

**DETERMINATION DES NORMES CRANIO-FACIALES DES JEUNES
IVOIRIENS DE SEXE MASCULIN PAR L'ANALYSE DE DELAIRE**

Auteurs

KOUADIO M. ¹,
DIAKITE K. ¹,
AKA A. ¹,
SONAN K. ¹,
BEUGRE-KOUASSI L. ¹,
BEUGRE J.B ¹
N'DINIDN B. ¹,
DJAHA K. ¹

Service

1: Département d'Orthopédie
Dento-Faciale

Correspondance

Dr KOUADIO K. Marcel
UFR d'Odonto-
Stomatologie ; Département
d'Orthopédie Dento-Faciale
Université de COCODY
22 BP 612 Abidjan Côte
d'Ivoire

RESUME

Les normes céphalométriques permettent une classification typologique, diagnostique et thérapeutique des sujets. La plupart d'entre elles sont établies à partir de sujets caucasiens. C'est le cas avec l'analyse de DELAIRE. Ces moyennes ne peuvent être appliquées aux populations multiraciales modernes en général et mélano-africaines en particulier. Et pourtant cette analyse est bien utilisée par les orthodontistes et les chirurgiens maxillo-faciaux de ces régions. L'objectif de cette étude est donc de déterminer, à partir de l'analyse de DELAIRE, les normes cranio-faciales pour les jeunes adultes Ivoiriens de sexe masculin. Nos résultats sont les mêmes que ceux de DELAIRE pour la base du crâne. Par contre, au niveau de la face, on observe des différences entre nos résultats et les normes établies par DELAIRE. Notre échantillon est caractérisé par un prognathisme et une hyper divergence faciale, et une bipro-alvéolie.

Mots-clés : Analyse Delaire – Normes - Ivoiriens

SUMMARY

The cephalometric standards allow a typological, diagnostic and therapeutic classification of the subjects. Most of them are established from Caucasian subjects. It is the case with the analysis of DELAIRE. These averages cannot be applied to the modern multiracial populations generally and mélano-African in particular. And nevertheless this analysis is used well by the orthodontists and the maxillo-facial surgeons of these regions. The objective of this study is to determine, from the analysis of DELAIRE, the standards of cranio-facial for the young adults male natives of the Ivory Coast. Our profits are the same that those of DELAIRE for the base of the skull. On the other hand, the face presents differences between our results and the standards established by DELAIRE. Our sample is characterized by a prognathism and one hyper facial difference, and a bipro-alvéolie.

Key words : DELAIRE analysis - Norms - Ivorians

INTRODUCTION

L'analyse céphalométrique permet une classification typologique des sujets à partir de normes. La plupart de ces normes sont établies à partir de sujets caucasiens. Il est évident que ces moyennes établies sur un échantillon homogène ne peuvent être appliquées aux populations multiraciales modernes et, à plus forte raison, à tous les membres de celles-ci. Ce qui a amené certains auteurs tels que BACON², DJAHA⁷, FONSECA⁸, ROUX^{9, 10}, ZRIBI¹² à établir des normes pour des populations mélanodermes ou maghrébines pour les analyses de TWEED et STEINER. Mais jusque là aucune étude n'a été faite, sur les normes de ces populations, par l'analyse de DELAIRE^{3,4,5}. Et pourtant cette analyse est bien utilisée par les orthodontistes et les chirurgiens maxillo-faciaux de ces régions. C'est pour remédier à cela que nous avons effectué cette étude dont l'objectif était de déterminer les normes correspondant à l'architecture cranio-faciale des jeunes adultes Ivoiriens de sexe masculin à partir de l'analyse de DELAIRE.

I- CARACTERISTIQUES DE L'ANALYSE CEPHALOMETRIQUE DE DELAIRE

L'analyse de DELAIRE utilise une télé-radiographie de profil à l'échelle 1/1. Les distances et les angles mesurés correspondent à celles et ceux que l'on mesurerait directement sur le patient. Des lignes tracées passent normalement par certains points anatomiques «repères» et donnent le canevas squelettique «idéal» du sujet. Puis l'état des constituants de la face du sujet est comparé à son canevas «idéal». L'analyse de DELAIRE fait partie des analyses dites architecturales et comporte quatre parties.

