Posture corporelle et positions mandibulaires : influence du protocole d'étude clinique sur les résultats

Mélanie Joinnet

▶ **To cite this version:**

Mélanie Joinnet. Posture corporelle et positions mandibulaires : influence du protocole d'étude clinique sur les résultats . Chirurgie. 2016. dumas-01464546

HAL Id: dumas-01464546

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01464546

Submitted on 10 Feb 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

ACADEMIE d'AIX–MARSEILLE

Posture corporelle et positions mandibulaires : influence du protocole d'étude clinique sur les résultats

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 13 décembre 2016

par

JOINNET Mélanie
née le 22 juillet 1991
à MARSEILLE

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	J. D. ORTHLIEB
Assesseurs	: Monsieur le Professeur	M. RUQUET
	Madame le Docteur	A. GIRAUDEAU
	Madame le Docteur	M. JEANY

FACULTÉ D'ODONTOLOGIE

UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

DOYENS HONORAIRES	Professeur	A. SALVADORI
	Professeur	R. SANGUINOLO†
	Professeur	H. ZATTARA
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGÉ DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGÉ DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGÉS DE MISSION	Professeur	A. RASKIN
	Docteur	P. SANTONI
	Docteur	F. BUKIET
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS	Madame	C. BONNARD
PROFESSEURS ÉMÉRITES		
	Professeur	J. J. BONFIL
	Professeur	F. LOUISE
	Professeur	O. HUE

DOCTEURS HONORIS CAUSA DE L'UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE

PRÉSIDENT DE LA SECTION DE LA MÉDECINE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE GENÈVE – SUISSE	J.N. NALLY	1972
DOYEN DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE PITTSBURGH – PENNSYLVANIE - USA	E. FOREST †	1973
DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE UNIVERSITE DE GENÈVE – SUISSE	L.J. BAUME	1977
DOYEN HONORAIRE DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE BOSTON - MASSACHUSSETTS – USA	H.GOLDMAN †	1984
UNIVERSITÉ DE GÖTEBORG – SUÈDE	P.I. BRÅNEMARK	1997

56ème SECTION :
DEVELOPPEMENT CROISSANCE ET PREVENTION

56.1 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

Professeur	C. TARDIEU *	Assistant	A. CAMOIN
Maître de Conférences	D. BANDON	Assistant	C. CAPORGNO
Maître de Conférences	A. CHAFAIE	Assistant	I. BLANCHET
		Assistant	C. KHOURY

56.2 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Maître de Conférences	J. BOHAR	Assistant	L. LEVY-DAHAN
Maître de Conférences	D. DEROZE	Assistant	S. MARION des ROBERT
Maître de Conférences	E. ERARD	Assistant	C. MITTLER
Maître de Conférences	J. GAUBERT	Assistant	J. SCHRAMM
Maître de Conférences	M. LE GALL *	Assistant	A. PATRIS-CHARRUET
Maître de Conférences	C. PHILIP-ALLIEZ		

56.3 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

Professeur	B. FOTI *	Assistant	R. LAN
Maître de Conférences	D. TARDIVO		

*Responsable de la sous-section

57ème SECTION :
SCIENCES BIOLOGIQUES, MÉDECINE ET CHIRURGIE BUCCALE

57.1 PARODONTOLOGIE

Professeur	V. MONNET-CORTI *	Assistant	A. MOREAU
		Assistant	N. HENNER
		Assistant	M. PIGNOLY
		Assistant	V. MOLL

57.2 CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION

Maître de Conférences	D. BELLON	Assistant	U. ORDIONI
Maître de Conférences	J. H. CATHERINE *	Assistant	E. MASSEREAU
Maître de Conférences	P. ROCHE-POGGI	Assistant	A. BOUSSOUAK

57.3 SCIENCES BIOLOGIQUES BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMO-PATHOLOGIE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE

Maître de Conférences	P. LAURENT	Assistant	P. RUFAS
Maître de Conférences	C. ROMBOUTS		

65ème SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeur I. ABOUT* (Responsable de la sous-section 57.3)

*Responsable de la sous-section

58ème SECTION :
SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES

58.1 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Professeur	H. TASSERY	Assistant	A. BESSON
Maître de Conférences	G. ABOUDHARAM	Assistant	L. ROLLET
Maître de Conférences	F. BUKIET	Assistant	M. GLIRPO
Maître de Conférences	S. KOUBI	Assistant	S. MANSOUR
Maître de Conférences	C. PIGNOLY	Assistant	H. DE BELENET
Maître de Conférences	L. POMMEL *	Assistant	A. FONTES
Maître de Conférences	G. SUSINI		
Maître de Conférences	E. TERRER		
Maître de Conférences	M. GUIVARC'H		

58.2 PROTHÈSE PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE TOTALE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE

Professeur	M. RUQUET		
Maître de Conférences	P. SANTONI *	Assistant	A. FERDANI
Maître de Conférences	G. LABORDE	Assistant	M. ESTOESTA
Maître de Conférences	M. LAURENT	Assistant	A. SETTE
Maître de Conférences	P. MARGOSSIAN	Assistant	C. NIBOYET
Maître de Conférences	B.E. PRECKEL	Assistant	C. MENSE
Maître de Conférences	M. RUQUET	Assistant	A. VUILLEMIN
Maître de Conférences	G. STEPHAN		
Maître de Conférences	P. TAVITIAN		
Maître de Conférences	A. TOSELLO		

58.3 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Professeur	J. DEJOU	Assistant	T. GIRAUD
Professeur	J. D. ORTHLIEB *	Assistant	M. JEANY
Professeur	A. RASKIN		
Maître de Conférences	A. GIRAUDEAU		
Maître de Conférences	J. P. RE		
Maître de Conférences	B. JACQUOT		

*Responsable de la sous-section

Aux membres du jury,

A notre Président de thèse,
Monsieur le Professeur J.D Orthlieb
Professeur des Universités
Praticien hospitalier

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury.
Assister à vos cours aura été riche d'enseignements et avant tout un plaisir.
La passion que vous portez à votre discipline est pour moi inspiratrice d'une future orientation clinique.

A notre Directrice de Thèse,
Le Docteur A. Giraudeau
Maître de Conférences des Universités
Praticienne hospitalière

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant la direction de cette thèse.
Merci de m'avoir permise de travailler à vos côtés durant ces années de pratique hospitalière et notamment au cours de cette dernière année.
Vous m'avez apporté un enrichissement professionnel et personnel qui me serviront tout au long de ma pratique.
Je vous remercie également pour votre dévouement, votre disponibilité, votre gentillesse et le savoir que vous transmettez à chaque instant dans le service hospitalier.

A notre jury,
Monsieur le Docteur M. Ruquet
Maître de Conférences des Universités
Praticien Hospitalier

C'est un grand honneur pour moi que vous ayez accepté de siéger à mon jury de thèse.
Je tiens particulièrement à vous remercier pour votre implication au centre hospitalier et lors des cours magistraux.
Travailler auprès de vous aura été pour moi un réel plaisir et un apprentissage quotidien.

A notre Jury,
Madame le Docteur M. Jeany
Praticienne hospitalière

Merci d'avoir accepté de juger ce travail et de siéger dans mon jury.
Je vous remercie de m'avoir accompagnée et conseillée tout au long de cette année ; mais aussi pour votre gentillesse, votre savoir et votre disponibilité.

