفيسور موترون (Mottron, 2014) في محاضرة مصطلح " الوظيفة العالية للإدراك لدى التوحديين " (Hyperfonctionnement de la Perception). فالتوحديين يملكون قدرات فائقة وإمكانيات عالية في ميدان واحد من غير الميادين الأخرى. فهذه الإستراتيجية المختلفة لمعالجة الأوجه، تمكن التوحديين من إكتساب نفس المهارات التي نجدها لدى الأسوياء في التعرف على الأوجه.

## الخاتمة

إن موضوع التوحد كان و لا يزال مجالاً للبحث خاصة لغرض فهم أسبابه التي تعتبر غامضة إلى يومنا هذا.

فالبحوث الحالية في علم الأعصاب الفزيولوجي تسعى إلى الكشف عن وظيفة الدماغ عندما يقوم التوحيديين بنشاطات معرفية مثل إدراك الأوجه.

ما طالما أن بينت الرواسات السابقة أن الأشخاص التوحيديين يعانون من صعوبات في التعرف على الأوجه المألوفة، و هذا ما له علاقة باضطرابات الإتصال لديهم. فمن خلال بحثنا هذا تم التطرق إلى موضوع إدراك الأوجه المألوفة و غير المألوفة لدى التوحيديين من المستوى العالي بالمقارنة مع الأشخاص الأسوياء.

فقمنا بدراستنا طبقاً لمبادئ المنهج التجريبي و وفقاً لشروط محدّدة، و هذا لتنبية دماغ أفراد العينتين عندما نعرض عليهم صور لأشخاص مشهورة، و بعدها الكشف عن طريقة معالجة هذه المنبهات عن طريق تقنية الرسم الكهربائي للدماغ.

و أظهرت النتائج السلوكية و نتائج الموجات الدماغية (PE) لهذه الدراسة، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأفراد التوحيديين من المستوى العالي و الأفراد الأسوياء في التعرف على الأوجه المألوفة و غير المألوفة.

و ما تم إكتشافه في هذه الدراسة هو أن العنصر N170 أكبر في نصف الكرة المخية الأيمن لدى التوحيديين بالمقارنة مع الأفراد الأسوياء. و هذا يبين أن حتى و لو لا يختلف

أفراد العينتين في الأداء، يمكن القول أن الدماغ التوحدي يعالج الأوجه بطريقة مختلفة و هذا يظهر في هيمنة الوظيفة العقلية في نصف الكرة المخية الأيمن لديهم. فهم لا يتبعون نفس السيرة المعرفية لمعالجة الأوجه مقلنة مع الأفراد الأسوياء.

و بينت النتائج الخاصة بالتعرّف الأوّل للأوجه حسب المراحل الزمنية المختلفة على مستوى العناصر المبكرة للموجات الدماغية P100 و N170 عدم وجود فروق دالة بين العينتين.

## الإقتراحات - بناءً على نتائج الدراسة المتحصل عليها نقترح ما يلي :

- فتح المجال العلمي لدراسة القدرات المعرفية للتوحيدين من المستوى العالي، و عدم التركيز على صعوباتهم بل الإهتمام بقدراتهم الفائقة في بعض المجالات المعرفية.
- الإهتمام بتتبيه و تحفيز القدرات العقلية للأشخاص التوحيدين لفهم هذا الإضطراب و تحديد أسبابه.
- فتح مجال البحث حول موضوع اوارك الأوجه لأن هذه المنبهات مهمة جدا في عملية الاتصال.
- يجب أن يهتم المختصين الأرتوفونيين بالجانب المعرفي لفهم الاضطرابات اللغوية.
- فتح مخابر بحث في الجزائر في اختصاص العلوم العصبية و الفزيولوجيا الكهربائية المعرفية لإجراء هذا النوع من البحوث العلمية.
- المواصلة في هذه الدراسة والتعمق فيها بالتطرق إلى موجات دماغية مؤخرة مثل N400 لفهم الجانب الدلالي لإدراك الأوجه المألوفة.

## التوصيات

- أن تصبح نتائج هذه الدراسة التي كشفت نتائجها عن وظيفة دماغ التوحيدين من المستوى العالي كقاعدة مرجعية في التكفل بهذه الفئة، لأنه من المهم الأخذ بعين الإعتبار وظيفة دماغ التوحيدي من أجل إتباع منهجية علاجية ملائمة.
- بما أن نتائجنا تبين أن الأفراد التوحيدين لديهم كفاءات في التعرف على الأوجه المألوفة و غير المألوفة، يجب الإنطلاق منها لتحسين عملية الإتصال لديهم.
- لا بد من تعامل الأخصائيين الأرتوفونيين مع أخصائيين علم الأعصاب للتكفل بالتوحيدين.

- أن لا يقتصر الأخصائيين الأطفونيين بواسطة اللغة بمعزل عن الجانب غير اللغوي من أجل تدخل

فعال مع هذه الفئة.

المراجع

- 1-Adolphs and al., (2001). Abnormal processing of social information from faces in Autism. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 232-240.
- 2-Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Review*, 1, 21-61.
- 3-American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM-5, CRETCD, Journée d'appropriation du DSM-5, (5th ed.), 01-246.
- 4-Anthony, P., and al. (2011) *The Neuropsychology of face perception: beyond simple dissociations and functional Selectivity*, The Royal society.
- 5-Bailey, A., and al. (2005) Abnormal activation of face processing systems at early and intermediate latency in individuals with autism spectrum disorder: a magnetoencephalographic study. *European Journal of Neuroscience*, 21, 2575–2585.
- 6-Balctis, E., Lassiter, G., & Daniel (2010) «*Social Psychology of Visual Perpetion*», Psychology Press, New York.
- 7-Balconi, M., (2010). «*Neuropsychology of communication*», Springer, Italia.
- 8-Banich, M.T., Compton, R. J. (2011)*cognitive Neuroscience* », Wadsworth, Cengage Learning, Third edition.

- 9-Barbarotto, and al.(1995) Slowly progressive semantic impairment with category specificity. *Neurocase*, 1: 107-19
- 10-Barbeau,E.J.,Puel,M.&Pariante,J.(2010)la mémoire déclarative antérograde et ses modèles», *Revue Neurologique Elsevier Masson*, I66.
- 11-Bargiacchi, A. (2012) «Apport des techniques d'imagerie cérébrale récentes dans les troubles du spectre autistique», *Annales Médico-Psychologiques*, Elsevier Masson, 170, France.
- 12-Baron-Cohen, S. (2008) «Autism and Asperger Syndrome», Oxford University Press, New York.
- 13-Barrier, G. (2010)La communication non verbale:comprendre les gestes:perception et signification», ESF.
- 14-Baudouin, (2001)«reconnaissance du visage, expression et genre: la modularité à l'épreuve du visage », thèse de doctorat en sciences cognitives, psychologie cognitive, Lyon 2, France.
- 15-Bedouet, M. et Cuisiniez, F. (1995) vocabulaire de la communication, ESF, paris.
- 16-Behrmann, M., & al. (2006). Autism: seeing it differently, *Trends in Cognitive Science*, 10(6), 258-264.
- 17-Benoit, A. (2007) The human visual system as a complete solution for image processing, UCL Presses Universitaires de Louvain, Belgium.
- 18-Bentin, S., & al. (1996). Electrophysiological studies of face perception in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(6), 551-565.

- 19-Bernard, J., Baars, and Gage, M.N. (2010). *cognition, Brain and consciousness: introduction to cognitive neuroscience*, Elsevier, USA.
- 20-Bernier, R. and Gerdts, J. (2010). *Autism Spectrum Disorders*, Greenwood, USA.
- 21-Bogdashina, O. (2005). *Communication Issues in Autism and Asperger Syndrome: Do we speak the same Language?*, Jessica Kingsley Publishers, USA.
- 22-Bötzel, K., Schulze, S., and Stodieck, S. R. G. (1995). Scalp topography and analysis of intracranial sources of face-evoked potentials. *Exp. Brain Res.* 104, 135–143.
- 23-Boucher and Lewis (1992). unfamiliar face recognition in relatively able autistic children. *Journal of Child psychology and psychiatry*, 33 (5), 843-859.
- 24-Bruce, V., and Young, A. (2012)*Face perception*, Psychology press, New york.
- 25-Bruce, V., Young, A. (1986) Understanding face recognition. *Br J Psychol* 77 ( Pt 3):305-327.
- 26-Bruer, R. (2000) *Le cerveau qui voit*. Odile Jacob, Paris.
- 27-Bruyer, R. (1983) *le visage et l'expression faciale ,approche neuropsychologique*, Mardaga; Belgique.

28-Cacioppo, Tassinary, (1990) Principles of Psychophysiology: Physical, Social, and Inferential elements, Cambridge University Press, USA.

29-Calder, A.J., Young, A.W. (2005). Understanding the recognition of facial identity and facial expression. Nat Rev Neurosci 6:641-651.

30-Charles, A., Nelson, & Luciana M. (2001) Handbook of developmental cognitive Neuroscience, Massachusetts institute of Technology.

31-Chawarska, K., Volkmar, F., Klin, A. (2010) «Limited Attentional Bias for Faces in Toddlers with Autism Spectrum Disorders», American medical association, Arch Gen psychiatry.

32-Clutterbuck, R., & Johnston Robert, A. (2002) Exploring levels of face familiarity by using an indirect face-matching measure, Perception, volume 31, Uk.

33-Comte-Gervais (2009) Recherches actuelles sur l'intelligence sociale et les troubles envahissants du développement(TED), Annales Médico-psychologiques, Elsevier Masson, 167.

34- Coyne, P., Nyberg, C., Vandenburg, M., (2011) Developing leisure time skills for persons with Autism: Structured playtime activities with valuable support strategies for adults. Future Horizons, Psychology.

35-Craigie, M., Hanley, J.R. (1993) Access to visual information from a name is contingent on access to identity-specific semantic information, Memory, 1.

36-Critchley, and al., (2000) The functional neuroanatomy of social behavior: changes in cerebral blood flow when people with autistic disorder process facial expressions. *Brain*, 123, 2203-2212.

37-Croussy, G. (1989) *La génération de la communication*, KUPCZYK Jean-pierre, Presses Universitaires de Lille.

38-Dagmara, A. and al. (2009) A cross-syndrome study of the development of holistic face recognition in children with autism, Down syndrome, and Williams syndrome, *Journal of Experimental Child Psychology*, 102.

39-Dalrymple Kirsten, A. and al. (2011) «The Anatomic basis of the right face-selective N170 in acquired Prosopagnosia: A combined ERP/fMRI Study», *Neuropsychologia*, Vol 49, Issue 9.

40-Davoine, F., Abboud, B., Dang Van MO (2004) *Analyse de visages et d'expressions faciales par modèle actif d'apparence*, *Traitement du signal*, Université de technologie de compiègne, vol 21, n 3, France.

41-Dawson, G. & al. (2002) «Neural correlates of face and object recognition in young children with Autism spectrum disorder, developmental delay, and typical development», *Child development*, Volume 73, Number 3.

42-Dawson, G., Webb, S., and Mc Partland, J. (2005) «Understanding the nature of face processing impairment in Autism: Insights from behavioral and electrophysiological studies», *Developmental Neuropsychology*, 27 (3).

- 43-De Hann, M. (2013) «Infant EEG and Event-Related Potentials », Psychology Press.
- 44-Dekowska, M., kuniecki, M., and Jaskowski, p. (2008) “ facing facts: neuronal mechanisms of face perception”, *acta Neurobiologiae Experimentalis*, Vol 68 (2).
- 45-Delacour, J. (2001) «conscience et cerveau: la nouvelle frontière des neurosciences», De Boeck université, Bruxelles.
- 46-Delorme Fluckiger (2003) *PERCEPTION ET REALITE: une introduction a la psychologie des perceptions*, DeBoeck, canada.
- 47-Dodane, C., Embarki, M. (2011) «La Coarticulation: Des indices à la représentation», L’Harmattan.
- 48-Domes, G. and al. (2013) «Effects of Intranasal Oxytocin on the Neural Basis of Face Processing in Autism Spectrum Disorder», *BIOL Psychiatry*.
- 49-Dubois, S. and al. (1999) «Effect of Familiarity on the Processing of Human Faces “, *NeuroImage 9*, Laboratory of Cognitive Neuropsychology, U.C.L., Louvain-la-Neuve, Brussels, Belgium.
- 50-Ducharme, R.W., Gullotta, T. P. (2013) *Asperger Syndrome: A Guide for Professionals and Families*», Springer, Second Edition, New York.
- 51-Dumont, A., Calbour, C. (2002) *Voir la parole: lecture labiale, perception audiovisuelle de la parole*», Masson, Paris.
- 52-Eimer, M. (1998). Does the face-specific N170 component reflect the activity of a specialized eye processor? *Neuroreport*, 9(13), 2945–2948.

53-Eimer, M. (1998). Mechanisms of visual-spatial attention: Evidence from event-related brain potential studies. *Visual Cognition*, 5, 257-286.

54-Eimer, M. (2000) “Event-related brain potentials distinguish processing stages involved in face perception and recognition” *Clinical Neurophysiology*, 111, UK.

55-Eimer, M. (2011) «The Face-Sensitivity of the N170 Component», *Frontiers in Human Neuroscience*, vol 5.