L'analyse architecturale cranio-faciale de base (fig. 1) est composée de l'analyse crânienne qui comporte quatre lignes (C1 à C4) et de l'analyse faciale avec 8 lignes

faciales (F1 à F8), plus 3 lignes dentaires (d1 à d3). Au seul examen de «l'analyse de base» d'un sujet atteint d'une dysmorphose dento-faciale, on peut situer le siège, l'étendue, et la nature des anomalies dento-squelettiques. Pour en préciser toutes les particularités quantitatives avec exactitude, des tracés complémentaires sont ajoutés à ceux de l'analyse de base.

Des différences d'équilibre existent entre les individus ou populations. Pour quantifier ces différences, six lignes sont tracées. Trois lignes «maxillaires» objectivent les différences sagittales, trois autres pour les différences verticales. Ceci constitue l'analyse «orthognathique» (fig. 1).

L'analyse «dento-squelettique» (fig. 1) ajoute 4 lignes complémentaires à l'analyse orthognathique, et étudie les dimensions des maxillaires, les anomalies de situation des dents par rapport à leurs structures supports, la longueur des «espaces disponibles» des arcades alvéolo-dentaires.

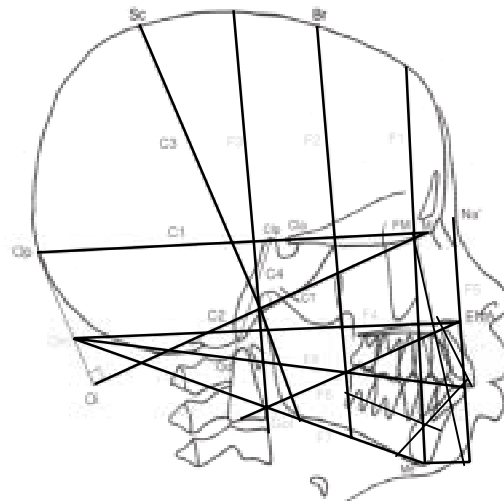


Fig 1 : L'analyse architecturale cranio-faciale (de base, orthognathique et dento-squelettique) de DELAIRE

II- MATERIEL ET METHODE

1- Matériel

Nous avons sélectionné un échantillon de 91 jeunes adolescents élèves de l'EMPT de Bingerville. Ils sont tous de race noire, d'origine ivoirienne et âgés de 12 à 19 ans avec une moyenne de 14 ans.

Les autres critères d'admission sont :

- présenter une denture permanente complète (les dents de sagesse sont en place ou en évolution) ;

- avoir la relation occlusale de classe I d'Angle molaire et canine, gauche et droite,

- présenter la concordance les milieux inter-incisifs et aucun encombrement. Ils n'ont aucun antécédent orthodontique, aucune restauration dentaire ou prothétique.

.2- Méthode

Une téléradiographie de profil de l'ensemble du crâne a été réalisée pour chacun des sujets. Les clichés ont été pris par le même appareil, avec un tube radiogène situé à 1,50 mètres du céphalostat porte-cassette; la tête du sujet étant orientée suivant le plan de Francfort.

Le tracé, les mesures linéaires et angulaires, et l'analyse de DELAIRE ont été réalisés manuellement sur calque pour chaque sujet par le même opérateur puis contrôlé par deux examinateurs. Le tracé de certaines lignes permet de mesurer la dimension théorique et anatomique des structures telles que la mandibule et le maxillaire.

Les variables étudiées, (au nombre de 55) sont soit angulaires, soit linéaires soit proportionnelles. Les variables angulaires sont numérotées par ordre alphabétique (de A à N) ; les rapports et les variables linéaires en chiffre arabe (de 1 à 41).

Les mesures relevées, sont soumises à une série d'analyses statistiques à l'aide d'un programme logiciel statistique S.A.S., Institute Inc. version 6,08.

Nous comparons les moyennes des mesures anatomiques et théoriques en se basant sur l'écart réduit ε . Nous comparons également nos mesures aux normes proposées par DELAIRE en considérant celles-ci comme étant des valeurs théoriques (μ) (SCHWARTZ¹¹). Si $|\varepsilon| > 1,96$, la différence est significative au seuil de 5%. La mesure obtenue est alors considérée comme norme spécifique à notre échantillon. Si la différence n'est pas significative la norme de DELAIRE convient à notre échantillon.