Table des matières

I- INTRODUCTION……1

II- ETAT DE L'ART……..2
1. Rappel des précédentes bibliographies……..2
2. Mise à jour de la bibliographie……..3

III- MATERIEL ET METHODE……...12

1. Répétabilité……...18
2. Comparaison de la répercussion des différentes postions mandibulaires sur la stabilité posturale……20
3. Comparaison de la régulation posturale chez les sujets en normocclusion (15 sujets) et les sujets en malocclusion (8sujets)…...21
4. Détermination des positions mandibulaires les plus stabilisantes……22
5. Influence de la fonction de guidage, de l'œil, du pied et de la main dominant(e), sur l'équilibre postural en bout à bout latéral (BBL)…..24

IV- RESULTATS……...24

1. Répétabilité……..24
2. Comparaison de la répercussion des différentes postions mandibulaires sur la stabilité posturale……25
   2.a. Tableaux des tests réalisés sur une durée de 50 secondes…….25
      2.a.1. Résultats pour la normocclusion.....25
      2.a.2. Résultats pour la malocclusion……..…….27
   2.b. Tableaux des tests réalisés sur une durée de 25 secondes……28
      2.b.1. Résultats pour la normocclusion……28
      2.b.2. Résultats pour la malocclusion……...29
3. Comparaison de la régulation posturale chez les sujets en normocclusion (15 sujets) et les sujets en malocclusion (8 sujets)…..29
4. Détermination des positions mandibulaires les plus stabilisantes…...30
5. Influence de la fonction de guidage, de l'œil, du pied et de la main dominant(e), sur l'équilibre postural en BBL……..32

V- DISCUSSION……..32

1. Analyse des résultats……..……...32
1.1 Répétabilité……...32
1.2 Comparaison de la répercussion des différentes positions Mandibulaires sur la stablilité posturale……...33
1.3 Comparaison de la régulation posturale chez les sujets en Normocclusion (15 sujets) et les sujets en malocclusion (8 sujets En béance)……36
1.4 Influence de la fonction de guidage, de l'œil, du pied et de la main Dominant (te), sur l'équilibre postural en BBL……...37
2. Influence du protocole sur les résultats…….37
2.1 Normalisation…….....37
2.2 Durée des tests…….38
2.3 Tests avec ou sans vision……39
2.4 Présence d'un groupe de contrôle…….....39

VI- CONCLUSION……40

POSTURE COPORELLE ET POSITIONS MANDIBULAIRES : INFLUENCE DU PROTOCOLE D'ETUDE CLINIQUE SUR LES RESULTATS.

I – INTRODUCTION.

Selon le dictionnaire médical de l'académie de médecine (1), on entend par posture : « *une attitude définie en fonction de la disposition des différents segments corporels les uns par rapport aux autres à un moment donné, en corrélation avec la morphologie générale de l'individu et la nécessité de la résistance antigravitaire.*
Ainsi, la projection du centre de gravité du corps doit se situer à l'intérieur du polygone de sustentation. La posture habituelle, dite fondamentale, de l'Homme, est la station debout ou érigée. Le maintien postural est géré par la fonction d'équilibration. (…) La posture peut être statique, au repos, ou dynamique au cours du mouvement ou de l'effort. »
L'occlusion (2) quant à elle, se définit par : « *toute situation de contact dentaire inter-arcade. L'occlusion impose la position mandibulaire, mais aussi la fonction mandibulaire. Elle passe par le respect d'un concept occlusal idéal constituant une référence diagnostique et thérapeutique, la normocclusion représenté par la classe I d'Angle* ».

De nombreuses études cliniques et revues de la littérature traitent de la relation entre posture corporelle et occlusion dentaire, mais aucune ne parvient à poser une conclusion unanime. Tandis que certains soutiennent la relation, d'autres la réfutent. La disparité des résultats pourrait venir de la disparité des protocoles utilisés dans ces études ou de leurs défauts: disparité des paramètres occlusaux utilisés, faible nombre de sujets compris dans les échantillons, non reproductibilité des tests réalisés ou encore absence de norme dans les paramétrages des différentes expérimentations mises en œuvre.

Il existe probablement une relation entre posture et occlusion, mais l'occlusion a t-elle un rôle déterminant sur le contrôle postural et si oui les anomalies occlusales ont elles des répercutions sur la posture corporelle ? Si un tel lien existe, peut-il nous mener vers la voie d'une nouvelle prise en charge ??

Dans le but de répondre à ces questions, nous allons faire évoluer un protocole mis en place dans la thèse de Céline Boulanger en 2014 (3) et mis en œuvre dans celle de Kelly Berdah en 2015 (4).

Pour résumer, Kelly Berdah conclut dans sa thèse (4) :
- **La vision joue un rôle primordial dans la stabilité posturale ;**

- Il existe un **lien entre la posture et l'occlusion** et l**es positions occlusales semblent plus stabilisantes que celles en inocclusion.** En revanche le type d'occlusion et de fonction occlusale ne semble pas influencer le contrôle postural ;
- La **répétabilité doit être étudiée** pour tous les paramètres posturaux ;
- Il est important de **normaliser les données** bien qu'elles ne le soient pas nécessairement dans la littérature et il faut réfléchir à la méthode la plus appropriée pour normaliser ces données;
- Enfin étant donné que le lien entre la posture et l'occlusion est sans doute faible, nous devons aussi déterminer les malocclusions, les positions mandibulaires et les variables posturales les plus pertinentes pour étudier ce lien.

L'objectif de notre travail est de ré-exploiter les données de la thèse de Berdah (4). Nous allons exploiter les résultats obtenus sur d'autres paramètres de la plateforme (la vitesse et la fréquence des oscillations du corps), refaire des tests de répétabilité après avoir corrigé la durée des tests (certains tests ont été fait à 50' d'autres à 25') et surtout utiliser d'autres tests statistiques car le test utilisé, dans la thèse de Berdah (4), pour comparer les positions mandibulaires entre elles et pour étudier la répétabilité n'était pas le bon. Enfin nous étudierons l'impact de la fatigue sur les résultats en comparant les tests à 25' et à 50'. Ainsi nous étudierons l'impact de la durée des tests sur les résultats et la reproductibilité des données, mais aussi l'impact de l'existence ou non d'un groupe contrôle, donc du type d'occlusion.

II- ETAT DE L'ART.

1. Rappel des précédentes bibliographies.

Dans la thèse d'exercice de Céline Boulanger (3), quatre revues de la littérature avaient été sélectionnées. Celles-ci traitant des articles allant de 1926 à 2009. Ces revues étant toutes contradictoires, on ne peut tirer d'affirmation certaine. **Il en ressort la plupart du temps que les études menées manque de méthodologie donc que le niveau de preuve scientifique est faible.**

C'est dans ce but que Cuccia (5) et Perinetti (6) dans leurs revues de littérature de 2009 proposent tous deux que de nouvelles expérimentations soient réalisées mais cette fois avec un protocole d'étude très strict. Cependant deux points intéressants en rapport avec notre sujet ressortent respectivement des données de la littérature de 2009 et 2011 avec Michelotti (7) : il est mentionné que « *les méthodes posturographiques devraient être couplées à d'autres outils d'analyse, tel que l'électromyographe par exemple.* » et que « *on peut affirmer que le système manducateur influence la région*

cervicale mais on ne peut en aucun cas tirer des conclusions sur la posture corporelle générale » (3).