56-Ekman, P., Rosenberg, E. L. (1997, 2005) *what the Face Reveals*, Oxford University Press, Second edition, New York.

57-Ellis, H. D., Shepherd, J. W., Davies Graham, M. 1979)identification of familiar and unfamiliar faces from internal and external features: some implications for theories of face recognition», *Perception*, volume 8 (4).

58-Esther Alonso-Prieto, and al. (2013)«Describing the temporal dynamics of the face familiarity effect: Bootstrap analysis of single subject ERP data», *Journal of Vision*, art 415, vol 13, no 9.

59-Evans, and al. (1995) Progressive prosopagnosia associated with selective right temporal lobe atrophy. A new syndrome? *Brain* 118: 1-13.

60-Faugere, M., et al. (2013) «Potentiels évoqués cognitifs en Psychiatrie», *Annales médico-psychologiques, revue psychiatrique*, Elsevier, Vol 171.

61-Feinberg, T. E., Keenan, J. P. (2005)*The lost self: Pathologies of the brain and identity*, Oxford, New york.

- 62-Frances, A., Ross, R. (1997) «DSM-IV- Cas Clinique: un guide Clinique du diagnostic différentiel», Elsevier Masson, Paris.
- 63-Frédéric, A. (2013). «Comprendre les réseaux cérébraux», Research Report, n 8219, version 1, France.
- 64-Freeman, N.L., Perry, A., & Bebko, J.M. (2002). Behaviour is communication: An empirical look at nonverbal communication and staff responsivity. *Journal on Developmental Disabilities*,9(2),145-155.
- 65-Frith, U. (2010) «L'Enigme de L'Autisme», Odile Jacob, Deuxième édition, Paris.
- 66-Gainotti, G., Barbier, A., Marra, C. (2003). Slowly progressive defect in recognition of familiar people in a patient with right anterior temporal atrophy. *Brain* 126, 792–803.
- 67-Gazzaniga, ivry, Mangun, (2001) «Neurosciences cognitives: la biologie de l'esprit», De Boeck université, Paris, p317.
- 68-George, N. & al. (1997) «Localisation of face and shape repetition effects in humans», *NeuroReport*, 6 (8).
- 69- Gewin, V. (2009) «Amygdala in autistic brains may not adapt to social stimuli», *SFARI*, 22 .
- 70- Ghanem, (2010) reconnaissance des expressions faciales à base d informations vidéo, estimation de l'intensité des expressions faciales, thèse de doctorat en science, université Mentouri de constantine.
- 71-Gladys Barragan –Jason, (2013) «La dynamique du traitement des visages: du percept à la familiarité», doctorat en Neurosciences, comportement et cognition, université Toulouse 3 Paul Sabatier.

- 72- Glezerman, T. B. (2012) «Autism and the Brain: Neurophenomenological Interpretation», Springer, Aug 27, New York, USA.
- 73-Gliga, T. (2003) la reconnaissance des visages par le nourrisson. Médecine et enfance.
- 74-Gobbini, M. I., Haxby, J. V. (2007) Neural systems for recognition of familiar faces, *Neuropsychologia* 45 , 32–41.
- 75-Godfroid, J. O. (2008) «Psychologie: Science humaine et Science cognitive», De Boeck, Bruxelles.
- 76-Golouboff, N. (2007) la reconnaissance des émotions faciales: Développement chez l'enfant sain et épileptique, thèse de doctorat en psychologie, Université paris 5.
- 77-Golstein, A.G. (1983) Behavioral scientists' fascination with faces. *J Nonverb Behavr* 7, 223-255.
- 78-Gonzalez-Marquez, M. (2007) «Methods in Cognitive Linguistics», John Benjamins Publishing.
- 79- Groppe, D. M. (2007) «common independent components of the P3b, N400, and P600 ERP components to Deviant Linguistic Events», ProQuest.
- 80-GROSS, C. G., Rocha-Miranda, C. E., and Bender, D. B. (1972) visual properties of Neurons in inferotemporal cortex of the Macaque, Department of psychology, Princeton University, Princeton, New Jersey, vol 35, n 1, 96-111.

81-Hadjikhani, N., and al. (2004) «Activation of the fusiform gyrus when individuals with autism spectrum disorder view faces», *Neuroimage*, 22, USA.

82-Hannes, O., Tiedt, and al. (2013) «Sex-Differences of Face Coding: Evidence from Larger Right Hemispheric M170 in Men and Dipole Source Modelling», Jason Jeremy Sinclair Barton, University of British Columbia, Canada, Vol 8, Issue 7.

83-Hasselmo, M.E., Rolls, E.T., and Baylis, G.C. (1989) The role of expression and identity in the face selective response of neurons in the temporal visual cortex of the monkey. *Behav Brain Res* 32: 203–218.

84-HAUTECOEUR, P. et al. (1993) «potentiels évoqués visuels et reconnaissance des visages: influence de la célébrité et de l'expression émotionnelle» revue *Neurol*, Masson, Paris.

85-Haxby, and al. (1996) Face encoding and recognition in the human brain, *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 93, 922-927.

86-Haxby, J. V. and Gobbini, M. I. (2010) Distributed Neural systems for face perception», *Oup uncorrected PROOF-FPP*.

87-Haxby, J. V., Hoffman, E. A., and Gobbini M. I. (2002) Human Neural systems for Face Recognition and social communication, *Society of Biological Psychaitry*.

88-Haxby, J.V. & al. (1994): The functional organization of human extrastriate cortex: A PET-rCBF study of selective attention to faces and locations. *J Neurosci* 14:6336–6353.

89-Haxby, J.V., Hoffman, E.A., and Gobbini, M.I. ( 2000 ). The distributed human neural system for face perception . Trends in Cognitive Sciences , 4 (6) , 223 – 233.

90-Hernandez & al. (2009) «Exploration of core features of a human face by healthy and autistic adults analyzed by visual scanning », Neuropsychologia, 47; France.

91-Hileman, C. M. (2008) «Face Processing: The N170 ERP Component in Autism», University of Miami, Florida.

92- Hileman, C.M. & al. (2011) Developmental and individual differences on the P1 and N170 ERP components in children with and without autism. Dev Neuropsychol.;36(2):214-36.

93-Hochmann, J. (2012) «Le devenir des idées en pédopsychiatrie, à travers l’histoire de l’autisme», Neuropsychiatrie de l’Enfance et de l’Adolescence, Volume 60, Issue 3.

94-Hoffman, E.A. and Haxby, J.V. ( 2000 ). Distinct representations of eye gaze and identity in the distributed human neural system for face perception . Nature Neuroscience , 3 , 80 – 84.

95-Hole, G., Bourne, V. (2010) «Face Processing: Psychological, neuropsychological, and applied perspectives», Oxford, New York.

96-Holscher, C. and al. (2003) perirhinal cortex neuronal activity related to long-term familiarity memory in the macaque”, European Journal of Neuroscience, vol 18.

97-Itier, R., Taylor, M., (2004) N170 or N1? Spatiotemporal differences between object and face processing using ERPs. *Cerebral Cortex*. 14, 132–142.

98-Jacques, C., d'Arripe, O., & Rossion, B. (2007). The time course of the inversion effect during individual face discrimination. *Journal of Vision*, 7(8), 3.

99-Jemel, B. and al. (2003) Is the N170 for Faces Cognitively Penetrable? Evidence from Repetition Priming of Mooney Faces of Familiar and Unfamiliar Persons. *Cognitive Brain Research* 17(2): 431-446.

100-Jemel, B., Mottron, L., and Dawson, M. (2006). Impaired Face processing in Autism: Fact or Artifact?, *Journal of Autism and developmental disorders*, Vol 36, no. 1.

101-Joseph, P. and al. (2009) «Atypical face versus object processing and Hemispheric Asymmetries in 10 month old infants at risk for Autism», *Biol psychiatry*; 66.

102-Joubert, S. & al. (2003) Impaired configurational processing in a case of progressive prosopagnosia associated with predominant right temporal lobe atrophy. *Brain* ; 126: 2537–50.

103-Juhel, J.C. (2003) «La personne Autiste et le Syndrome d'Asperger», *Les Presses de l'Université Laval*, 311 P.

104-Kadak, M., Demir, T., Doğangün, B., (2013) Recognition of Face and Emotional Facial Expressions in Autism. *Psikiyatride Guncel Yaklasimler - Current Approaches in Psychiatry*, 5(1), 15-29.

- 105-Kensaku, M., Ryusuke, K. (2013) «Studies of Face Perception in humans using magneto-and electroencephalography», Japanese Psychological Research, Vol 56, Issue 1.
- 106-Kent, R. D. (2004) «The MIT Encyclopedia of Communication Disorders», Cambridge, Mass, MIT Press.
- 107-Kiang, M. & al. (2013) «Test-retest reliability and stability of N400 effects in a word-pair semantic priming paradigm», Clinical Neurophysiology, Volume 124, Issue 4, Ontario, Canada.
- 108-Klauber, T., Rhode, M. (2011) «The Many Faces of Asperger's Syndrome», Karnac Books, London.
- 109-Klin, & al. (1999) A normed study of face recognition in Autism and related disorders. Journal of Autism and developmental disorders, 29,499-508.
- 110-Labruyère, N., Hubert, B. (2009) «Traitement de l'information faciale dans l'autisme», Science Direct, L'Evolution Psychiatrique, 74.
- 111-Langdell, T. (1978). Recognition of faces: An approach to the study of autism, Journal of Child Psychology and Psychiatry, 19(3), 255-268.
- 112-Latinus, M. (2007) «de la perception unimodale à la perception bimodale des visages: corrélats électrophysiologiques et interactions entre traitements des visages et des voix», doctorat en Neurosciences, Université Toulouse III .

113-Lechevalier, B., Eustache, F., Viader, F. (2008) «Traité de Neuropsychologie Clinique: Neurosciences cognitives et cliniques de l'adulte», De Boeck, Inserm, Paris.

114-Lee Namhee, and al. (2009) «The Interactional Instinct: The Evolution and Acquisition of Language», Oxford University Press, New York.

115-Leeland, K.B. (2008) Face Recognition:New Research, Nova Publishers, Psychology - 157 p.

116-Léger, J.M. (2000) «Interprétation des examens complémentaires en neurologie», Rueil-Malmaison, Doin.

117-Lepoutre, T. (2011) «Remarques sur l'autisme de la schizophrénie», L'Evolution Psychiatrique, Volume 76, Issue 4.

Lewis, F. R. (2007)Focus on Nonverbal Communication Research, Nova, New york.

118-Lewis, M. & al. (2008) «Handbook of Emotions», The Guilford Press, Third edition, New York.

119-Lignes directrices du collège des médecins du Québec et de l'Ordre des Psychologues du Québec (2012) «Les Troubles du Spectre de L'Autisme, L'Evaluation Clinique», Ordre des Psychologues du Québec.

120-Ltier, R. J., and Taylor M. J. (2004) «N170 or N1? Spaciotemporal differences between object and face Processing using ERPs», Cerebral Cortex, vol 14, No 2.

121-LUCK, S. J., Kappenman, E. S. (2012) «The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components», Oxford University Press, USA.

122-Lyons, V., Fitzgerald, M. (2005) «Asperger Syndrome: A Gift Or a Curse?», Nova, Jan 1, New York.

123-Mado Proverbio, A., Mazzara, R., Riva, F., Manfredi, M. (2012) «Sex differences in callosal transfer and hemispheric specialization for face coding», *Neuropsychologia*, Vol 50, Issue 9.

124-Mark, J. & Gaffan, D. (1998) «Perirhinal Cortex Ablation Impairs Visual Object Identification», *The Journal of Neuroscience*, Oxford, March 15, 18 (6).

125-Masashi, Suda, and al. (2011) , «Autistic traits and brain activation during face- to -face conversations in typically developed adults», Grainne M. McAlonan, The University of Hong Kong, Hong Kong.

126-Math, F., et al. (2008), «Neurosciences cliniques: De la perception aux troubles du comportement», De Boeck Université, Bruxelles.

127- Matlin, M. W. (2001) *La cognition:Une introduction à la psychologie cognitive*, De Boeck Supérieur, 790 pages.

128-Matsumoto, D., Frank M. G., Hyi Sung Hwang (2013) *Non verbal communication: Science and applications*; Sage, Los Angeles, London, New Delhi.

- 129-Mc Partland, J. C., Webb, S. J., Keehn, B., and Dawson, G. (2011) «Patterns of visual attention to faces and objects in autism spectrum disorder», *Journal Autism developmental disorders*, 41( 2).
- 130-Mccallister, J. M. (2010) «A needs Assessment of Autism-Related Services and Supports in Umatilla County, Oregon, Universal-Publishers, Florida USA.
- 131-Mnatsakanian, E. V., Tarkka, I. M. (2004) «Familiar -face recognition and comparison: source analysis of scalp-recorded event-related potentials», *Clinical Neurophysiology*, Volume 115, Issue 4.
- 132-Moldin, S., Rubenstein, J., (2006) *Understanding Autism: From basic Neuroscience to treatment*. CRC Press.
- 133-Mottron, L. and al. (2006) Enhanced perceptual functioning in Autism : An update, and eight principles of autistic perception. *J Autism Dev Disord*., 36(1), 27-43.
- 134-Mottron, L., (2014) *L'autisme Moderne*. Conférence dans "Advancing with Autism", *Autism in Motion*, Montréal.
- 135-Mottron, L., Burack, J.A. (2012) caractéristiques sensorielles, motrices et attentionnelles des enfants autistes. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*.
- 136- Moulson, M. C. & al. (2011) «EEG correlates of categorical and graded face perception», *Neuropsychologia*, Vol 49, Issue 14.
- 137-Murray, E. A. and Richmond, B. J. (2001) *Role of perirhinal cortex in object perception, memory, and associations* », Elsevier Science, 11, USA.