III- RESULTATS

Tableau I : L'analyse crânienne

..L'ANALYSE CRANIENNE			
Mesures angulaires et rapports crâniens		Moy.	E. t.
(A) Angle C1/C2	degré (d°)	21,57°	1,92
(B) Angle C1/C4	(d°)	115,12°	4,71
(1) M-Cp/C2	(%)	0,51	0,02
(2) M-Pts/C2	(%)	0,29	0,01
(3) Pts-Cp /C2	(%)	0,21	0,01
(4) C3/C2	(%)	0,80	0,03

Tableau II : L'analyse orthognathique

L'ANALYSE ORTHOGNATHIQUE					
Orientation du maxillaire			Mesures mandibulaires		
	Moy.	E. t.		Moy.	E. t.
(C) Angle° C1/f1M (d°)	93,01°	4,63	(F) A°GoA-Cp-Got (d°)	2,78°	6,15
(D) Angle C1/f1m (d°)	3,42°	8,50	(G) A°CP-Go-Me (d°)	124,43	5,21
(5) Equi. en mm à pal	2,61	3,97	(H) A°F3/F7 (d°)	126,48	3,71
(6) Equi. en mm à ocl	4,10	6,20	(I) A° (F) □ (G) (d°)	-2,46	6,26
(7) Equi. en mm à Me	6,59	9,83	(20) Cp-GoA (mm)	52,73	4,98
Décalage des bases	Moy.	E. t.	(21) Cp-Got (mm)	48,97	3,10
(E) Angle f1M/f1m (d°)	3,42°	3,94	(22) Cp-GoA(-)Cp-Got (mm)	3,76	5,12
(8) Equi. en mm à pal	2,94	3,41	(23) Me-GoA (mm)	80,79	4,65
(9) Equi. en mm à ocl	4,98	5,29	(24) Met-Got (mm)	79,85	7,32
(10) Equi. en mm à Me	7,23	8,50	(25) Me-GoA (-) Met-Got	0,93	7,19
Hauteur faciale	Moy.	E. t.	(26) Cp-Me (mm)	118,61	5,72
(11) Niveau palatin (mm)	2,31	1,95	(27) Cp-Met (mm)	114,36	5,87
(12) Niveau occlusal (mm)	0,01	1,71	(28) Cp-Me (-)Cp-Met(mm)	3,11	12,18
(13) ENA-Me (mm)	73,24	4,71	Orientation des incisives	Moy.	E. t.
(14) ENA-Met (mm)	66,38	3,59	(J) Angle 1/F4 (d°)	121,48°	5,94
(15) ENA-Me (-) ENA-Met mm	6,65	4,45	(K) Angle i/d2 (d°)	8,98°	1,64
(16) FM-Me (mm)	120,58	5,8	(L) Angle i/Me-Pa (d°)	99,53°	6,20
(17) FM-Met (mm)	113,93	5,62			
(18) FM-Me (-)FM-Met (mm)	6,59	5,54			
(19) ENA-Me/Na'-Me (mm)	0,57	0,04			

Tableau III : L'analyse dento-squelettique

L'ANALYSE DENTO - SQUELETTIQUE					
Mesures maxillaires			Rapports dents mandibule		
	Moy	E.t.		Moy	E.t.
(29) M-Pts (mm)	52,97	3,05	(37) B-Pa' (mm)	53,90	4,10
(30) ENA-Pti (mm)	58,21	3,46	(38) Me-Pa (mm)	52,86	4,65
(31) M-Pts - ENA-Pti (mm)	-5,23	2,56	(39) Me-Pa (-) B-Pa' (mm)	-1,04	3,45
(32) ENA-Np (mm)	14,71	3,47	(40) i/Me-Pa (d°)	99,53	6,20
(33) Np-Pti (mm)	43,32	3,94	Relations incisives	Moy	E.t.
(34) ENA-Np/ENA-Pti %	0,25	0,04	(41) Décalage I/i (mm)	2,79	1,51
(35) A-Pti' (mm)	55,73	3,41	(N) A°I/i (d°)	114,3	7,55
(36) 6/malaire (mm)	2,12	3,50			
(M) 1/ENA-ENP (d°)	119,45	4,45			

IV- COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Notre échantillon d'étude composé seulement de garçons avec une moyenne d'âge de 14 ans peut limiter l'utilisation de nos résultats. Ils constituent cependant une base de travail pour nos populations mélanodermes.

1- La base du crane

Les variables crâniennes (angles antérieur C1/C2, postérieur C1/C4 et proportions crâniennes) ont des moyennes très peu différentes de celles de référence de DELAIRE⁵.