Dans sa recherche bibliographique allant de 2012 à 2014, Céline Boulanger conclue que « ***la littérature récente ne donne pas plus de consensus sur un lien éventuel entre la posture et l'occlusion»(3).*** En effet, Manfredini en 2012 (8) remet une fois de plus en cause la méthodologie des différentes études menées. La thèse de Reynolds en 2013 (9), semble par contre susciter un intérêt particulier. Celui-ci a comparé l'occlusion adoptée chez les hommes et les femmes lors de l'exercice physique. Il en ressort que « les sujets se mettent en occlusion au cours de ces exercices et d'autre part, qu'il y a une différence dans la façon de serrer les dents entre hommes et femmes » (9).

2. Mise à jour de la bibliographie.

Nous avons complété la bibliographie de Céline Boulanger; notre recherche s'effectue donc sur 2015/2016.
**Nb : quand nous précisons que nous n'avons pas trouvé de document, nous incluons le fait que nous rejetons les données antérieures à 2015, car celles-ci ont été réalisées dans la thèse précédente. Ainsi, dans toute notre recherche bibliographique, nous réalisons un tri par année de publication.

Notre recherche sur Pubmed, nous a conduit a trouvé :

- ✓ 6 articles avec les mots clés « dental occlusion body posture »;
- ✓ Aucun article avec les mots clés « dental occlusion body posture relationship »;
- ✓ 1 article avec les mots clés « teeth malocclusion body posture »;
- ✓ 1 article avec les mots-clés « body posture mandibular positions »;
- ✓ 9 articles avec les mots clés « stomatognathic system body posture » ;
- ✓ Pas d'article pour les mots-clés « stomatognathic system postural balance », « teeth malocclusion postural balance », « dental occlusion body posture posturography », « dental occlusion body posture stabilometric platform » et « dental occlusion body posture electromyography ».

Pour les mots-clés suivants, comme ils n'ont pas été recherchés dans la précédente bibliographie, ma recherche s'étend de 2012 à 2015.

- ✓ 3 résultats avec les mots-clés « occlusal abnormalities and posture »;
- ✓ 12 résultats pour les mots-clés « open-bite and posture»;
- ✓ Pas de résultat pour les mots-clés « stabilometry and occlusion » et « Angle classe and posture ».

Sur dentistry and oral science source :

- ✓ 5 articles avec les mots clés « dental occlusion body posture »;
- ✓ Aucun résultat pour les mots-clés « teeth malocclusion body posture »;
- ✓ 10 résultats avec les mots-clés « body posture mandibular positions »;
- ✓ Aucun résultat avec les mots-clés « stomatognathic system body posture »
- ✓ 1 résultat avec les mots-clés « stomatognathic system postural balance »
- ✓ Aucun résultat pour les mots-clés « teeth malocclusion postural balance » ; « dental occlusion body posture posturography » ; «dental occlusion body posture stabilometric platform » ; « dental occlusion body posture electromyography ».

- ✓ Pas de résultat pour les **mots-clés supplémentaires** « occlusal abnormalities and posture » ; « stabilometry and occlusion » ; « open-bite and posture » et « Angle classe and posture ».

Pour effectuer nos recherches sur Sudoc, nous avons traduit les mots-clés utilisés précédemment en français :

- ✓ En ce qui concerne les mots-clés « occlusion dentaire posture », nous avons trouvé 1 document ;
- ✓ Pour les mots-clés « occlusion dentaire posture lien », nous n'avons pas trouvé de document;
- ✓ Pour les mots-clés « malocclusion dentaire posture », «posture et positions mandibulaires », « système stomatognathique posture », « système stomatognathique équilibre », nous n'avons pas trouvé de document non plus;
- ✓ Pour les mots-clés « malocclusion dentaire équilibre », on obtient 1 document;
- ✓ Pas de document pour les mots-clés « occlusion dentaire posture électromyographie », de même pour « occlusion dentaire posture posturographie » et « occlusion dentaire posture plateforme de stabilométrie »;
- ✓ 1 résultat pour la recherche de mots-clés supplémentaires «occlusal abnormalities and posture »;
- ✓ 2 résultats pour « stabilométrie et posture »;
- ✓ 1 résultat pour « classe d'angle et posture »;
- ✓ Pas de résultat pour « béance et posture ».

Ensuite, nous avons essayé tous ces mots-clés dans The Cochrane Library : aucun résultat postérieur à 2014 n'a été trouvé. Pour les mots-clés supplémentaires :

- ✓ « Angle Class and posture », nous avons trouvé 1 résultat;
- ✓ Pas de résultat pour « open-bite and posture » et « occlusal abnormalities and posture »;
- ✓ 4 résultats pour « stabilometry and posture ».

Une recherche supplémentaire avec les mots-clés « occlusion postural plateform » a également été lancée sur les documents en ligne de notre bibliothèque universitaire où il en ressort deux articles intéressants.

Enfin, nous avons parcouru le moteur de recherche Health on the Net Foundation. Les mots-clés utilisés ont été « dental occlusion body posture posturography », pour lesquels il n'y a pas eu de résultat. Et « dental occlusion body posture stabilometric platform », pour lesquels il n'y a pas de résultat postérieur à 2014.

- ⇨ **Une fois cette première étape de recherche effectuée, nous avons parcouru les différents résumés correspondant à chaque article. Ce qui nous a permis de retenir toutes bases de données confondues et moteur de recherche inclut, les 9 documents suivants :**

- Documents retenus dans la littérature 2012-2015 :

1. « Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders (TMD) : where we are now and where we are heading for » (10),

Les auteurs ont décidé d'examiner la littérature disponible pour analyser les trois thèmes suivants: 1.1 La physiologie de la relation de la posture du corps et de l'occlusion dentaire ; 1. 2. La relation entre ces deux facteurs avec les désordres temporo-mandibulaires ; 1.3. La validité des dispositifs instrumentaux disponibles pour mesurer la relation entre l'occlusion dentaire, la posture du corps et ses désordres.

1.1. Pour la physiologie de la relation entre posture corporelle et occlusion dentaire :

Les auteurs, citant Korbmacher et al (11), décrivent une corrélation entre posture cervicale et occlusion: « La position reculée mandibulaire (classe II) et la réduction de la longueur mandibulaire sur le plan sagittal, augmente la lordose cervicale ».

Puis citant Solow et al (12), ils soulignent que « le degré de lordose cervicale est associé : à la morphologie crânio-faciale verticale et au surplomb antérieur; à la

classe II squelettique ayant une antériorité de la tête; à la classe III squelettique ayant une postériorité de la tête et du corps. »

Les auteurs concluent que la proprioception du trijumeau influence la posture, comme médiée par des mécanismes de compensation par des voies afférentes au système neuromusculaire régulant l'équilibre du corps et la posture.