- 138-Neuhaus, E., Beauchaine, T. P., Bernier, R. (2010) «Neurobiological correlates of Social functioning in autism », *Clinical Psychology Review*, 30.
- 139-Neumann, D. & al. (2006) Looking you in the mouth: Abnormal gaze in autism resulting from impaired top-down modulation of visual attention. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.*, 1, 194-202.
- 140-Neumann, M. F., Schweinberger Stefan R., (2008) «N250r and N400 ERP correlates of immediate famous face repetition are independent of perceptual load», *Brain Research*, Volume 1239.
- 141-Nevid, J. S. et al. (2009) «Psychopathologie», Pearson education, France, 7 e édition.
- 142-Nicolas, S. (2000) , «La Mémoire humaine», L'Harmattan.
- 143-Ollat, H. (2002) «la perception des visages et la communication sociale», *Neuropsychiatrie: Tendances et débats*.
- 144-Oller, J. W., Oller, S. (2010) «Autism: The Diagnosis Treatment, and Etiology of the Undeniable Epidemic», Jones and Bartlett Learning, Canada.
- 145-Parent, S., Turgeon, L. (2012) «Intervention Cognitivo-Comportementale auprès des enfants et des adolescents: Troubles de comportement», Presses de l'Université du Québec, Volume 2, Canada.
- 146-Paul, B. and al. (2006) «Lifespan development and the brain», Cambridge University Press, New York.
- 147-Posamentier, M. & Abdi, H. (2003). "Processing faces and facial expressions", *Neuropsychology Review*, 13(3), 113-43.

148-Ragy, R., Girgis, and al. (2007) «Volumetric alterations of the Orbitofrontal cortex in Autism», *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 31 (1).

149-Rhodes, G. (1993) “Configural coding, expertise, and the right hemisphere advantage for face recognition”. *Brain Cogn* 22:19-41.

150-ROCK, I. (2001) « la perception », *Neurosciences et cognition* », De Boeck université, paris.

151-Roman, J. D. (2005) *La communication non verbale appliquée* , Publibook, Paris.

*152-Rossion, B. and Corentin, J. (2011) The N170: Understanding the Time Course of Face Perception in the Human Brain, The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components.*

153-Rossion, B., and Jacques, C. (2008). Does physical interstimulus variance account for early electrophysiological face sensitive responses in the human brain? Ten lessons on the N170. *Neuroimage* 39, 1959-1979.

154-Rossion, B., Joyce, C. A., Cottrell, G. W., & Tarr, M. J. (2003). Early lateralization and orientation tuning for face, word, and object processing in the visual cortex. *Neuroimage*, 20(3), 1609–1624.

155-Rossion, B. (2008) *la reconnaissance des visages , cerveau et psycho*, n 25.

156-Roulin, J.-L. (2006) *psychologie cognitive*, Collection grand Amphi psychologie dirigée par G. Amy et M. Piolat, 2 eme édition, Bréal.

157-Roy, F., Baumeister and ELI, J. Finkel (2010) *Advanced social psychology : the state of the science* », Oxford, New York .

158-Rutishauser, U. & al. (2013) *Single-Neuron Correlates of Atypical Face Processing in Autism*. *Neuron*, 80, 887–899.

159-Saavedra, C. and Bougrain, L. (2012) *Processing Stages of Visual Stimuli and Event-Related Potentials*, repéré à:

<http://hal.inria.fr/docs/00/75/67/95/ANNEX/posterNeurocomp2012.pdf> INRIA Nancy - Grand Est / LORIA - CORTEX, p03.

160-Sanders, J. L. (2009) «Qualitative or Quantitative Differences Between Asperger’s Disorder and Autism? Historical Considerations», *Journal of Autism and Developmental Disorders*.

161-Sauvage, D. (2012) «Autisme, une brève histoire de la nosographie avec une archive de E. Seguin», *Annales Médico-Psychologiques, revue Psychiatrique*, Volume 170, Issue 7.

162-Schiltz, C., Rossion, B. (2006) *Faces are represented holistically in the human occipito-temporal cortex* , *Neuroimage* 32.

163-Sergent, J., Ohta, S., MacDonald, B., Zuck, E. (1994) *Segregated processing of facial identity and emotion in the human brain: a PET study*. *Vis Cogn*1:349–369.

164-Shah, N.J. and al. (2001)*The Neural Correlates of Person Familiarity A Functional Magnetic Resonance Imaging Study with Clinical Implications*”, *Brain* 124, 4.

165-Shaoying, L. and al. (2013) “*Development of Recognition of Face Parts from Unfamiliar Faces*”, *Infant and child development*, 22.

166-Shultz, S. & al. (2009) «Immediate social context in Face processing: An ERP Study of Autism», International meeting for Autism Research in Chicago.

167-Snow, J. and al. (2011) Impaired Visual scanning and memory for faces in high functioning Autism Spectrum Disorders: It's not just the eyes. *J Int Neuropsychol Soc*, 17(6), 1021–1029.

168-Snowden, R., Thompson, P. and Troscianko, T. (2012) *Basic Vision: An introduction to visual perception*», Oxford, United Kingdom.

169-Stigler, Kimberly, A. & al. (2011) «Structural and functional magnetic resonance imaging of autism spectrum disorders», *Brain Research*, 1380, USA.

170-Stone, W. L., with Foy DiGeronimo, T. (2006) *Does My Child Have Autism? A parent's Guide to Early Detection and Intervention in Autism Spectrum Disorders*. Jossey-Bass, United States of America.

171-Strobel, G. (2006) «Research Funding in Neuroscience», Elsevier, USA.

172-Tavris, C., Wade, C. (1999)«Introduction à la psychologie: les grandes perspectives», De Boeck université, Bruxelles.

173-Tetsuji, S. and al. (2013) «Dysfunction of orbitofrontal and dorsolateral prefrontal cortices in children and adolescents with high-functioning pervasive developmental disorders», *Annals of General psychiatry*.

174-Tiberghien, G. et Renault, B. (1994) La reconnaissance des visages: Neurosciences cognitive, maturation et développement », Dunod, Tome 39-3, France.

175-Todorov, A. (2012) «The role of the amygdala in face perception and evaluation», Springer, Motiv Emot, USA.

176-Trehin, C. (1993) «Les Autistes de haut niveau et leurs écrits», T-A-p, Toulon.

177-Tsao, D.Y. and al. (2006). “A cortical region consisting entirely of face-selective cells” . Science, 311(5761), 670-674.

178-van der Geest, & al. (2002) Gaze behavior of children with pervasive developmental disorder toward human faces: a fixation time study. J Child Psychol Psychiatry ,43(5), 669–78.

179-Vermeulen, P. (2009) «Autisme et émotions», De Boeck, Bruxelles.

180-Volkmar, F. R., Pauls, D. (2003) «Autism», The Lancet, Vol 362, October 4.

181-Von der Heide & al. (2013)Anterior temporal face patches: A meta-analysis and empirical study», Frontiers in Human Neuroscience, v. 7, USA.

182-Wallace, S., Coleman, M., Bailey, A. (2008) «Face and object processing in autism spectrum disorders», Autism Research, Volume 1, Issue 1.

183-Wallis, G. (2013) « Toward a unified model of face and object recognition in the human visual system », Frontiers in Psychology, vol 4.

184-Webb, S. J. & al. (2010) “ response to familiar faces, newly familiar faces, and novel faces as assessed by ERPs is intact in adults with autism spectrum disorders”, international journal of psychophysiology, 77.

185-Webb, S. Jane and al. (2010) “ Toddlers with elevated Autism symptoms show slowed habituation to faces”, Child Neuropsychol.

186-Weeks, and Hobson, (1987) The Salience of facial expression for autistic children, Journal of child psychology and psychiatry, 28, 137-151.

187-Weigelt, S., Koldewyn, K., Kanwisher, N. (2012) «Face Identity recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral Studies », Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 36.

188-Whalen, P. J., and Phelps, E. A. (2009)The human amygdala; The Guilford Press, New york.

189-Wiley, J. and Sons, (2003) «Autism: Neural basis and treatment possibilities», Novartis Foundation.

190-Xiong Jiang,Bollich, A. and al. (2013) A quantitative link between face discrimination deficits and neuronal selectivity for faces in autism. NeuroImage: Clinical, 2,320-331.

191-Young, A.W. and al. (1993) Face perception after brain injury. Selective impairments affecting identity and expression, Brain 116: 941–59.

192-Zani, A., Mado Proverbio, A. (2003) «The Cognitive Electrophysiology of Mind and Brain», Elsevier Science, USA.

193-Zilbovicius, M. & al. (2006) «Autism, the superior temporal sulcus and social perception», TRENDS in Neurosciences, vol29, No 7.

الملاحق

			Mode	Mean
F01	Adam Sandler	F01	1	1,210526
F02	Andy Garcia	F02	2	1,842105
F03	Bill Clinton	F03	1	1,105263
F04	George W Bush	F04	1	1,052632
F05	Sadam Hussein	F05	1	1,368421
F06	Charlie Chaplin	F06	1	1,105263
F07	Jim Carey	F07	1	1
F08	Anthony Hopkins	F08	1	1,421053
F09	Antonio Bandaras	F09	1	1,526316
F10	Ashton Kutcher	F10	1	1,368421
F11	Brad Pitt	F11	1	1,263158
F12	Brian Mulroney	F12	1	1,421053
F13	Charlie Sheen	F13	1	1,526316
F14	Colin Farrell	F14	1	1,578947
F15	Danny Devito	F15	1	1,315789
F16	Eddie Murphy	F16	1	1,210526
F17	Elvis Presley	F17	1	1,105263
F18	George Clooney	F18	1	1,368421
F19	Ian Zering	F19	1	1,736842
F20	James Vanderbeek	F20	1	1,631579
F21	Jason Priestley	F21	1	1,684211
F22	Jean Charest	F22	1	1,368421
F23	Jean Chrétien	F23	1	1,052632
F24	Johnny Depp	F24	1	1,473684
F25	Jude Law	F25	1	1,736842
F26	Keanu Reeves	F26	1	1,368421
F27	Martin Sheen	F27	1	1,578947
F28	Matt LeBlanc	F28	1	1,263158
F29	Matthew Perry	F29	1	1,368421
F30	Mel Gibson	F30	1	1,473684
F31	Nicholas Cage	F31	1	1,315789
F32	Paul Martin	F32	1	1,263158
F33	Robin Williams	F33	1	1,052632
F34	Tom Selleck	F34	1	1,578947
F35	Tony Danza	F35	1	1,684211
F36	Vin Diesel	F36	1	1,578947

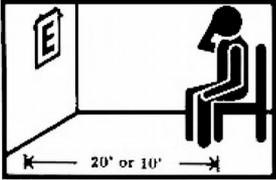
ملحق 01 : قائمة الصور النهائية

F37	Wayne Gretzky	F37	1	1,315789
F38	Andie MacDowell	F38	1	1,736842
F39	Angelina Jolie	F39	1	1,105263
F40	Avril Lavigne	F40	1	1,315789
F41	Britney Spears	F41	1	1,210526
F42	Calista Flockheart	F42	1	1,526316
F43	Cameron Diaz	F43	1	1,210526
F44	Céline Dion	F44	1	1,105263
F45	Claudia Schiffer	F45	1	1,578947
F46	Courteney Cox	F46	1	1,210526
F47	Drew Barrymore	F47	1	1,157895
F48	Halle Berry	F48	1	1,263158
F49	Jennifer Aniston	F49	1	1,157895
F50	Jennifer Lopez	F50	1	1,526316
F51	Jennifer Lovehewitt	F51	1	1,473684
F52	Jessica Alba	F52	1	1,789474
F53	Julia Roberts	F53	1	1
F54	Julianne Moore	F54	1	1,368421
F55	Lisa Kudrow	F55	1	1,736842
F56	Lucy Liu	F56	1	1,263158
F57	Madonna	F57	1	1,421053
F58	Marylin Monroe	F58	1	1,052632
F59	Meg Ryan	F59	1	1,263158
F60	Michelle Pfeiffer	F60	1	1,421053

ملحق 02 : إختبار القدرات البصرية

**TEST FOR DISTANT VISION**

TEST DISTANCE 20 FEET  
TEST DISTANCE 10 FEET



20/200  
20/400

20/100  
20/200

20/50  
20/100

20/40  
20/80

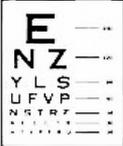
20/30  
20/60

20/20  
20/40

20/10  
20/20

**"ASK YOUR DOCTOR FOR AN AMSLER GRID/SNELLEN CHART TO MONITOR YOUR VISION AT HOME"**

TEST DISTANCE 16 INCHES



ملحق 03 : إختبار اليد المهيمنة Handedness Edinburgh Inventory

Nom: \_\_\_\_\_ Experiment: \_\_\_\_\_

Code: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Consigne: Etes-vous droitier ou gaucher? Avez-vous tendance à faire des activités avec votre autre main? Quelle main prenez vous pour... (énumérer les diverses activités)? Est-ce que vous utilisez l'autre main parfois?