Malgré la tendance à la fermeture de l'angle postérieur du crâne (C1/C4 = $115,12^\circ \pm 4,71$), qui est à l'origine d'une classe III squelettique, la classe III n'a été observée à aucun moment telle qu'elle est décrite par DESHAYES⁶. Les travaux de AGNEROH-EBOÏ¹ ont donné les mêmes résultats sur la stabilité des angles de la base du crâne.

2- La face

Les mesures du maxillaire dans le sens sagittal, permet d'obtenir l'orientation du maxillaire (l'angle C1/f1M) de notre échantillon de $93^\circ 01' \pm 4,63$. L'écart de $+3,01^\circ$ par rapport à l'angle cranio-adapté (fixé à 90° , avec $\varepsilon = 6,20$) indique une promaxillie ou une rotation antérieure du maxillaire par rapport à F1.

La base palatine (ENA-Pti = 58,21 mm) est plus longue que le maxillaire (MPts = 52,97 mm),

$\varepsilon = 10,92$) et le tiroir alvéolaire maxillaire, A-Pti' (55,73 mm) ($\varepsilon = 10,92$).

Décalage des bases

L'angle f1M/f1m ou Np-FM-Me est de $3,42^\circ (\pm 3,94)$. Par rapport à la référence (0°) la différence est significative ; $\varepsilon = 8,25$. Nous avons un important décalage sagittal des bases maxillaire et mandibulaire.

Mesures mandibulaires

La longueur anatomique du ramus Cp-GoA (52,73 mm) est plus grande que

la longueur théorique Cp-Got (48,97mm). La différence (3,76 mm) est significative, $\varepsilon = 5,98$.

L'orientation du ramus par rapport à F3. L'angle GoA-Cp-Got est de $2,78^\circ (\pm 6,15)$ pour notre échantillon contre 0° , la référence, et $\varepsilon = 12,61$. Nous avons une orientation de la branche montante vers l'avant par rapport à F3.

L'angle mandibulaire (Cp-Go-Me = $124,43^\circ$) est plus petit que l'angle formé par la ligne F3 et F7 ($126,48^\circ$). La différence ($2,46^\circ$) est significative, $\varepsilon = 3,83$. Il y a une fermeture de l'angle mandibulaire.

La longueur du corps mandibulaire et la longueur totale de la mandibule

La longueur anatomique totale (Cp-Me = 118,61mm) est plus grande que la longueur théorique totale (Cp-Met = 114,36 mm) ; $\varepsilon = 5,90$. Alors Cp-Me = Cp-Met + 3,11mm.

En ce qui concerne le sens vertical il y a une descente du plan palatin par rapport à la ligne F4 ; (ENA-ENP/F4 = 3,31 mm au lieu de 0, et $\varepsilon = 11,22$). L'étage inférieur (ENA-Me = 73,24mm) est plus important que l'étage inférieur théorique ENA-Met = 66,38 mm. La différence Me-Met = 6,85 mm est significative avec $\varepsilon = 11,24$. De même la différence de 6,59 mm entre la hauteur faciale totale FM-Me et la hauteur faciale théorique FM-Met est significative ; $\varepsilon = 7,78$.

Ainsi les étages moyen (Na'-ENA) et inférieur (ENA-Me) présentent les rapports suivants avec la hauteur faciale totale (Na'-Me) : Na'-ENA/Na'-Me = $0,43 \pm 0,04$ et

ENA-Me/Na'-Me = $0,57 \pm 0,02$. Autrement dit Na'-ENA = 43% et ENA -Me = 57%.

Au niveau des rapports dents-maxillaires, L'incisive supérieure est orientée à $121,48^\circ \pm 5,94$ par rapport à la ligne F4 et à $119,75^\circ \pm 4,45$ par rapport à ENA-ENP et non à 110° dans les 2 cas. Les différences $21,48^\circ$ pour le premier ($\varepsilon = 34,43$) et $9,75^\circ$ pour le second ($\varepsilon = 20,92$) sont significatives.

L'incisive inférieure, i/Me-Pa est de $99,53^\circ \pm 6,20$ contre $90^\circ \pm 5$, la référence et $\varepsilon = 20,3$.

Et l'angle inter incisif est de $114,30^\circ \pm 7,55$ au lieu de 130° comme énoncé par DELAIRE ; la différence est significative avec $\varepsilon = 19,84$.