1.2. Pour la relation entre posture, occlusion et dysfonctions temporo-mandibulaires (DTM) :

Citant Hellmann et al (13), les auteurs expliquent que l'exécution des tâches motrices de la mâchoire a un effet positif sur le contrôle de la posture en réduisant la zone de balancement du corps, suggérant ainsi que la rétroaction proprioceptive occlusale affecte le contrôle de la posture indépendamment de la morphologie de l'occlusion dentaire.

Cependant, il ressort de cette revue que généralement, les études disponibles ont porté sur l'association entre une seule fonction occlusale et un seul paramètre postural dans des populations non représentatives, en l'absence de groupes de contrôle, sans examinateur aveugle et avec l'adoption d'outils de mesure dont la validité n'était pas évaluée. **En outre, une relation de cause à effet n'a jamais été évaluée et cela nécessiterait des études longitudinales qui font actuellement défaut.**

1.3. Pour la validité des dispositifs instrumentaux disponibles pour mesurer la relation entre l'occlusion dentaire, la posture du corps et ses anomalies :

Plusieurs techniques (par exemple les EMG (éléctromyogramme), KG (kinésigramme), différentes approches posturographiques cliniques et instrumentales) ont été proposées au fil des années afin d'évaluer diverses variables neuromusculaires pour étudier le lien entre l'occlusion dentaire et la posture du corps. Les auteurs citant Michelotti (14), montrent par exemple l'intérêt de l'EMG. L'EMG permet d'évaluer à quel niveau du corps s'effectue les compensations musculaires. Cependant le signal peut être faible (ex. temporal antérieur) et biaisé par des bruits.

De plus, malgré les efforts réalisés dans le cadre de la recherche pour évaluer et améliorer la fiabilité de ces dispositifs instrumentaux pour l'étude du système stomatognathique et sa relation avec la posture, ceux-ci ont des limites fortes connues à leur application clinique. Ces limites sont notamment liées à l'absence de valeurs normatives contrôlées pour l'âge, le sexe, la largeur, la hauteur et de la morphologie du visage.

Finalement les auteurs concluent qu'il n'y a aucune preuve de l'existence d'une relation prévisible entre l'occlusion et la posture, et il est clair que la présence de la douleur articulaire n'est pas liée à l'existence d'anomalies occluso-posturales.

Par conséquent, l'utilisation d'instruments et de techniques visant à évaluer la posture: électromyographie, kinesiographie …, n'est pas justifiée dans la prise

en charge des troubles temporo-mandibulaires (prise en charge fondée sur des preuves).
L'utilisation de dispositifs instrumentaux pour évaluer le lien entre l'occlusion dentaire et la posture du corps doit être réservée à la recherche, dans le but de clarifier les principaux doutes dans ce domaine.

2. « Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children » (15) : **Pour les auteurs, l'association peut exister.**

Il s'agit d'une étude basée sur trois présuppositions :
- Un décalage mandibulaire peut causer une adaptation de la position de la tête ;
- Un désordre oculaire peut causer une compensation de la posture de la tête appelé torticollis oculaires ;
- Une compensation de la posture de la tête cause des positions d'adaptation du corps pour maintenir un centre de gravité compatible avec la position droite.

Dans ce but, 605 enfants de 3,4 et 5 ans ont été examinés.
L'examen clinique comporte trois volets : 1- orthoptique ; 2- dentaire/ occlusal ; 3- posture/ ostéopathie.
Les données oculaires incluaient des tests yeux fermés, des tests de convergence et œil dominant.
Il ressort de cette expérimentation que les altérations posturales, visuelles et occlusales peuvent être associées. Les données cliniques n'ont pas pu montrer de cause directe reliant tout cela, mais **nous pouvons supposer que la relation peut exister**.
Les sujets avec béances ou supraclusions ont montré des distributions différentes en ce qui concerne l'œil dominant droit ou gauche.
Les sujets en supraclusion ont plutôt un œil dominant droit.
Et enfin, la dimension verticale de l'occlusion révèle une relation avec l'œil dominant.

3. « Influence of the Lower Jaw Position on the Running Pattern » (16) **: pour les auteurs des études ultérieures doivent être menées.**

Les effets d'une occlusion dentaire manipulée sur la posture du corps ont été étudiés assez souvent dans la littérature. Les effets de la position mandibulaire et de l'occlusion sur le mouvement humain ont été moins étudiés. Si le mouvement humain a été analysé, il l'a été la plupart du temps en marchant et non pendant la course. La question demeure, l'occlusion dentaire peut-elle affecter le mouvement humain ?, même pendant les activités sportives, où la gamme du mouvement est beaucoup plus grande que debout ou en marchant.

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer l'effet du changement de position mandibulaire pendant la course à l'aide d'une gouttière occlusale.

Pour cela trois positions mandibulaires imposées par des gouttières ont été testées et comparées à la position de repos mandibulaire: la relation centrée, la position myocentric (position d'occlusion lorsque la mandibule présente une contraction musculaire isotonique équilibré) et une soi-disant « OIM ».

Evidemment ce que les auteurs appellent OIM ne peut l'être, car tout dispositif interocclusal modifie l'OIM. De plus cette occlusion sans critère de reproductibilité ne peut être que très variable d'un sujet à l'autre.

Pour les trois occlusions sur gouttière et la position de repos, **les principales différences d'impact sur le mouvement ont été trouvées à la cheville, au genou et à la colonne vertébrale.** Les preuves indirectes suggèrent une influence modérée de la position de la mâchoire sur la posture du corps. Pourquoi les effets d'une gouttière occlusale peuvent être observés dans des structures aussi éloignées de l'appareil manducateur?? Cela doit être analysé dans des études ultérieures.

4. « Changes in natural head position after orthognathic surgery in skeletal Class III patients » (17): pour les auteurs **un changement de posture de la tête a été observé après chirurgie orthognatique.**

La population de cette étude se compose de 20 sujets en classe III ayant eu une chirurgie orthognatique et d'un groupe de contrôle constitué de 20 sujets en classe I, ayant reçu un traitement orthodontique conventionnel.
Les patients en classe I squelettique montrent, après traitement orthodontique, un changement minimal ou pas de changement de position de la tête. **Les patients en CL III** ayant reçu une chirurgie orthognatique **montrent** un changement significatif de position habituelle de la tête **avec extension de la tête.** L'extension de la position de la tête peut être expliquée par une réorganisation entre les muscles antérieurs et postérieurs.

5. « Evaluation of oral-motor movements and facial mimic in patients with head and neck burns by a public service in Brazil » (18). Pour les auteurs **les patients atteints de brûlures de la tête et du cou montrent des déficits dans la régulation posturale.**

Les résultats de cette étude confirment ce qui a été décrit précédemment dans la littérature: les contractures et les cicatrices hypertrophiques ont un impact négatif sur le système myofonctionnel oral.
Pour les auteurs, des déficits dans la synchronisation des mouvements mandibulaires chez les patients souffrants de brûlures suggèrent fortement que les patients avec des brûlures de la tête et le cou, doivent être considérés à risque de développer de futurs DTM.

6. « Effects of experimental insoles on body posture, mandibular kinematics and masticatory muscles activity. A pilot study in healthy volunteers » (19) : Pour les auteurs **les semelles expérimentales n'influencent pas la cinématique mandibulaire.**

Cette étude pilote repose sur une hypothèse : les différentes entrées sensorielles plantaires pourraient influer l'ensemble de la posture du corps et l'occlusion dentaire.