ACTIVITE	GAUCHE	DROITE
Écrire		
Dessiner		
Lancer une balle		
Utiliser des ciseaux		
Utiliser la brosse à dents		
Couper avec un couteau (seul)		
Tenir la cuillère (soupe)		
Tenir un balai (main d'en haut)		
Frotter une allumette (Allumette)		
Ouvrir un contenant (main qui tient le couvercle)		

Cotation: Main préférentielle (+)

Main exclusive (++)

Deux mains indifféremment (+ dans chaque colonne)

QUOTIENT DE LATERALITÉ:

$[(\text{Total D} - \text{Total G}) / (\text{Total D} + \text{Total G})] \times 100$  [ \_\_\_\_ ] / [ \_\_\_\_ ] X 100 = \_\_\_\_\_

(-100) Gaucher Absolu

(0) Ambidextre Absolu

(100) Droitier Absolu

Gaucherie familial: [ \_\_\_\_\_ ]

(1) présence

(2) absence

(e.g., Mère, Père, Fratrie, Descendant)

### **TEST DE VISION & OTHER INFO**

Œil droit: \_\_\_\_\_ Œil gauche: \_\_\_\_\_ Les deux: \_\_\_\_\_ Œil Dominant: \_\_\_\_\_

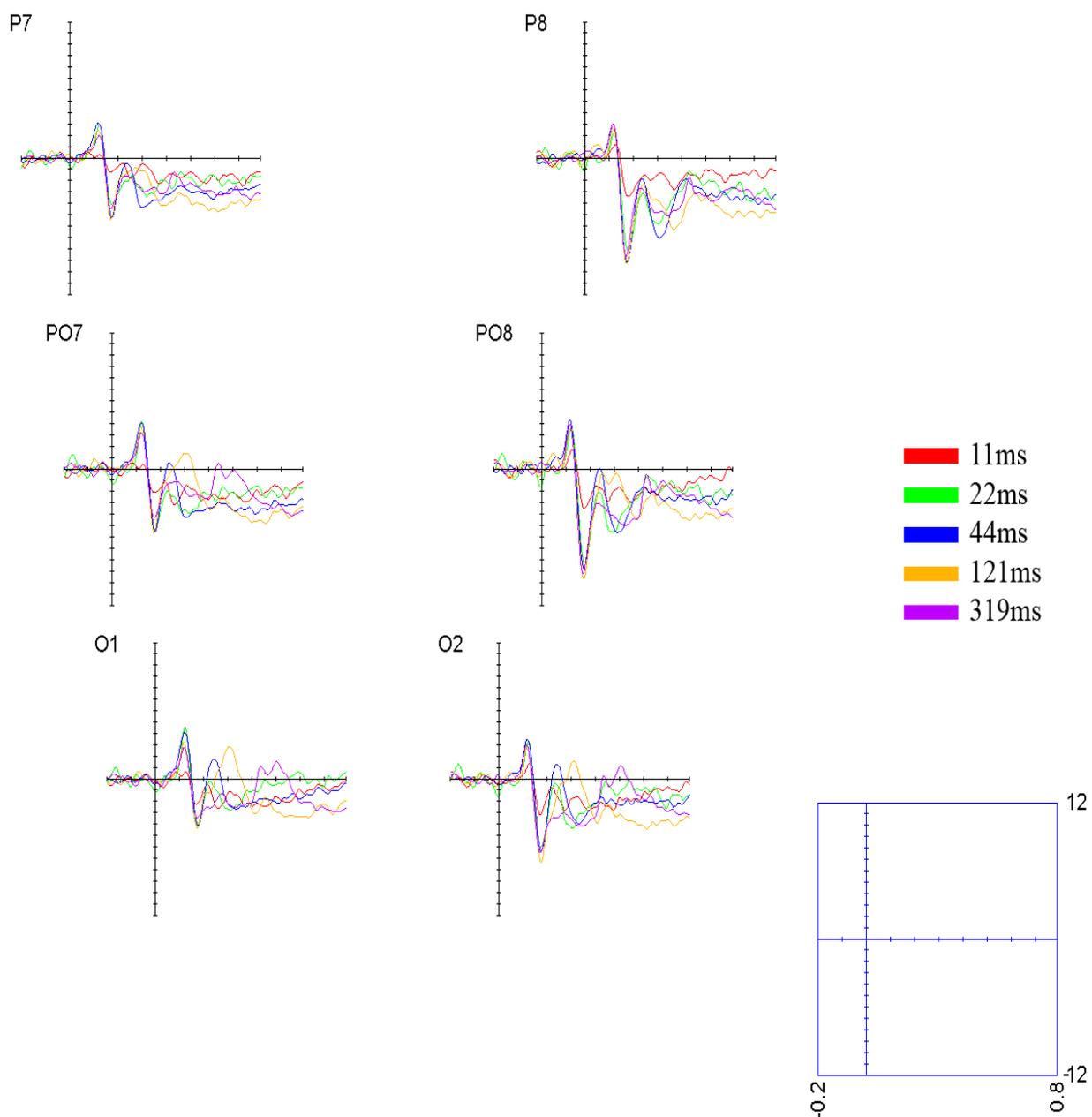
Poids: \_\_\_\_\_ Taille: \_\_\_\_\_ Sexe: \_\_\_\_\_ Âge: \_\_\_\_\_

Head Size: \_\_\_\_\_

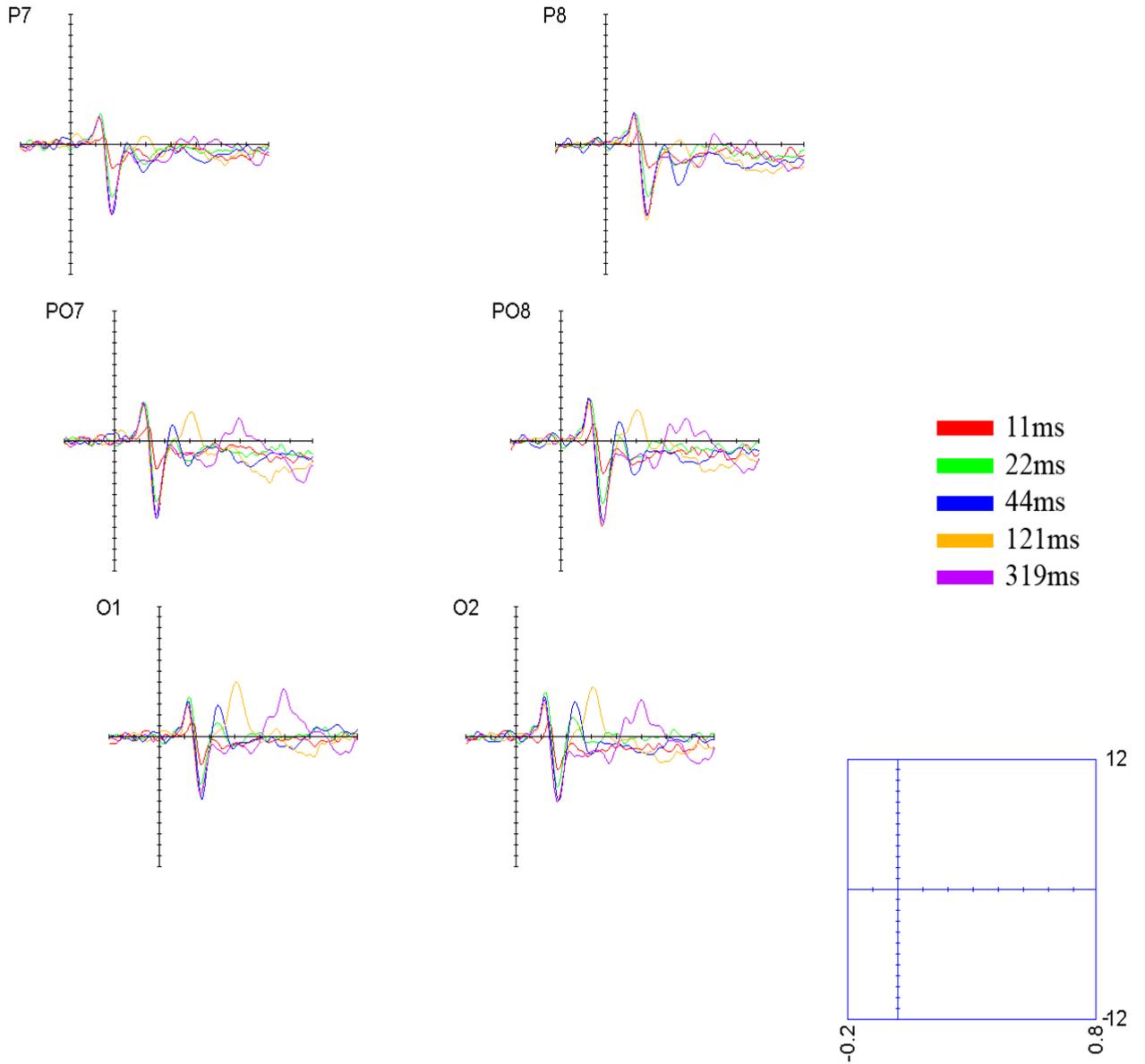
In-Nas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ :Ears

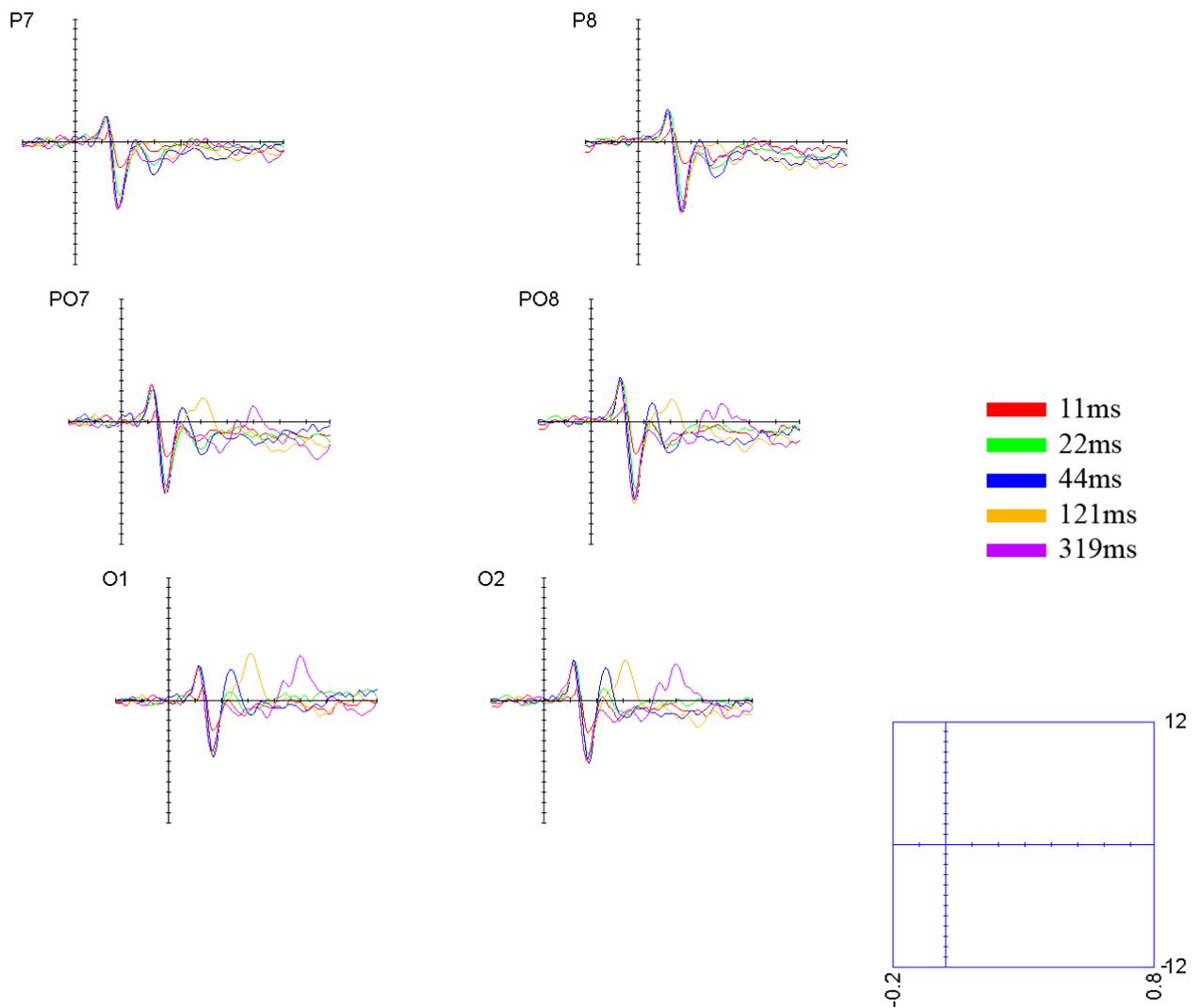
**ملحق 04 : نتائج الرسم الكهربائي للدماغ الخاص بالأوجه المألوفة لدى التوحديين**