L'ensemble de ces résultats nous amène à dresser un tableau comparatif entre la normalité obtenue par DELAIRE et celle issue de notre échantillon.

3- Normes craniennes

Tableau IV : Normes de DELAIRE et notre étude (sujets Ivoiriens) à la base du crâne

LA BASE DU CRANE	DELAIRE	Notre étude (sujets Ivoiriens)
Angle C1/C2	21 ± 1	21,57° ± 1,92
Angle C1/C4	117,5 ± 2,3	115,12° ± 4,71
M-Cp/C2	0,50 ± 0,01	0,51 ± 0,02
M-Pts/C2	0,30 ± 0,01	0,29 ± 0,01
Pts-Cp /C2	0,20 ± 0,01	0,21 ± 0,01
C3/C2	0,81 ± 0,02	0,80 ± 0,03

Tableau V : Normes de DELAIRE et notre échantillon (sujets Ivoiriens) à l'analyse orthognathique

LA FACE	DELAIRE	Notre étude (sujets Ivoiriens)
SENS SAGITTAL		
a) Orientation maxillaire		
Angle C1/f1M (f1 maxillaire)	90°	93,01° ± 4,63
Angle C1/f1M par rapport à C1/F1	0°	3,01° ± 5,51
Equivalence de C1/f1M en mm au niveau : - palatin	0 mm	2,61 mm ± 4,63
- occlusal	0 mm	4,01 mm ± 3,97
- menton	0 mm	6,59 mm ± 6,20
Angle C1/f1m (f1 mandibulaire)		90° ± 3,94
b) Décalage maxillo-mandibulaire		
Angle f1M/f1m = Angle Np-FM-Me	0°	3,42° ± 8,50
Equivalence f1M/f1m en mm au niveau - palatin	0 mm	2,94 mm ± 3,41
- occlusal	0 mm	4,98 mm ± 3,41
- Menton	0 mm	7,23 mm ± 8,50
SENS VERTICAL		
a) Niveau maxillaire		
Niveau palatin	0 mm	2,31 mm ± 1,95
Niveau occlusal	0 mm	0,01 mm ± 1,71
b) Hauteurs des étages faciales		
ENA-Me	ENA-Me = ENA-Met	ENA-Me = ENA-Met + 6,65 mm ± 4,45
FM/Me	FM-Me = FM-Met	FM-Me = FM-Me - 6,59 ± 5,45
ENA-Me/Na'-Me	55%	57% ± 2
MESURES MANDIBULAIRES		
Cp-GoA = Cp-Got ± 2mm	Cp-GoA = Cp-Got ± 2mm	Cp-GoA = Cp-Got + 3,76 mm ± 5,12
A° Cp-GoA/Cp-Got = 0°	A° Cp-GoA/Cp-Got = 0°	A° Cp-GoA/Cp-Got = +2,78° ± 6,15
A° Cp-Go-Me = A° F3/F7	A° Cp-Go-Me = A° F3/F7	A° Cp-Go-Me = F3/F7 - 2,46° ± 6,25
Me-GoA = Met-Got ± 2mm	Me-GoA = Met-Got ± 2mm	Me-GoA = Met-Got + 0,93 mm ± 7,19
Cp-Me = Cp-Met	Cp-Me = Cp-Met	Cp-Me = Cp-Me + 3,11 mm ± 12,18
MESURES INCISIVES		
Angle I/F4	110°	121,48° ± 5,94
Angle i/d2	0°	8,98° ± 1,64
Angle i/Me -Pa	90° ± 5	99,53° ± 6,20

Tableau VI : Normes de DELAIRE et notre étude (sujets Ivoiriens) l'analyse dento-squelettique