L'objectif était d'étudier les effets de semelles expérimentales offrants un appui plantaire différent sur la posture du corps, la cinématique mandibulaire et sur l'activité des muscles de la tête et du cou.

Pour cela, des marqueurs ont été placés sur la peau des sujets à des points anatomiques de référence (condyles, menton, nasion…) et un système d'analyse stéréophotogrammétrique a été utilisé. Le système se compose de 4 sources de lumière infrarouge et de 4 caméras sensibles aux infrarouges situés dans les coins de la pièce dans laquelle l'examen est effectué et intègre les données provenant des marqueurs réfléchissants avec électromyographie superficielle (EMG).

Les résultats de la présente étude suggèrent que l'utilisation de semelles plantaires viscoélastiques qui fournissent une redistribution de la pression plantaire ne provoque pas de changement de posture corporelle, ne modifie pas l'activité EMG des muscles de la tête et du cou, et n'entraine pas de modification de la cinématique mandibulaire chez les jeunes volontaires sains.

Mais cette étude comporte plusieurs limites : la petite taille de l'échantillon, et malgré que les sujets ai été invités à porter les semelles toute la journée, le protocole n'a pas pris en considération le temps exact où les pieds étaient en contact fonctionnel avec les semelles, puisque les activités habituelles des sujets ne sont pas décrites.

7. « Cervical vertebral column morphology and head posture in preorthodontic patients with anterior open bite » (20) : **pour les auteurs il n'y a pas de différence d'impact entre les béances squelettiques et dento-alvéolaires.**

Les objectifs de cette enquête :

- comparer la morphologie de la colonne vertébrale cervicale et la posture de la tête dans deux groupes d'enfants : l'un avec béance antérieure squelettique l'autre avec béance dento-alvéolaire.
- analyser la morphologie de la colonne vertébrale cervicale et la posture de la tête par rapport à la morphologie cranio-faciale dans les deux groupes combinés.

Pour cela, 111 patients (6-18 ans) avec une béance antérieure ont été divisés en 2 groupes : béance squelettique ou dento-alvéolaire.

Une évaluation visuelle de la colonne et des mesures de la morphologie cranio-faciale et de la posture de la tête ont été réalisées sur le profil de radiographies. Aucune différence significative n'a été trouvée dans la morphologie de la colonne vertébrale cervicale entre les deux groupes de béances.
Des différences significatives ont été trouvées dans la posture de la tête et il existe des associations entre dimensions cranio-faciales et posture de la tête mais pas entre dimensions crânio-faciales et morphologie de la colonne vertébrale cervicale.

8. « Dental Occlusion Influences the Standing Balance on an Unstable Platform » (21) : **Pour les auteurs l'occlusion dentaire contribue au contrôle postural.**

Dans cette étude qui comporte 25 sujets, une plateforme a été utilisée pour mesurer le contrôle postural.
Il s'agit d'une plateforme mobile circulaire dont la quantité de raideur est commandée mécaniquement et se situe du niveau de stabilité 8 (rigide) au niveau de stabilité 1 (libre).
Ceci permettant à l'examinateur de mesurer objectivement la capacité d'un sujet à maintenir une position de posture sous des conditions statiques et dynamiques.
La plateforme fournit, en tant que données quantitatives, un indice de stabilité globale (SI) qui représente la variance de déplacement en degrés de la plateforme, dans tous les mouvements lors d'un test. L'indice de stabilité global prend en compte le déplacement dans les directions suivantes: plan sagittal (antéro-postérieur) et plan frontal (médian-latéral).
Un SI élevé indique beaucoup de mouvement lors d'un test, tandis qu'un faible SI indique peu de mouvement du corps et est associé à une posture plus stable au cours des essais.
Ici, les tests ont été effectués pour deux conditions d'occlusion dentaire : l'occlusion d'intercuspidation maximale (OIM) et dents en occlusion sur des rouleaux de coton placés de canines à molaires (CR).
Ensuite, une analyse occlusale a été réalisée : il est noté les sujets en classe I, II ou III ; dents manquantes ; diastème ; traitement orthodontique; supraclusion …
Et quatre facteurs ont été pris en considération : trait occlusal (résultant de l'analyse occlusale : ex. sujet en classe II), le niveau de stabilité, l'occlusion dentaire (OIM/CR) et le sujet.
Le facteur de trait occlusal est alors une unité à laquelle est appliqué un des deux niveaux de stabilité.

La présente étude montre que **l'occlusion sur des cotons (CR) contribue au contrôle postural mais uniquement dans l'état instable. Cependant, il ne s'agit pas d'occlusion dentaire et plusieurs facteurs peuvent influencer la stabilité posturale ici, la Dimension Verticale d'Occlusion, l'état neuromusculaire etc… .**

9. « The influence of dental occlusion on the body balance in unstable platform increases after high intensity exercise » (22) : **pour les auteurs l'occlusion dentaire influence de façon significative le contrôle de l'équilibre des sujets.**

Les mêmes auteurs que précédemment réalisent cette fois une étude ayant pour objectifs à la fois de déterminer si l'occlusion dentaire influence l'équilibre du corps en condition stable et en condition instable et si l'occlusion influence l'équilibre du corps dans des conditions de fatigue.
Dans ce but, 10 sujets sains ont sensiblement suivi le même protocole que décrit précédemment. C'est-à-dire quelle étudie de même l'indice de stabilité d'une plateforme instable dans deux positions mandibulaires, l'une en OIM et l'autre en occlusion sur des cotons placés de molaires à canines (OIM/CR) pour deux niveaux extrêmes de stabilité (stable/ instable).
Ainsi, les deux positions mandibulaires (OIM/ CR) ont été testées sur un état instable en sélectionnant le niveau 2 (1ere session) et un état stable en sélectionnant le niveau 8 de la plateforme (2eme session).
Pour chaque session expérimentale, une première mesure individuelle de l'équilibre a été faite au repos. Après cela, tous les sujets ont effectué le même protocole d'exercice destiné à induire une fatigue musculaire des membres inférieurs.
Une deuxième mesure de l'équilibre a ensuite été faite à l'état de fatigue.

Les résultats obtenus montrent que l'état « en contact sur des cotons» n'a pas montré de perte de la valeur de l'indice de stabilité après le protocole d'exercice ni pour le niveau 2, ni pour le niveau 8.
Par contre, une différence statistiquement significative est détectée pour les mesures avant et après exercices pour l'état d'OIM pour le niveau 2 et le niveau 8.
A l'état de fatigue, une déficience dans le contrôle de l'équilibre postural a été détectée pour l'état d'OIM pour les niveaux 2 et 8.
Si on ne tient pas compte de l'état de fatigue, l'occlusion sur des cotons (CR) montre un meilleur équilibre postural que l'OIM pour le niveau 2

et le niveau 8. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les cotons stabilisent la mandibule en répartissant les contraintes et favorisent le serrement alors qu'une OIM instable diminue la stabilité mandibulaire. La fatigue musculaire diminue le contrôle postural, et dans ces conditions l'occlusion dentaire contribue à diminuer cette stabilité posturale.