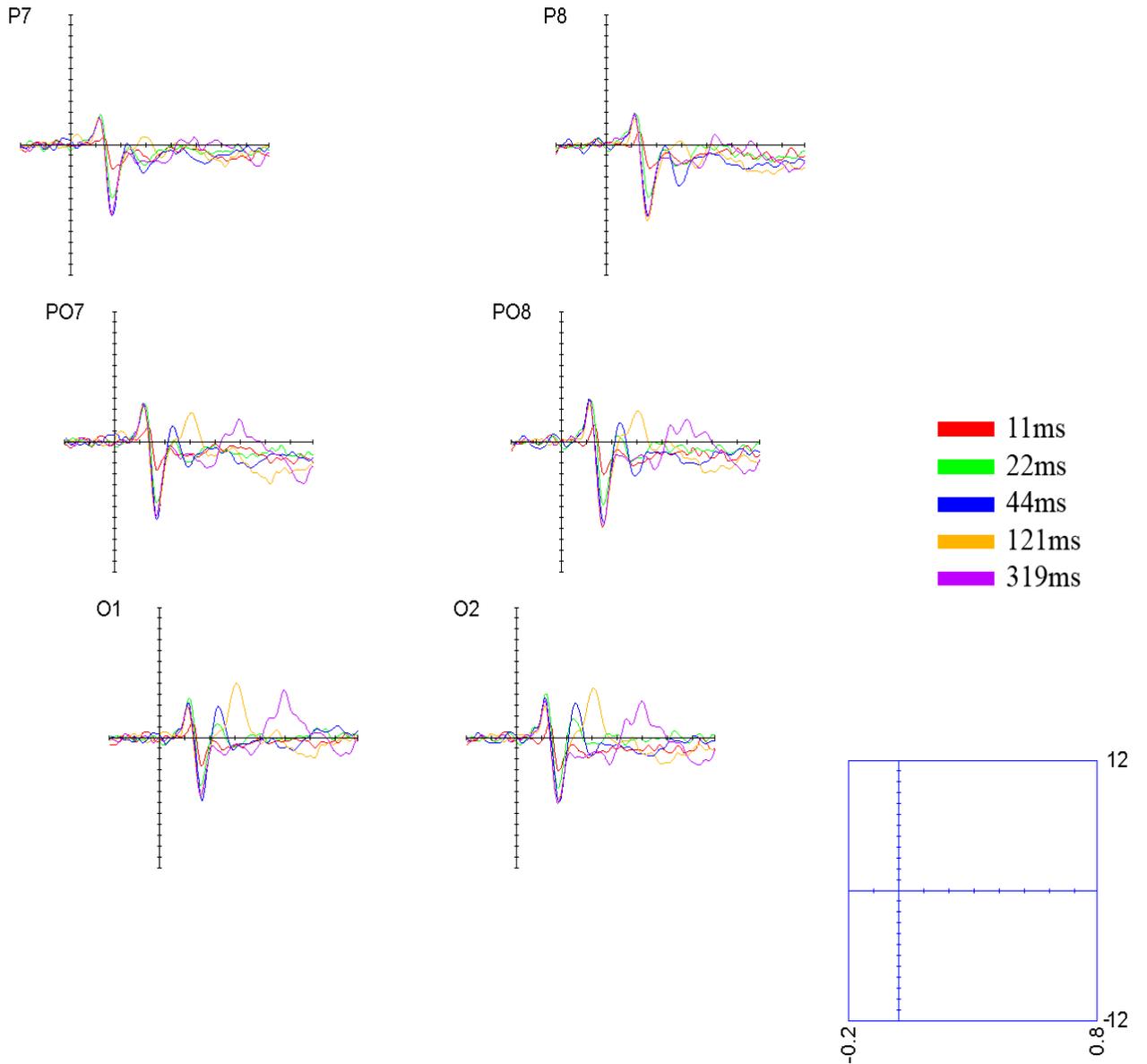
**ملحق 05 : نتائج الرسم الكهربائي للدماغ الخاص بالأوجه غير المألوفة لدى التوحديين**



**ملحق 06 : نتائج الرسم الكهربائي للدماغ الخاص بالأوجه المألوفة لدى الأسوياء**



**ملحق 07 : نتائج الرسم الكهربائي للدماغ الخاص بالأوجه غير المألوفة لدى الأسوياء**





النتائج الاحصائية الخاصة بالتعرف على الأوجه المألوفة و غير المألوفة على مستوى P100.

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	6031.486	1	6031.486	38.862	.000
Groups	55.947	1	55.947	.360	.554
Error	3414.444	22	155.202		

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
fam	Sphericity Assumed	.028	1	.028	.012	.915
	Greenhouse-Geisser	.028	1.000	.028	.012	.915
	Huynh-Feldt	.028	1.000	.028	.012	.915
	Lower-bound	.028	1.000	.028	.012	.915
fam * Groups	Sphericity Assumed	.043	1	.043	.018	.895
	Greenhouse-Geisser	.043	1.000	.043	.018	.895
	Huynh-Feldt	.043	1.000	.043	.018	.895
	Lower-bound	.043	1.000	.043	.018	.895
Error(fam)	Sphericity Assumed	53.144	22	2.416		
	Greenhouse-Geisser	53.144	22.000	2.416		
	Huynh-Feldt	53.144	22.000	2.416		
	Lower-bound	53.144	22.000	2.416		
time	Sphericity Assumed	668.744	4	167.186	18.656	.000
	Greenhouse-Geisser	668.744	2.538	263.511	18.656	.000
	Huynh-Feldt	668.744	3.027	220.942	18.656	.000
	Lower-bound	668.744	1.000	668.744	18.656	.000
time * Groups	Sphericity Assumed	49.912	4	12.478	1.392	.243
	Greenhouse-Geisser	49.912	2.538	19.667	1.392	.257
	Huynh-Feldt	49.912	3.027	16.490	1.392	.253
	Lower-bound	49.912	1.000	49.912	1.392	.251
Error(time)	Sphericity Assumed	788.593	88	8.961		
	Greenhouse-Geisser	788.593	55.832	14.124		
	Huynh-Feldt	788.593	66.589	11.843		
	Lower-bound	788.593	22.000	35.845		
ele	Sphericity Assumed	117.291	2	58.645	6.658	.003
	Greenhouse-Geisser	117.291	1.516	77.394	6.658	.007
	Huynh-Feldt	117.291	1.678	69.901	6.658	.005
	Lower-bound	117.291	1.000	117.291	6.658	.017
ele * Groups	Sphericity Assumed	21.818	2	10.909	1.238	.300
	Greenhouse-Geisser	21.818	1.516	14.396	1.238	.293

	Huynh-Feldt	21.818	1.678	13.003	1.238	.296
	Lower-bound	21.818	1.000	21.818	1.238	.278
Error(ele)	Sphericity Assumed	387.568	44	8.808		
	Greenhouse-Geisser	387.568	33.341	11.624		
	Huynh-Feldt	387.568	36.915	10.499		
	Lower-bound	387.568	22.000	17.617		
lat	Sphericity Assumed	.040	1	.040	.003	.954
	Greenhouse-Geisser	.040	1.000	.040	.003	.954
	Huynh-Feldt	.040	1.000	.040	.003	.954
	Lower-bound	.040	1.000	.040	.003	.954
lat * Groups	Sphericity Assumed	4.959	1	4.959	.419	.524
	Greenhouse-Geisser	4.959	1.000	4.959	.419	.524
	Huynh-Feldt	4.959	1.000	4.959	.419	.524
	Lower-bound	4.959	1.000	4.959	.419	.524
Error(lat)	Sphericity Assumed	260.094	22	11.822		
	Greenhouse-Geisser	260.094	22.000	11.822		
	Huynh-Feldt	260.094	22.000	11.822		
	Lower-bound	260.094	22.000	11.822		
fam * time	Sphericity Assumed	8.978	4	2.244	.521	.720
	Greenhouse-Geisser	8.978	2.528	3.551	.521	.639
	Huynh-Feldt	8.978	3.014	2.979	.521	.670
	Lower-bound	8.978	1.000	8.978	.521	.478
fam * time * Groups	Sphericity Assumed	8.912	4	2.228	.518	.723
	Greenhouse-Geisser	8.912	2.528	3.525	.518	.641
	Huynh-Feldt	8.912	3.014	2.957	.518	.672
	Lower-bound	8.912	1.000	8.912	.518	.479
Error(fam*time)	Sphericity Assumed	378.838	88	4.305		
	Greenhouse-Geisser	378.838	55.626	6.810		
	Huynh-Feldt	378.838	66.303	5.714		
	Lower-bound	378.838	22.000	17.220		
fam * ele	Sphericity Assumed	.486	2	.243	.645	.529
	Greenhouse-Geisser	.486	1.727	.282	.645	.508
	Huynh-Feldt	.486	1.946	.250	.645	.526
	Lower-bound	.486	1.000	.486	.645	.430
fam * ele * Groups	Sphericity Assumed	.414	2	.207	.549	.581
	Greenhouse-Geisser	.414	1.727	.240	.549	.557
	Huynh-Feldt	.414	1.946	.213	.549	.577
	Lower-bound	.414	1.000	.414	.549	.467
Error(fam*ele)	Sphericity Assumed	16.585	44	.377		
	Greenhouse-Geisser	16.585	38.004	.436		
	Huynh-Feldt	16.585	42.821	.387		
	Lower-bound	16.585	22.000	.754		
time * ele	Sphericity Assumed	13.471	8	1.684	2.136	.035
	Greenhouse-Geisser	13.471	3.431	3.926	2.136	.094
	Huynh-Feldt	13.471	4.327	3.113	2.136	.077
	Lower-bound	13.471	1.000	13.471	2.136	.158
time * ele * Groups	Sphericity Assumed	10.570	8	1.321	1.676	.107
	Greenhouse-Geisser	10.570	3.431	3.081	1.676	.173

	Huynh-Feldt	10.570	4.327	2.443	1.676	.157
	Lower-bound	10.570	1.000	10.570	1.676	.209
Error(time*ele)	Sphericity Assumed	138.782	176	.789		
	Greenhouse-Geisser	138.782	75.486	1.839		
	Huynh-Feldt	138.782	95.195	1.458		
	Lower-bound	138.782	22.000	6.308		
fam * time * ele	Sphericity Assumed	3.115	8	.389	1.172	.318
	Greenhouse-Geisser	3.115	4.251	.733	1.172	.328
	Huynh-Feldt	3.115	5.635	.553	1.172	.326
	Lower-bound	3.115	1.000	3.115	1.172	.291
fam * time * ele * Groups	Sphericity Assumed	2.102	8	.263	.791	.611
	Greenhouse-Geisser	2.102	4.251	.494	.791	.541
	Huynh-Feldt	2.102	5.635	.373	.791	.572
	Lower-bound	2.102	1.000	2.102	.791	.383
Error(fam*time*ele)	Sphericity Assumed	58.459	176	.332		
	Greenhouse-Geisser	58.459	93.514	.625		
	Huynh-Feldt	58.459	123.967	.472		
	Lower-bound	58.459	22.000	2.657		
fam * lat	Sphericity Assumed	.366	1	.366	.374	.547
	Greenhouse-Geisser	.366	1.000	.366	.374	.547
	Huynh-Feldt	.366	1.000	.366	.374	.547
	Lower-bound	.366	1.000	.366	.374	.547
fam * lat * Groups	Sphericity Assumed	.594	1	.594	.606	.444
	Greenhouse-Geisser	.594	1.000	.594	.606	.444
	Huynh-Feldt	.594	1.000	.594	.606	.444
	Lower-bound	.594	1.000	.594	.606	.444
Error(fam*lat)	Sphericity Assumed	21.539	22	.979		
	Greenhouse-Geisser	21.539	22.000	.979		
	Huynh-Feldt	21.539	22.000	.979		
	Lower-bound	21.539	22.000	.979		
time * lat	Sphericity Assumed	23.842	4	5.961	2.415	.055
	Greenhouse-Geisser	23.842	2.140	11.143	2.415	.097
	Huynh-Feldt	23.842	2.485	9.595	2.415	.087
	Lower-bound	23.842	1.000	23.842	2.415	.134
time * lat * Groups	Sphericity Assumed	21.071	4	5.268	2.135	.083
	Greenhouse-Geisser	21.071	2.140	9.848	2.135	.126
	Huynh-Feldt	21.071	2.485	8.480	2.135	.117
	Lower-bound	21.071	1.000	21.071	2.135	.158
Error(time*lat)	Sphericity Assumed	217.165	88	2.468		
	Greenhouse-Geisser	217.165	47.072	4.613		
	Huynh-Feldt	217.165	54.668	3.972		
	Lower-bound	217.165	22.000	9.871		
fam * time * lat	Sphericity Assumed	3.731	4	.933	.674	.612