<i>Variables</i>	VALEURS DE DELAIRE	NOTRE ETUDE (IVOIRIENS)
<i>DIMENSIONS MAXILLAIRES</i>		
Longueur maxillaire (M-Pts)	M-Pts = ENA Pti ±1 mm	M-Pts = ENA Pti - 5,23 mm
Base palatine (ENA-Pti)	ENA-Pti = M-Pts ± 1 mm	ENA-Pti = M-Pts +5,23 mm
Long. pré-maxillaire (ENA-Np)		ENA-Np = 1/3 ENA-Pti
Palais secondaire (Np-pti)	Np-Pti = 4.ENA-Pti ± 1 mm	Np-Pti = 3.ENA-Pti ± 1 mm
<i>RAPPORTS DENTS -MAXILLAIRE</i>		
Longueur alvéolaire (A-Pti')	A-Pti' = ENA-Pti - 4 mm ±1	A-Pti' = ENA-Pti-2,48mm
Orientation 1>/ENA-ENP	1/ENA -ENP = 110° ± 3	1/ENA -ENP = 121,48° ±5,94
Molaire 6/pilier malaire	6/pilier malaire = 2 mm (à 12 ans)	6/pilier malaire = 2,12 mm
<i>RAPPORTS DENTS MANDIBULE</i>		
Longueur alvéolaire (B-Pa')	B-Pa' = Me-Pa ± 1 mm	B-Pa' = Me-Pa ± 1,04 mm
Orientation incisive i</Me-Pa	i/Me-Pa = 90° ± 5	i/Me-Pa = 99,53° ± 6,20
<i>RELATIONS INCISIVES</i>		
Angle inter-incisif	130°	114,30° ± 7,55
Décalage des bords incisifs (l-i)	2 mm	2,79 mm ± 1,51

CONCLUSION

Par l'analyse de DELAIRE, nous avons tracé et chiffré l'organisation architecturale du complexe squelettique cranio-facial de 91 adolescents Ivoiriens. Nos résultats montrent bien des différences par rapport à ceux de DELAIRE, notamment à l'analyse orthognathique et dento-squelettique. Nos sujets sont caractérisés par un prognathisme facial dans le sens sagittal et une hyper divergence dans le sens vertical. Au niveau alvéolo-dentaire, nous notons une bipro-alvéolie.

Dans cette particularité typologique, les éléments du complexe alvéolo-dentaire et maxillaires fonctionnent en harmonie du fait de leurs variations qui vont dans le même sens. Le système alvéolo-dentaire rattrape ainsi les éventuels décalages des bases squelettiques et équilibre le complexe cranio-facial.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - AGNEROH-EBOÏ G.
Recherche anatomo-morphologique cranio-faciale de l'enfant ivoirien de type négro-africain.
Odont.Stomatol Tropic 12 : 115-119,1989.
- 2- BACON W.
Norme Céphalométrique pour le bantou camerounais.
Orthop.Dento-fac., 13, n°3, 257-263, 1979.
- 3- DELAIRE J.
L'analyse architecturale et structurale cranio-faciale (de profil). Principes théoriques. Quelques exemples d'emploi en chirurgie maxillo-faciale. *Rev. Stomatol.* 79 : 1-33, 1978.
- 4- DELAIRE J.
Apport de l'analyse architecturale cranio-faciale dans la chirurgie mandibulaire précoce (à l'âge orthodontique). *Orthod. Franç.* 52 : 545-551, 1981.

- 5 - DELAIRE.J., SALAGNAC J.M., NOTARI J.
Diagnostic des dysmorphoses dento-maxillo-faciales. Apport de l'analyse architecturale informatisée. *Actual. Odonto Stomatol.* 187 : 477-511, sep. 1994.
- 6 - DESHAYES M J.
Reconsidération de la croissance cranio-faciale au cours du développement et de l'évolution. Conséquence en orthopédie dento-faciale.
Rev. Orthop.Dento Faciale 25 : 353-365, 1991
- 7 - DJAHA K.
Recherche de la normalité esthétique du visage chez le sujet ivoirien.
Thèse Doct. Sci. Odont. Clermond Ferrand, 1984.
- 8 - FONSECA R. KLEIN W.
A cephalometric evaluation of American negro women.
Am J Orthod. 1978; 73 : 152-9.
- 9 - ROUX H., COURNIL M.
Nouvelles réflexions sur la typologie ivoirienne. *Orthod. Franç.* 58 : 543-547, 1987.
- 10 - ROUX H., PAASS C., DJAHA K., AGNE-ROH-EBOI G., AKA A.
Triangle de TWEED. Equilibre de la denture et des tissus mous. Etude sur une population de jeunes ivoiriens. *Rev. Orthop. Dento Faciale* 27 : 297-304, 1993.
- 11 - SCHWARTZ D.
Méthodes statistiques à l'usage des Médecins et des Biologistes. *Flammarion Médecine Sciences, 1989.*
- 12- ZRIBI M., BEN DHIAA S, TOJBI S.
Faut il traiter la biprotrusion des enfants tunisiens.
Orthod Fr 75, 1 7-14 mars 2004