Conclusion

Nous pouvons donc conclure à travers cette actualisation bibliographique, que la relation entre la posture et l'occlusion reste encore floue…

Certaines études scientifiques montrent un lien, tandis que d'autres avec une revue complète de la littérature affirment qu'il n'existe pas de relation de cause à effet. Et même si certaines études tendent en faveur de ce lien, celles-ci finissent par conclure que les protocoles restent à améliorer et standardiser…

III- MATERIEL ET METHODE.

L'objectif de cette thèse est d'analyser l'influence des conditions expérimentales sur les résultats d'une étude clinique cherchant à montrer un lien entre la posture corporelle et l'occlusion dentaire. Un bref rappel s'impose pour replacer cette thèse dans son contexte et ne pas perdre les lecteurs.

Il s'agit de se remémorer brièvement le protocole d'étude rédigé de façon détaillé dans la thèse de **Céline Boulanger en 2014** (3) puis appliqué dans celle de **Kelly Berdha en 2015** (4):

L'objectif des thèses précédentes était d'analyser le rôle d'une modification des afférences sensorielles d'origine occlusale sur le contrôle postural en comparant différentes positions mandibulaires en occlusion et en inocclusion chez un même sujet.

L'échantillon de l'étude comportait 25 étudiants en chirurgie dentaire, sans dysfonctionnement de l'appareil manducateur (DAM) et sans anomalie posturale structurelle majeure et se scindait en deux groupes : un groupe témoin, sans anomalie occlusale majeure (17 sujets) et un groupe cas, présentant une malocclusion nette (8 sujets).

Le Comité de Protection à la Personne (CPP) Sud Méditerranée avait donné son accord pour mener cette recherche sous la référence 112R08 ; l'assurance Responsabilité Civile a été prise chez « HDI Gerling » à Tours, elle assurait les personnes participant à la recherche (n° d'adhésion 2012040).

Un examen clinique occlusal et postural a été réalisé avant l'étude afin d'inclure ou d'exclure les sujets dans l'un des deux groupes de l'étude.
Pour respecter l'anonymat, chaque candidat se voit attribuer un numéro de manipulation.

Fig 1. Repère orthonormé pour l'examen clinique postural (3).

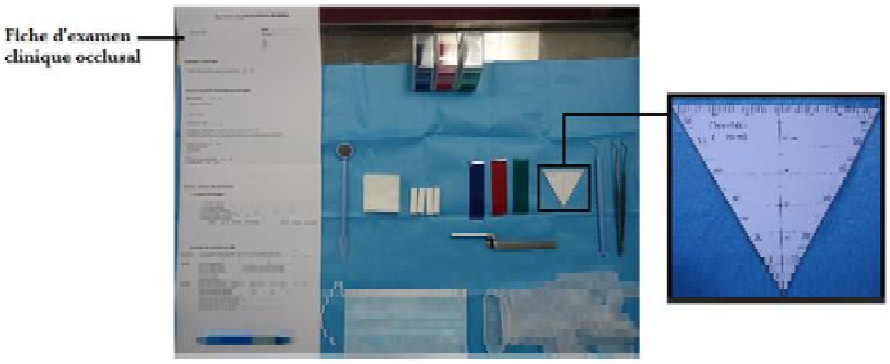

Fig 2. Fiche et plateau d'examen clinique occlusal (3).

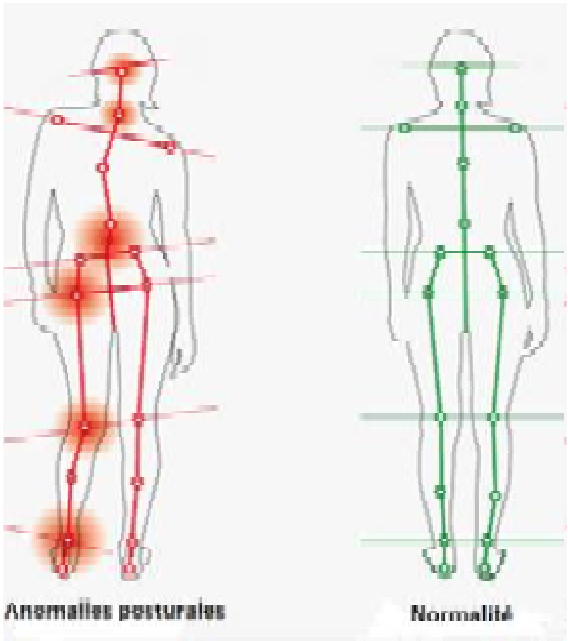

Fig 3. Analyse posturale dans le plan frontal (3).

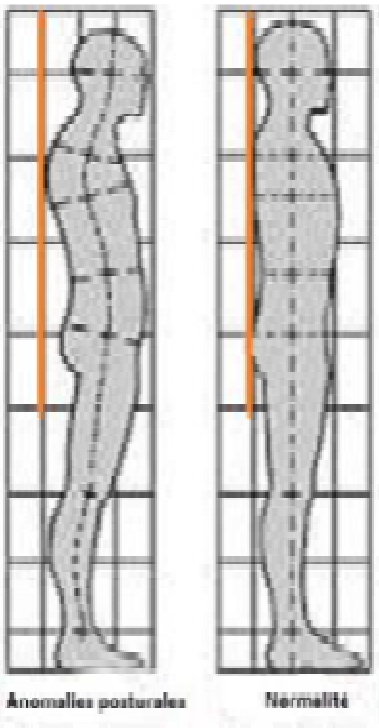

Fig 4. Analyse posturale dans le plan Sagittal (3).

Les sujets sélectionnés ont ensuite reçu des explications sur le déroulement des tests et ont été positionnés sur une plateforme de force en position standardisée : celle-ci met le candidat dans une position inconfortable qui entraîne des

compensations posturales dès le départ, augmentant ainsi la probabilité d'observer un lien occlusion-posture.

Plateforme de force statique SATEL de marque SCAIME, bidimensionnelle, à double plateaux, calibrée en usine, de dimension 480x480x65 mm pesant 12Kg et équipée de 8 capteurs piézo-électriques (plateforme rectangulaire). Elle est reliée à un équipement informatique avec logiciels d'analyse de type PC.

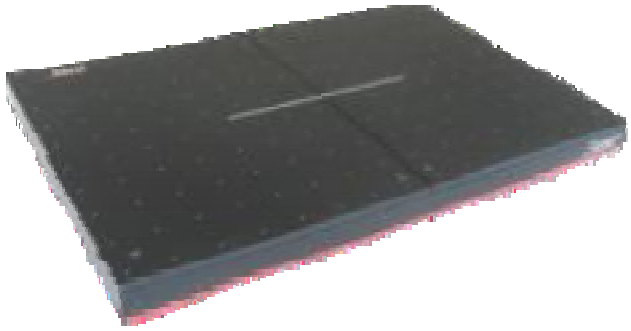

Fig 5.Plateforme de stabilométrie, www.satel-posture.com

Cet instrument de mesure permet ainsi d'étudier le contrôle de l'équilibre et donc la station debout, de suivre l'évolution dans le temps de dérégulations posturales. Elle autorise grâce à l'obtention du statokinesigramme (relevé en temps réel de la position de la projection du centre de gravité sur le plan d'appui, plusieurs fois par seconde), la comparaison inter et intra sujets.