	Greenhouse-Geisser	3.731	3.425	1.089	.674	.590
	Huynh-Feldt	3.731	4.000	.933	.674	.612
	Lower-bound	3.731	1.000	3.731	.674	.421
fam * time * lat * Groups	Sphericity Assumed	8.393	4	2.098	1.516	.204
	Greenhouse-Geisser	8.393	3.425	2.451	1.516	.213
	Huynh-Feldt	8.393	4.000	2.098	1.516	.204
	Lower-bound	8.393	1.000	8.393	1.516	.231
Error(fam*time*lat)	Sphericity Assumed	121.800	88	1.384		
	Greenhouse-Geisser	121.800	75.342	1.617		
	Huynh-Feldt	121.800	88.000	1.384		
	Lower-bound	121.800	22.000	5.536		
ele * lat	Sphericity Assumed	5.623	2	2.811	1.500	.234
	Greenhouse-Geisser	5.623	1.756	3.203	1.500	.236
	Huynh-Feldt	5.623	1.983	2.836	1.500	.234
	Lower-bound	5.623	1.000	5.623	1.500	.234
ele * lat * Groups	Sphericity Assumed	7.865	2	3.932	2.098	.135
	Greenhouse-Geisser	7.865	1.756	4.480	2.098	.142
	Huynh-Feldt	7.865	1.983	3.967	2.098	.135
	Lower-bound	7.865	1.000	7.865	2.098	.162
Error(ele*lat)	Sphericity Assumed	82.453	44	1.874		
	Greenhouse-Geisser	82.453	38.625	2.135		
	Huynh-Feldt	82.453	43.617	1.890		
	Lower-bound	82.453	22.000	3.748		
fam * ele * lat	Sphericity Assumed	.156	2	.078	.396	.676
	Greenhouse-Geisser	.156	1.541	.101	.396	.623
	Huynh-Feldt	.156	1.710	.091	.396	.644
	Lower-bound	.156	1.000	.156	.396	.536
fam * ele * lat * Groups	Sphericity Assumed	.686	2	.343	1.743	.187
	Greenhouse-Geisser	.686	1.541	.445	1.743	.195
	Huynh-Feldt	.686	1.710	.401	1.743	.192
	Lower-bound	.686	1.000	.686	1.743	.200
Error(fam*ele*lat)	Sphericity Assumed	8.659	44	.197		
	Greenhouse-Geisser	8.659	33.900	.255		
	Huynh-Feldt	8.659	37.616	.230		
	Lower-bound	8.659	22.000	.394		
time * ele * lat	Sphericity Assumed	5.216	8	.652	1.861	.069
	Greenhouse-Geisser	5.216	3.112	1.676	1.861	.142
	Huynh-Feldt	5.216	3.849	1.355	1.861	.127
	Lower-bound	5.216	1.000	5.216	1.861	.186
time * ele * lat * Groups	Sphericity Assumed					.967
		.827	8	.103	.295	
	Greenhouse-Geisser	.827	3.112	.266	.295	.836
	Huynh-Feldt	.827	3.849	.215	.295	.874
	Lower-bound	.827	1.000	.827	.295	.592

Error(time*ele*lat)	Sphericity Assumed	61.646	176	.350		
	Greenhouse-Geisser	61.646	68.474	.900		
	Huynh-Feldt	61.646	84.678	.728		
	Lower-bound	61.646	22.000	2.802		
fam * time * ele * lat	Sphericity Assumed	.470	8	.059	.405	.916
	Greenhouse-Geisser	.470	4.128	.114	.405	.810
	Huynh-Feldt	.470	5.431	.086	.405	.858
	Lower-bound	.470	1.000	.470	.405	.531
fam * time * ele * lat * Groups	Sphericity Assumed	.518	8	.065	.447	.891
	Greenhouse-Geisser	.518	4.128	.125	.447	.780
	Huynh-Feldt	.518	5.431	.095	.447	.829
	Lower-bound	.518	1.000	.518	.447	.511
Error(fam*time*ele*lat)	Sphericity Assumed	25.500	176	.145		
	Greenhouse-Geisser	25.500	90.812	.281		
	Huynh-Feldt	25.500	119.487	.213		
	Lower-bound	25.500	22.000	1.159		

النتائج الاحصائية الخاصة بالتعرف على الأوجه المألوفة و غير المألوفة على مستوى N170

Tests of Within-Subjects Effects

VI

T

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Total	653	407	1.604	348.201	.000
Group	224.32	1	224.32	860.	.797
Error	428.68	406	1.056		

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
fam	Sphericity Assumed	1.766	1	1.766	.334	.569
	Greenhouse-Geisser	1.766	1.000	1.766	.334	.569
	Huynh-Feldt	1.766	1.000	1.766	.334	.569
	Lower-bound	1.766	1.000	1.766	.334	.569
fam * Group	Sphericity Assumed	3.004	1	3.004	.568	.459
	Greenhouse-Geisser	3.004	1.000	3.004	.568	.459
	Huynh-Feldt	3.004	1.000	3.004	.568	.459
	Lower-bound	3.004	1.000	3.004	.568	.459
Error(fam)	Sphericity Assumed	116.248	22	5.284		
	Greenhouse-Geisser	116.248	22.000	5.284		
	Huynh-Feldt	116.248	22.000	5.284		
	Lower-bound	116.248	22.000	5.284		
time	Sphericity Assumed	2302.962	4	575.741	22.983	.000
	Greenhouse-Geisser	2302.962	2.189	1052.124	22.983	.000
	Huynh-Feldt	2302.962	2.551	902.863	22.983	.000
	Lower-bound	2302.962	1.000	2302.962	22.983	.000
time * Group	Sphericity Assumed	46.696	4	11.674	.466	.760
	Greenhouse-Geisser	46.696	2.189	21.333	.466	.648
	Huynh-Feldt	46.696	2.551	18.307	.466	.676
	Lower-bound	46.696	1.000	46.696	.466	.502
Error(time)	Sphericity Assumed	2204.432	88	25.050		
	Greenhouse-Geisser	2204.432	48.155	45.778		
	Huynh-Feldt	2204.432	56.116	39.283		
	Lower-bound	2204.432	22.000	100.201		
ele	Sphericity Assumed	459.110	2	229.555	12.140	.000
	Greenhouse-Geisser	459.110	1.757	261.359	12.140	.000
	Huynh-Feldt	459.110	1.984	231.428	12.140	.000
	Lower-bound	459.110	1.000	459.110	12.140	.002
ele * Group	Sphericity Assumed	17.520	2	8.760	.463	.632
	Greenhouse-Geisser	17.520	1.757	9.974	.463	.608
	Huynh-Feldt	17.520	1.984	8.832	.463	.631
	Lower-bound	17.520	1.000	17.520	.463	.503
Error(ele)	Sphericity Assumed	832.013	44	18.909		
	Greenhouse-Geisser	832.013	38.646	21.529		
	Huynh-Feldt	832.013	43.644	19.064		

	Lower-bound	832.013	22.000	37.819		
lat	Sphericity Assumed	909.273	1	909.273	10.270	.004
	Greenhouse-Geisser	909.273	1.000	909.273	10.270	.004
	Huynh-Feldt	909.273	1.000	909.273	10.270	.004
	Lower-bound	909.273	1.000	909.273	10.270	.004
lat * Group	Sphericity Assumed					.024
		518.964	1	518.964	5.862	
	Greenhouse-Geisser	518.964	1.000	518.964	5.862	.024
	Huynh-Feldt	518.964	1.000	518.964	5.862	.024
	Lower-bound	518.964	1.000	518.964	5.862	.024
Error(lat)	Sphericity Assumed	1947.764	22	88.535		
	Greenhouse-Geisser	1947.764	22.000	88.535		
	Huynh-Feldt	1947.764	22.000	88.535		
	Lower-bound	1947.764	22.000	88.535		
fam * time	Sphericity Assumed	14.657	4	3.664	.831	.509
	Greenhouse-Geisser	14.657	3.569	4.107	.831	.498
	Huynh-Feldt	14.657	4.000	3.664	.831	.509
	Lower-bound	14.657	1.000	14.657	.831	.372
fam * time * Group	Sphericity Assumed	25.164	4	6.291	1.426	.232
	Greenhouse-Geisser	25.164	3.569	7.051	1.426	.237
	Huynh-Feldt	25.164	4.000	6.291	1.426	.232
	Lower-bound	25.164	1.000	25.164	1.426	.245
Error(fam*time)	Sphericity Assumed	388.247	88	4.412		
	Greenhouse-Geisser	388.247	78.520	4.945		
	Huynh-Feldt	388.247	88.000	4.412		
	Lower-bound	388.247	22.000	17.648		
fam * ele	Sphericity Assumed	.057	2	.028	.051	.950
	Greenhouse-Geisser	.057	1.362	.042	.051	.890
	Huynh-Feldt	.057	1.487	.038	.051	.906
	Lower-bound	.057	1.000	.057	.051	.823
fam * ele * Group	Sphericity Assumed	.491	2	.245	.444	.644
	Greenhouse-Geisser	.491	1.362	.360	.444	.570
	Huynh-Feldt	.491	1.487	.330	.444	.587
	Lower-bound	.491	1.000	.491	.444	.512
Error(fam*ele)	Sphericity Assumed	24.309	44	.552		
	Greenhouse-Geisser	24.309	29.960	.811		
	Huynh-Feldt	24.309	32.709	.743		
	Lower-bound	24.309	22.000	1.105		
time * ele	Sphericity Assumed	138.693	8	17.337	9.896	.000
	Greenhouse-Geisser	138.693	4.063	34.137	9.896	.000
	Huynh-Feldt	138.693	5.325	26.047	9.896	.000
	Lower-bound	138.693	1.000	138.693	9.896	.005
time * ele * Group	Sphericity Assumed	11.008	8	1.376	.785	.616

	Greenhouse-Geisser	11.008	4.063	2.709	.785	.539
	Huynh-Feldt	11.008	5.325	2.067	.785	.569
	Lower-bound	11.008	1.000	11.008	.785	.385
Error(time*ele)	Sphericity Assumed	308.316	176	1.752		
	Greenhouse-Geisser	308.316	89.383	3.449		
	Huynh-Feldt	308.316	117.143	2.632		
	Lower-bound	308.316	22.000	14.014		
fam * time * ele	Sphericity Assumed	.788	8	.098	.353	.944
	Greenhouse-Geisser					.867
		.788	4.626	.170	.353	
	Huynh-Feldt	.788	6.275	.126	.353	.914
	Lower-bound	.788	1.000	.788	.353	.559
fam * time * ele * Group	Sphericity Assumed	2.276	8	.284	1.019	.424
	Greenhouse-Geisser	2.276	4.626	.492	1.019	.408
	Huynh-Feldt	2.276	6.275	.363	1.019	.417
	Lower-bound	2.276	1.000	2.276	1.019	.324
Error(fam*time*ele)	Sphericity Assumed	49.146	176	.279		
	Greenhouse-Geisser	49.146	101.775	.483		
	Huynh-Feldt	49.146	138.058	.356		
	Lower-bound	49.146	22.000	2.234		
fam * lat	Sphericity Assumed	.069	1	.069	.057	.813
	Greenhouse-Geisser	.069	1.000	.069	.057	.813
	Huynh-Feldt	.069	1.000	.069	.057	.813
	Lower-bound	.069	1.000	.069	.057	.813
fam * lat * Group	Sphericity Assumed	2.379	1	2.379	1.974	.174
	Greenhouse-Geisser	2.379	1.000	2.379	1.974	.174
	Huynh-Feldt	2.379	1.000	2.379	1.974	.174
	Lower-bound	2.379	1.000	2.379	1.974	.174
Error(fam*lat)	Sphericity Assumed	26.514	22	1.205		
	Greenhouse-Geisser	26.514	22.000	1.205		
	Huynh-Feldt	26.514	22.000	1.205		
	Lower-bound	26.514	22.000	1.205		
time * lat	Sphericity Assumed	101.544	4	25.386	4.585	.002
	Greenhouse-Geisser	101.544	1.841	55.157	4.585	.018
	Huynh-Feldt	101.544	2.093	48.526	4.585	.014
	Lower-bound	101.544	1.000	101.544	4.585	.044
time * lat * Group	Sphericity Assumed	35.297	4	8.824	1.594	.183
	Greenhouse-Geisser	35.297	1.841	19.173	1.594	.217
	Huynh-Feldt	35.297	2.093	16.868	1.594	.213
	Lower-bound	35.297	1.000	35.297	1.594	.220
Error(time*lat)	Sphericity Assumed	487.269	88	5.537		
	Greenhouse-Geisser	487.269	40.502	12.031		
	Huynh-Feldt	487.269	46.036	10.584		
	Lower-bound	487.269	22.000	22.149		