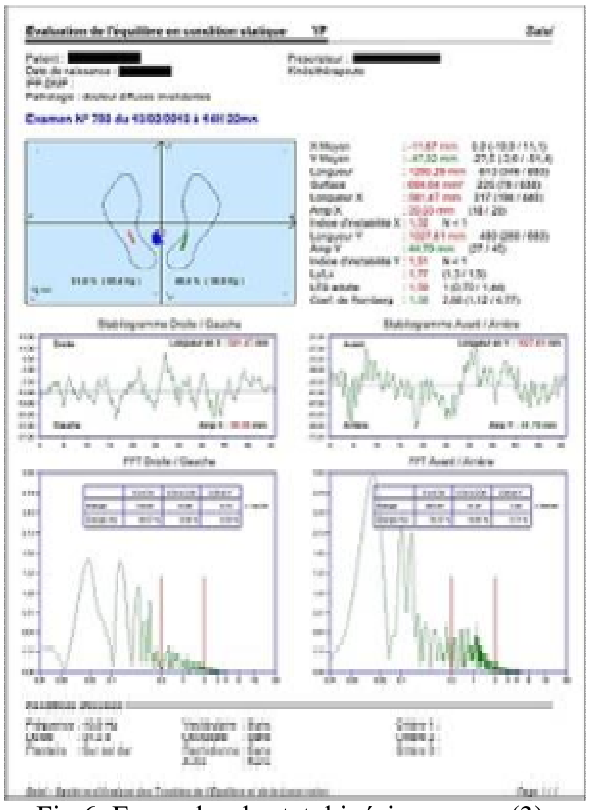

Fig 6. Exemples de statokinésigrammes (3).

14 conditions expérimentales ont été réalisées dans un ordre aléatoire sur cette plateforme :

- Position habituelle avec vision (PHAB AV) et sans vision (PHAB SV) : c'est-à-dire qu'aucune indication de position n'a été donnée aux sujets.
- Posture de repos avec vision (PREP AV) et sans vision (PREP SV) : c'est la position qu'adopte l'individu immédiatement après avoir dégluti.
- OIM passive avec vision (OIMP AV) et sans vision (OIMP SV) : les dents établissent un nombre maximal de contacts sans participation musculaire intense, situation rencontrée notamment au moment de la déglutition.
- OIM active non maximale avec vision (OIMA AV) et sans vision (OIMA SV) : la pression musculaire entraîne une augmentation des contacts occlusaux.
- Occlusion en bout à bout latéral droit avec vision (BBLD AV) et sans vision (BBLD SV).

- Occlusion en bout à bout latéral gauche avec vision (BBLG AV) et sans vision (BBLG SV).
- OIM forcée avec vision (OIMF AV) et sans vision (OIMF SV) : situation proche de l'OIM maximale.

Chaque test a été réalisé pour une durée de **51,2 secondes**.

A la suite de ces tests, une deuxième session et des tests de répétabilité ont été effectués, afin de valider les résultats obtenus lors de la première session.

L'ordinateur relié à la plateforme a analysé les données en les comparants aux normes déterminées en 1985 par l'AFP (Association Française de Posturologie) (23). Les données brutes issues des différents tests, ont été recueillies et traitées par le logiciel Mat-lab. Puis elles ont été exportées dans un tableur Excel. Tous les paramètres posturaux sont exportés, chaque ligne contient un enregistrement et chaque colonne un paramètre.

Voici le type de tableur Excel réalisé : pour l'exemple, on peut voir seulement les valeurs jusqu'à la position d'OIMA SV, mais nos tableaux comprennent bien sûr toutes les positions mandibulaires précitées.

session B 50sec								
param	PHAB YO	PHAB YF	PREP YO	PREP YF	OIMP YO	OIMP YF	OIMA YO	OIMA YF
ordre	1,00	8,00	14,00	6,00	10,00	2,00	13,00	12,00
meanX	7,11	11,00	14,46	11,34	10,41	6,61	13,05	15,78
EcTypeX	3,91	4,12	3,70	4,52	3,40	4,51	2,77	4,12
StandErX	0,09	0,09	0,08	0,10	0,08	0,10	0,06	0,09
meanY	13,35	9,05	-3,41	8,37	-4,32	17,75	-6,14	-0,56
EcTypeY	4,00	3,42	4,11	5,34	3,74	4,48	3,34	4,43
StandErY	0,10	0,12	0,09	0,15	0,08	0,10	0,07	0,09
meanXG	-61,37	-71,42	-69,93	-70,42	-70,48	-80,30	-69,27	-69,96
EcTypeXG	3,20	4,30	2,76	4,05	2,85	3,18	2,56	2,13
StandErXG	0,07	0,10	0,06	0,09	0,06	0,07	0,06	0,05
meanYG	21,32	6,71	-4,81	6,64	-2,85	21,30	-7,01	-2,46
EcTypeYG	4,60	5,25	4,12	6,54	3,71	4,48	3,34	4,19
StandErYG	0,10	0,12	0,09	0,15	0,08	0,10	0,07	0,09
meanXD	77,05	86,60	88,33	80,89	78,33	82,39	88,22	91,03
EcTypeXD	2,22	3,34	2,27	3,44	1,81	2,99	1,64	2,26
StandErXD	0,05	0,07	0,05	0,08	0,04	0,07	0,04	0,05
meanYD	7,97	12,19	-1,30	10,75	-4,64	15,57	-4,41	2,06
EcTypeYD	4,60	5,25	4,12	6,54	3,71	4,48	3,34	4,19
StandErYD	0,10	0,12	0,09	0,15	0,08	0,10	0,07	0,09
LongX	291,76	430,55	324,95	402,18	360,01	422,11	390,98	461,10
LongY	345,30	482,96	345,52	469,75	414,04	440,31	379,15	410,40
LongXG	213,99	249,03	197,54	268,49	204,95	267,15	208,97	197,24
LongYG	117,16	233,93	126,67	203,26	161,08	237,16	170,18	174,56
LongXD	185,93	288,88	167,01	289,32	203,54	260,56	198,28	228,86
LongYD	330,05	556,98	333,00	518,99	414,08	461,15	390,12	472,35
Longueur	502,92	711,34	525,50	687,99	603,49	671,03	608,43	678,83
LongueurG	300,33	391,20	300,91	613,81	336,50	607,21	320,76	314,99
LongueurD	385,90	637,25	380,76	606,68	470,33	539,62	446,70	534,90
MaxX	13,67	11,59	9,36	13,50	7,04	10,16	6,89	11,79
MaxY	13,54	18,90	12,57	15,48	10,46	12,10	13,84	11,54
MinX	-10,12	-11,39	-12,36	-12,78	-11,65	-19,12	-8,94	-10,19
MinY	-15,17	-16,25	-9,32	-14,71	-10,95	-21,09	-10,32	-10,42
MaxXG	7,69	8,71	4,64	7,41	5,13	10,25	4,00	3,96
MaxYG	13,54	18,90	12,57	15,48	10,46	12,10	13,84	11,54
MinXG	-7,50	-13,62	-8,28	-10,12	-9,09	-9,57	-11,56	-7,07
MinYG	-15,17	-16,25	-9,32	-14,71	-10,95	-21,09	-10,32	-10,42
MaxXD	4,63	8,36	5,24	8,53	4,19	7,20	4,43	4,50
MaxYD	13,54	18,90	12,57	15,48	10,46	12,10	13,84	11,54
MinXD	-9,21	-7,19	-8,86	-8,12	-8,56	-10,88	-5,46	-8,07
MinYD	-15,17	-16,25	-9,32	-14,71	-10,95	-21,09	-10,32	-10,42
Vitesse	10,04	14,21	10,49	13,73	12,09	13,39	12,14	13,55
VitesseG	6,66	11,66	6,66	12,37	10,75	13,13	10,46	10,38
VitesseD	7,70	12,72	7,60	12,11	9,39	10,77	8,92	10,68
Surface	260,39	311,96	220,48	427,26	177,18	290,71	130,86	239,91
SurfaceG	82,55	87,17	42,16	61,96	59,93	84,88	39,87	28,15
SurfaceD	49,10	53,13	41,50	122,50	34,72	93,40	24,00	31,11
lowFreqEnergyX	271,15	299,43	335,49	389,95	203,97	387,88	133,91	333,84
midFreqEnergyX	39,52	101,16	40,65	69,56	57,18	70,49	89,87	90,90
highFreqEnergyX	1,77	3,24	2,86	2,29	2,35	2,46	3,01	4,47
lowFreqEnergyY	173,80	313,69	165,34	567,49	265,73	315,20	153,25	306,47
midFreqEnergyY	79,86	127,32	84,68	87,94	94,15	110,53	94,09	72,05
highFreqEnergyY	2,23	4,27	2,01	3,79	2,48	4,20	5,11	1,58