fam * time * lat	Sphericity Assumed	2.814	4	.704	.659	.622
	Greenhouse-Geisser	2.814	3.047	.924	.659	.582
	Huynh-Feldt	2.814	3.753	.750	.659	.612
	Lower-bound	2.814	1.000	2.814	.659	.425
fam * time * lat * Group	Sphericity Assumed	2.334	4	.584	.547	.702
	Greenhouse-Geisser	2.334	3.047	.766	.547	.655
	Huynh-Feldt	2.334	3.753	.622	.547	.691
	Lower-bound	2.334	1.000	2.334	.547	.467
Error(fam*time*lat)	Sphericity Assumed	93.877	88	1.067		
	Greenhouse-Geisser	93.877	67.036	1.400		
	Huynh-Feldt					
		93.877	82.566	1.137		
ele * lat	Lower-bound	93.877	22.000	4.267		
	Sphericity Assumed	20.038	2	10.019	2.225	.120
	Greenhouse-Geisser	20.038	1.949	10.282	2.225	.122
	Huynh-Feldt	20.038	2.000	10.019	2.225	.120
ele * lat * Group	Lower-bound	20.038	1.000	20.038	2.225	.150
	Sphericity Assumed	42.262	2	21.131	4.693	.014
	Greenhouse-Geisser	42.262	1.949	21.684	4.693	.015
	Huynh-Feldt	42.262	2.000	21.131	4.693	.014
Error(ele*lat)	Lower-bound	42.262	1.000	42.262	4.693	.041
	Sphericity Assumed	198.128	44	4.503		
	Greenhouse-Geisser	198.128	42.877	4.621		
	Huynh-Feldt	198.128	44.000	4.503		
fam * ele * lat	Lower-bound	198.128	22.000	9.006		
	Sphericity Assumed	.154	2	.077	.526	.595
	Greenhouse-Geisser	.154	1.516	.102	.526	.547
	Huynh-Feldt	.154	1.678	.092	.526	.564
fam * ele * lat * Group	Lower-bound	.154	1.000	.154	.526	.476
	Sphericity Assumed	.163	2	.082	.557	.577
	Greenhouse-Geisser	.163	1.516	.108	.557	.531
	Huynh-Feldt	.163	1.678	.097	.557	.548
Error(fam*ele*lat)	Lower-bound	.163	1.000	.163	.557	.463
	Sphericity Assumed	6.441	44	.146		
	Greenhouse-Geisser	6.441	33.341	.193		
	Huynh-Feldt	6.441	36.915	.174		
time * ele * lat	Lower-bound	6.441	22.000	.293		
	Sphericity Assumed	13.353	8	1.669	2.949	.004
	Greenhouse-Geisser	13.353	4.022	3.320	2.949	.024
	Huynh-Feldt	13.353	5.257	2.540	2.949	.014
time * ele * lat * Group	Lower-bound	13.353	1.000	13.353	2.949	.100
	Sphericity Assumed	3.797	8	.475	.839	.570
	Greenhouse-Geisser	3.797	4.022	.944	.839	.505
	Huynh-Feldt	3.797	5.257	.722	.839	.530

Error(time*ele*lat)	Lower-bound	3.797	1.000	3.797	.839	.370
	Sphericity Assumed	99.627	176	.566		
	Greenhouse-Geisser	99.627	88.477	1.126		
	Huynh-Feldt	99.627	115.664	.861		
fam * time * ele * lat	Lower-bound	99.627	22.000	4.529		
	Sphericity Assumed	.305	8	.038	.207	.989
	Greenhouse-Geisser	.305	5.180	.059	.207	.962
	Huynh-Feldt	.305	7.272	.042	.207	.985
fam * time * ele * lat *	Lower-bound	.305	1.000	.305	.207	.654
	Sphericity Assumed	.326	8	.041	.221	.987
	Greenhouse-Geisser	.326	5.180	.063	.221	.956
	Huynh-Feldt	.326	7.272	.045	.221	.982
Group	Lower-bound	.326	1.000	.326	.221	.643
	Sphericity Assumed	32.445	176	.184		
	Greenhouse-Geisser	32.445	113.957	.285		
	Huynh-Feldt	32.445	159.985	.203		
Error(fam*time*ele*lat)	Lower-bound	32.445	22.000	1.475		
	Sphericity Assumed	32.445	176	.184		
	Greenhouse-Geisser	32.445	113.957	.285		
	Huynh-Feldt	32.445	159.985	.203		

النتائج الاحصائية الخاصة بالتعرف الاول للأوجه المألوفة و غير المألوفة على مستوى P100 .

#### Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	4783.110	1	4783.110	47.123	.000
Group	28.241	1	28.241	.278	.603
Error	2233.041	22	101.502		

#### Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
fam	Sphericity Assumed	3.996	1	3.996	.268	.610
	Greenhouse-Geisser	3.996	1.000	3.996	.268	.610
	Huynh-Feldt	3.996	1.000	3.996	.268	.610

fam * Group	Lower-bound	3.996	1.000	3.996	.268	.610
	Sphericity Assumed	2.143	1	2.143	.144	.708
	Greenhouse-Geisser	2.143	1.000	2.143	.144	.708
	Huynh-Feldt	2.143	1.000	2.143	.144	.708
Error(fam)	Lower-bound	2.143	1.000	2.143	.144	.708
	Sphericity Assumed	327.669	22	14.894		
	Greenhouse-Geisser	327.669	22.000	14.894		
	Huynh-Feldt	327.669	22.000	14.894		
rec	Lower-bound	327.669	22.000	14.894		
	Sphericity Assumed	4.124	2	2.062	.155	.857
	Greenhouse-Geisser	4.124	1.597	2.582	.155	.809
	Huynh-Feldt	4.124	1.781	2.316	.155	.833
rec * Group	Lower-bound	4.124	1.000	4.124	.155	.697
	Sphericity Assumed	4.944	2	2.472	.186	.831
	Greenhouse-Geisser	4.944	1.597	3.095	.186	.782
	Huynh-Feldt	4.944	1.781	2.776	.186	.806
Error(rec)	Lower-bound	4.944	1.000	4.944	.186	.670
	Sphericity Assumed	584.735	44	13.289		
	Greenhouse-Geisser	584.735	35.138	16.641		
	Huynh-Feldt	584.735	39.177	14.926		
ele	Lower-bound	584.735	22.000	26.579		
	Sphericity Assumed	87.372	2	43.686	6.383	.004
	Greenhouse-Geisser	87.372	1.421	61.501	6.383	.010
	Huynh-Feldt	87.372	1.560	56.021	6.383	.008
ele * Group	Lower-bound	87.372	1.000	87.372	6.383	.019
	Sphericity Assumed	18.679	2	9.340	1.365	.266
	Greenhouse-Geisser	18.679	1.421	13.148	1.365	.264
	Huynh-Feldt	18.679	1.560	11.977	1.365	.265
Error(ele)	Lower-bound	18.679	1.000	18.679	1.365	.255
	Sphericity Assumed	301.159	44	6.845		
	Greenhouse-Geisser	301.159	31.255	9.636		
	Huynh-Feldt	301.159	34.312	8.777		
lat	Lower-bound	301.159	22.000	13.689		
	Sphericity Assumed	1.573	1	1.573	.160	.693
	Greenhouse-Geisser	1.573	1.000	1.573	.160	.693
	Huynh-Feldt	1.573	1.000	1.573	.160	.693
lat * Group	Lower-bound	1.573	1.000	1.573	.160	.693
	Sphericity Assumed	3.861	1	3.861	.393	.537
	Greenhouse-Geisser	3.861	1.000	3.861	.393	.537
	Huynh-Feldt	3.861	1.000	3.861	.393	.537
Error(lat)	Lower-bound	3.861	1.000	3.861	.393	.537
	Sphericity Assumed	216.297	22	9.832		
	Greenhouse-Geisser	216.297	22.000	9.832		
	Huynh-Feldt	216.297	22.000	9.832		
fam * rec	Lower-bound	216.297	22.000	9.832		
	Sphericity Assumed	70.447	2	35.223	2.713	.077
	Greenhouse-Geisser	70.447	1.875	37.577	2.713	.081

	Huynh-Feldt	70.447	2.000	35.223	2.713	.077
	Lower-bound	70.447	1.000	70.447	2.713	.114
fam * rec * Group	Sphericity Assumed	15.637	2	7.819	.602	.552
	Greenhouse-Geisser	15.637	1.875	8.341	.602	.542
	Huynh-Feldt	15.637	2.000	7.819	.602	.552
	Lower-bound	15.637	1.000	15.637	.602	.446
Error(fam*rec)	Sphericity Assumed	571.207	44	12.982		
	Greenhouse-Geisser	571.207	41.244	13.850		
	Huynh-Feldt	571.207	44.000	12.982		
	Lower-bound	571.207	22.000	25.964		
fam * ele	Sphericity Assumed	.921	2	.460	.427	.655
	Greenhouse-Geisser	.921	1.281	.719	.427	.568
	Huynh-Feldt	.921	1.387	.664	.427	.584
	Lower-bound	.921	1.000	.921	.427	.520
fam * ele * Group	Sphericity Assumed	2.413	2	1.207	1.119	.336
	Greenhouse-Geisser	2.413	1.281	1.884	1.119	.316
	Huynh-Feldt					.320
		2.413	1.387	1.740	1.119	
	Lower-bound	2.413	1.000	2.413	1.119	.302
Error(fam*ele)	Sphericity Assumed	47.454	44	1.079		
	Greenhouse-Geisser	47.454	28.178	1.684		
	Huynh-Feldt	47.454	30.517	1.555		
	Lower-bound	47.454	22.000	2.157		
rec * ele	Sphericity Assumed	3.344	4	.836	.877	.481
	Greenhouse-Geisser	3.344	2.264	1.477	.877	.434
	Huynh-Feldt	3.344	2.652	1.261	.877	.447
	Lower-bound	3.344	1.000	3.344	.877	.359
rec * ele * Group	Sphericity Assumed	3.380	4	.845	.886	.476
	Greenhouse-Geisser	3.380	2.264	1.493	.886	.430
	Huynh-Feldt	3.380	2.652	1.274	.886	.443
	Lower-bound	3.380	1.000	3.380	.886	.357
Error(rec*ele)	Sphericity Assumed	83.874	88	.953		
	Greenhouse-Geisser	83.874	49.818	1.684		
	Huynh-Feldt	83.874	58.353	1.437		
	Lower-bound	83.874	22.000	3.812		
fam * rec * ele	Sphericity Assumed	5.872	4	1.468	1.981	.104
	Greenhouse-Geisser	5.872	3.104	1.892	1.981	.123
	Huynh-Feldt	5.872	3.836	1.531	1.981	.107
	Lower-bound	5.872	1.000	5.872	1.981	.173
fam * rec * ele * Group	Sphericity Assumed	2.532	4	.633	.854	.495
	Greenhouse-Geisser	2.532	3.104	.816	.854	.472
	Huynh-Feldt	2.532	3.836	.660	.854	.491
	Lower-bound	2.532	1.000	2.532	.854	.365
Error(fam*rec*ele)	Sphericity Assumed	65.208	88	.741		

	Greenhouse-Geisser	65.208	68.283	.955		
	Huynh-Feldt	65.208	84.397	.773		
	Lower-bound	65.208	22.000	2.964		
fam * lat	Sphericity Assumed	7.251	1	7.251	3.144	.090
	Greenhouse-Geisser	7.251	1.000	7.251	3.144	.090
	Huynh-Feldt	7.251	1.000	7.251	3.144	.090
	Lower-bound	7.251	1.000	7.251	3.144	.090
fam * lat * Group	Sphericity Assumed	.000	1	.000	.000	.996
	Greenhouse-Geisser	.000	1.000	.000	.000	.996
	Huynh-Feldt	.000	1.000	.000	.000	.996
	Lower-bound	.000	1.000	.000	.000	.996
Error(fam*lat)	Sphericity Assumed	50.734	22	2.306		
	Greenhouse-Geisser	50.734	22.000	2.306		
	Huynh-Feldt	50.734	22.000	2.306		
	Lower-bound	50.734	22.000	2.306		
rec * lat	Sphericity Assumed	1.371	2	.686	.224	.800
	Greenhouse-Geisser	1.371	1.741	.788	.224	.770
	Huynh-Feldt	1.371	1.964	.698	.224	.796
	Lower-bound	1.371	1.000	1.371	.224	.641
rec * lat * Group	Sphericity Assumed	3.845	2	1.922	.628	.538
	Greenhouse-Geisser	3.845	1.741	2.208	.628	.518
	Huynh-Feldt	3.845	1.964	1.958	.628	.536
	Lower-bound	3.845	1.000	3.845	.628	.436
Error(rec*lat)	Sphericity Assumed	134.636	44	3.060		
	Greenhouse-Geisser	134.636	38.305	3.515		
	Huynh-Feldt	134.636	43.206	3.116		
	Lower-bound	134.636	22.000	6.120		
fam * rec * lat	Sphericity Assumed	5.012	2	2.506	1.028	.366
	Greenhouse-Geisser	5.012	1.777	2.821	1.028	.359
	Huynh-Feldt	5.012	2.000	2.506	1.028	.366
	Lower-bound	5.012	1.000	5.012	1.028	.322
fam * rec * lat * Group	Sphericity Assumed	3.993	2	1.997	.819	.447
	Greenhouse-Geisser	3.993	1.777	2.247	.819	.435
	Huynh-Feldt	3.993	2.000	1.997	.819	.447
	Lower-bound	3.993	1.000	3.993	.819	.375
Error(fam*rec*lat)	Sphericity Assumed	107.245	44	2.437		
	Greenhouse-Geisser	107.245	39.087	2.744		
	Huynh-Feldt	107.245	44.000	2.437		
	Lower-bound	107.245	22.000	4.875		
ele * lat	Sphericity Assumed	3.213	2	1.606	1.008	.373
	Greenhouse-Geisser	3.213	1.685	1.907	1.008	.363
	Huynh-Feldt	3.213	1.892	1.698	1.008	.370
	Lower-bound	3.213	1.000	3.213	1.008	.326

ele * lat * Group	Sphericity Assumed	8.327	2	4.164	2.612	.085
	Greenhouse-Geisser	8.327	1.685	4.943	2.612	.095
	Huynh-Feldt	8.327	1.892	4.402	2.612	.088
	Lower-bound	8.327	1.000	8.327	2.612	.120
Error(ele*lat)	Sphericity Assumed	70.125	44	1.594		
	Greenhouse-Geisser	70.125	37.064	1.892		
	Huynh-Feldt	70.125	41.621	1.685		
	Lower-bound	70.125	22.000	3.188		
fam * ele * lat	Sphericity Assumed	1.263	2	.631	1.858	.168
	Greenhouse-Geisser	1.263	1.543	.819	1.858	.178
	Huynh-Feldt	1.263	1.712	.738	1.858	.174
	Lower-bound	1.263	1.000	1.263	1.858	.187
fam * ele * lat * Group	Sphericity Assumed	.360	2	.180	.530	.592
	Greenhouse-Geisser	.360	1.543	.233	.530	.548
	Huynh-Feldt	.360	1.712	.210	.530	.566
	Lower-bound	.360	1.000	.360	.530	.474
Error(fam*ele*lat)	Sphericity Assumed	14.952	44	.340		
	Greenhouse-Geisser	14.952	33.946	.440		
	Huynh-Feldt	14.952	37.674	.397		
	Lower-bound	14.952	22.000	.680		
rec * ele * lat	Sphericity Assumed					.372
		1.364	4	.341	1.079	
	Greenhouse-Geisser	1.364	2.602	.524	1.079	.359
	Huynh-Feldt	1.364	3.116	.438	1.079	.365
rec * ele * lat * Group	Lower-bound	1.364	1.000	1.364	1.079	.310
	Sphericity Assumed	.442	4	.111	.350	.843
	Greenhouse-Geisser	.442	2.602	.170	.350	.761
	Huynh-Feldt	.442	3.116	.142	.350	.797
Error(rec*ele*lat)	Lower-bound	.442	1.000	.442	.350	.560
	Sphericity Assumed	27.817	88	.316		
	Greenhouse-Geisser	27.817	57.244	.486		
	Huynh-Feldt	27.817	68.556	.406		
fam * rec * ele * lat	Lower-bound	27.817	22.000	1.264		
	Sphericity Assumed	1.043	4	.261	1.069	.377
	Greenhouse-Geisser	1.043	2.952	.353	1.069	.368
	Huynh-Feldt	1.043	3.615	.288	1.069	.374
fam * rec * ele * lat * Group	Lower-bound	1.043	1.000	1.043	1.069	.312
	Sphericity Assumed	.785	4	.196	.805	.525
	Greenhouse-Geisser	.785	2.952	.266	.805	.494
	Huynh-Feldt	.785	3.615	.217	.805	.515
Error(fam*rec*ele*lat)	Lower-bound	.785	1.000	.785	.805	.379
	Sphericity Assumed	21.453	88	.244		
	Greenhouse-Geisser	21.453	64.954	.330		
	Huynh-Feldt	21.453	79.532	.270		

Lower-bound	21.453	22.000	.975		
-------------	--------	--------	------	--	--

النتائج الاحصائية الخاصة بالتعرف الأول على الأوجه المألوفة و غير المألوفة على مستوى N170.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	24979.026	1	24979.026	89.052	.000
Group	17.292	1	17.292	.062	.806
Error	6171.001	22	280.500		

#### Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
fam	Sphericity Assumed	1.504	1	1.504	.073	.790
	Greenhouse-Geisser	1.504	1.000	1.504	.073	.790
	Huynh-Feldt	1.504	1.000	1.504	.073	.790
	Lower-bound	1.504	1.000	1.504	.073	.790
fam * Group	Sphericity Assumed	30.304	1	30.304	1.466	.239
	Greenhouse-Geisser	30.304	1.000	30.304	1.466	.239
	Huynh-Feldt	30.304	1.000	30.304	1.466	.239
	Lower-bound	30.304	1.000	30.304	1.466	.239
Error(fam)	Sphericity Assumed	454.813	22	20.673		
	Greenhouse-Geisser	454.813	22.000	20.673		
	Huynh-Feldt	454.813	22.000	20.673		
	Lower-bound	454.813	22.000	20.673		
rec	Sphericity Assumed	275.165	2	137.583	10.008	.000

	Greenhouse-Geisser	275.165	1.986	138.525	10.008	.000
	Huynh-Feldt	275.165	2.000	137.583	10.008	.000
	Lower-bound	275.165	1.000	275.165	10.008	.005
rec * Group	Sphericity Assumed	23.628	2	11.814	.859	.430
	Greenhouse-Geisser	23.628	1.986	11.895	.859	.430
	Huynh-Feldt	23.628	2.000	11.814	.859	.430
	Lower-bound	23.628	1.000	23.628	.859	.364
Error(rec)	Sphericity Assumed	604.894	44	13.748		
	Greenhouse-Geisser	604.894	43.701	13.842		
	Huynh-Feldt	604.894	44.000	13.748		
	Lower-bound	604.894	22.000	27.495		
ele	Sphericity Assumed	323.829	2	161.915	12.165	.000
	Greenhouse-Geisser	323.829	1.904	170.043	12.165	.000
	Huynh-Feldt	323.829	2.000	161.915	12.165	.000
	Lower-bound	323.829	1.000	323.829	12.165	.002
ele * Group	Sphericity Assumed	22.437	2	11.218	.843	.437
	Greenhouse-Geisser	22.437	1.904	11.782	.843	.433
	Huynh-Feldt	22.437	2.000	11.218	.843	.437
	Lower-bound	22.437	1.000	22.437	.843	.369
Error(ele)	Sphericity Assumed	585.636	44	13.310		
	Greenhouse-Geisser	585.636	41.897	13.978		
	Huynh-Feldt	585.636	44.000	13.310		
	Lower-bound	585.636	22.000	26.620		
lat	Sphericity Assumed					.016
		478.812	1	478.812	6.822	
	Greenhouse-Geisser	478.812	1.000	478.812	6.822	.016
	Huynh-Feldt	478.812	1.000	478.812	6.822	.016
	Lower-bound	478.812	1.000	478.812	6.822	.016
lat * Group	Sphericity Assumed	320.946	1	320.946	4.573	.044
	Greenhouse-Geisser	320.946	1.000	320.946	4.573	.044
	Huynh-Feldt	320.946	1.000	320.946	4.573	.044
	Lower-bound	320.946	1.000	320.946	4.573	.044
Error(lat)	Sphericity Assumed	1544.029	22	70.183		
	Greenhouse-Geisser	1544.029	22.000	70.183		
	Huynh-Feldt	1544.029	22.000	70.183		
	Lower-bound	1544.029	22.000	70.183		
fam * rec	Sphericity Assumed	85.396	2	42.698	6.303	.004
	Greenhouse-Geisser	85.396	1.826	46.775	6.303	.005
	Huynh-Feldt	85.396	2.000	42.698	6.303	.004
	Lower-bound	85.396	1.000	85.396	6.303	.020
fam * rec * Group	Sphericity Assumed	5.356	2	2.678	.395	.676
	Greenhouse-Geisser	5.356	1.826	2.934	.395	.657

	Huynh-Feldt	5.356	2.000	2.678	.395	.676
	Lower-bound	5.356	1.000	5.356	.395	.536
Error(fam*rec)	Sphericity Assumed	298.063	44	6.774		
	Greenhouse-Geisser	298.063	40.164	7.421		
	Huynh-Feldt	298.063	44.000	6.774		
	Lower-bound	298.063	22.000	13.548		
fam * ele	Sphericity Assumed	.069	2	.034	.054	.948
	Greenhouse-Geisser	.069	1.542	.045	.054	.909
	Huynh-Feldt	.069	1.711	.040	.054	.926
	Lower-bound	.069	1.000	.069	.054	.819
fam * ele * Group	Sphericity Assumed	.990	2	.495	.774	.467
	Greenhouse-Geisser	.990	1.542	.642	.774	.438
	Huynh-Feldt	.990	1.711	.579	.774	.450
	Lower-bound	.990	1.000	.990	.774	.388
Error(fam*ele)	Sphericity Assumed	28.142	44	.640		
	Greenhouse-Geisser	28.142	33.922	.830		
	Huynh-Feldt	28.142	37.644	.748		
	Lower-bound	28.142	22.000	1.279		
rec * ele	Sphericity Assumed	19.347	4	4.837	5.199	.001
	Greenhouse-Geisser	19.347	3.382	5.720	5.199	.002
	Huynh-Feldt	19.347	4.000	4.837	5.199	.001
	Lower-bound	19.347	1.000	19.347	5.199	.033
rec * ele * Group	Sphericity Assumed	.615	4	.154	.165	.955
	Greenhouse-Geisser	.615	3.382	.182	.165	.936
	Huynh-Feldt	.615	4.000	.154	.165	.955
	Lower-bound	.615	1.000	.615	.165	.688
Error(rec*ele)	Sphericity Assumed	81.874	88	.930		
	Greenhouse-Geisser					
		81.874	74.414	1.100		
	Huynh-Feldt	81.874	88.000	.930		
	Lower-bound	81.874	22.000	3.722		
fam * rec * ele	Sphericity Assumed	1.721	4	.430	.959	.434
	Greenhouse-Geisser	1.721	2.959	.582	.959	.417
	Huynh-Feldt	1.721	3.624	.475	.959	.429
	Lower-bound	1.721	1.000	1.721	.959	.338
fam * rec * ele * Group	Sphericity Assumed	.555	4	.139	.309	.871
	Greenhouse-Geisser	.555	2.959	.188	.309	.816
	Huynh-Feldt	.555	3.624	.153	.309	.854
	Lower-bound	.555	1.000	.555	.309	.584
Error(fam*rec*ele)	Sphericity Assumed	39.487	88	.449		
	Greenhouse-Geisser	39.487	65.096	.607		
	Huynh-Feldt	39.487	79.738	.495		
	Lower-bound	39.487	22.000	1.795		
fam * lat	Sphericity Assumed	.184	1	.184	.069	.795



Error(ele*lat)	Sphericity Assumed	149.024	44	3.387		
	Greenhouse-Geisser	149.024	41.696	3.574		
	Huynh-Feldt	149.024	44.000	3.387		
	Lower-bound	149.024	22.000	6.774		
fam * ele * lat	Sphericity Assumed	.232	2	.116	.322	.726
	Greenhouse-Geisser	.232	1.862	.125	.322	.711
	Huynh-Feldt	.232	2.000	.116	.322	.726
	Lower-bound	.232	1.000	.232	.322	.576
fam * ele * lat * Group	Sphericity Assumed	.062	2	.031	.086	.918
	Greenhouse-Geisser	.062	1.862	.033	.086	.906
	Huynh-Feldt	.062	2.000	.031	.086	.918
	Lower-bound	.062	1.000	.062	.086	.773
Error(fam*ele*lat)	Sphericity Assumed	15.840	44	.360		
	Greenhouse-Geisser	15.840	40.968	.387		
	Huynh-Feldt	15.840	44.000	.360		
	Lower-bound	15.840	22.000	.720		
rec * ele * lat	Sphericity Assumed	3.057	4	.764	1.239	.300
	Greenhouse-Geisser	3.057	3.175	.963	1.239	.302
	Huynh-Feldt	3.057	3.942	.775	1.239	.300
	Lower-bound	3.057	1.000	3.057	1.239	.278
rec * ele * lat * Group	Sphericity Assumed	2.124	4	.531	.861	.491
	Greenhouse-Geisser	2.124	3.175	.669	.861	.471
	Huynh-Feldt	2.124	3.942	.539	.861	.489
	Lower-bound	2.124	1.000	2.124	.861	.364
Error(rec*ele*lat)	Sphericity Assumed	54.258	88	.617		
	Greenhouse-Geisser	54.258	69.858	.777		
	Huynh-Feldt	54.258	86.726	.626		
	Lower-bound	54.258	22.000	2.466		
fam * rec * ele * lat	Sphericity Assumed	1.086	4	.272	.855	.494
	Greenhouse-Geisser	1.086	3.086	.352	.855	.471
	Huynh-Feldt	1.086	3.809	.285	.855	.490
	Lower-bound	1.086	1.000	1.086	.855	.365
fam * rec * ele * lat * Group	Sphericity Assumed	.053	4	.013	.042	.997
	Greenhouse-Geisser	.053	3.086	.017	.042	.990
	Huynh-Feldt	.053	3.809	.014	.042	.996
	Lower-bound	.053	1.000	.053	.042	.840
Error(fam*rec*ele*lat)	Sphericity Assumed	27.953	88	.318		
	Greenhouse-Geisser	27.953	67.882	.412		
	Huynh-Feldt	27.953	83.807	.334		
	Lower-bound	27.953	22.000	1.271		