Fig 7. Exemple de tableur excel par sujet : ici le sujet 5 pour la session B; durée des tests 50'; données non normalisées.

Les données posturales présentant une très grande variabilité interindividuelle, en plus de l'étude des données brutes, il a été décidé d'étudier les **données normalisées** par rapport à la position habituelle du patient avec vision (PHAB AV), malgré le fait que la normalisation des données ne soit pas décrite dans la littérature.
Nous obtenons alors le même type de tableur Excel que montré dans l'exemple ci-dessus mais avec cette fois-ci toutes les valeurs normalisées.

Formule de normalisation : position X / PHAB AV * 100,

X représentant les 13 autres conditions expérimentales, prises chacune séparément et appliqué à chaque paramètre.

Les tests statistiques utilisés ont été non paramétriques étant donné la petite taille de l'échantillon (cela évite de calculer si la loi est normale) et du fait qu'ils testent des hypothèses générales.
Nous avons ainsi étudié la répétabilité des données puis comparé l'impact des positions mandibulaires sur le contrôle postural au sein d'un même groupe en utilisant le test de Wilcoxon (variables dépendantes).
Nous avons également comparé l'impact des positions mandibulaires dans les deux groupes (la normocclusion et la malocclusion) à l'aide du test de Mann Withney (échantillons indépendants).
Ces tests ont été réalisés pour 5 variables posturales quantitatives mesurées sur la plateforme : L, S, V, Fx, Fy.
Paramètres de la plateforme : L correspond à la longueur, S à la surface, V pour la vitesse et Fx, Fy pour la fréquence sur l'axe des X et sur l'axe des Y.
Des statistiques de bloc nous ont permis de déterminer les positions mandibulaires les plus stabilisantes.
Enfin le test de Wilcoxon (variables dépendantes), nous a aussi permis d'étudier l'impact de la fonction de guidage mais aussi de l'œil, de la main et du pied dominant sur l'équilibre postural en occlusion de bout à bout latéral.

1. Répétabilité.

Une fois les tableaux Excel réalisés et conçus de manière réfléchie pour faciliter leurs exploitations, nous nous sommes penchés dans un premier temps sur des tests de répétabilité ; l'objectif de ceux-ci étant d'évaluer l'exactitude des mesures obtenues.
En effet, nous avons longuement hésité entre les notions de **répétabilité** et de **reproductibilité** comme mentionné initialement dans la thèse de Kelly Berdah (4).

La *reproductibilité* démontre la concordance de résultats de mesurages successifs mais ceux-ci étant effectués en faisant varier certaines conditions de mesure. Or, ce n'est pas notre cas puisque nos différentes mesures ont été réalisées dans les mêmes conditions.
On parle alors de notion de **répétabilité**, terme plus approprié dans notre étude.

Celle-ci est réalisée à 25 secondes sur des valeurs normalisées (excepté la position habituelle avec vision), car les données à 50 secondes sont insuffisantes et grâce au test statistique de Wilcoxon.

Pour simplifier, il s'agit de savoir si la première session à 25 secondes est répétable par rapport à la deuxième session de tests à 25 secondes.

Le **test de Wilcoxon** permet de tester l'hypothèse suivante :

$$\mathcal{H}_0 : \mathcal{L}(X) = \mathcal{L}(Y)$$

contro

$$\mathcal{H}_1 : \mathcal{L}(X) \neq \mathcal{L}(Y).$$

X et Y étant des variables aléatoires de lois continues, observées toutes les deux sur les mêmes unités d'un n échantillon.

C'est-à-dire dans notre cas,

H0 : L (session 1) = L (session 2),

contre

H1 : L (session 1) ≠ L (session 2).

« Pour obtenir la statistique du test notée Wn + en général, nous devons procéder à des calculs successifs :

1- Après avoir effectué les différences, nous classons par ordre croissant les différences non nulles, c'est-à-dire les différences sans tenir compte des signes.
2- Nous attribuons à chaque différence les rangs correspondants.
3- Nous restituons ensuite à chaque rang le signe de la différence correspondante.
4- Enfin, nous calculons la somme de Wn+ des rangs positifs et la somme Wn- des rangs négatifs.

La sommes Wn+ des rangs positifs permet de tester l'hypothèse nulle H0.

Nous utilisons l'approximation normale avec correction de continuité :

$$\mathbb{P}_{(\mathcal{H}_0)}\left[W_n^+ \leqslant k\right] = \Phi\left(\frac{2k+1-\frac{n(n+1)}{2}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}}}\right)$$

Où ø est la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite et k un nombre entier compris entre 0 et n. », *inspiré d'un cours de Frédéric Bertrand et de Myriam Mauruy, IRMA université de Strasbourg, DUS2, 20/06/2011.*

Couples de variables	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés Tests significatifs marqués à p <,0500 N Actifs	T	Z	niv. p
PREPAV S1 & PREPAV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
PREPAV S1 & OIMPAV S2	10	22,00000	0,560612	0,575063
PREPAV S1 & OIMAAV S2	10	23,00000	0,458682	0,646462
PREPAV S1 & BBLMin AV S2	10	18,00000	0,968330	0,332880
PREPAV S1 & BBLMax AV S2	10	24,00000	0,356755	0,721277
OIMPAV S1 & PREPAV S2	10	12,00000	1,579906	0,114129
OIMPAV S1 & OIMPAV S2	10	12,00000	1,579906	0,114129
OIMPAV S1 & OIMAAV S2	10	15,00000	1,274118	0,202623
OIMPAV S1 & BBLMin AV S2	10	14,00000	1,376847	0,168686
OIMPAV S1 & BBLMax AV S2	10	25,00000	0,254824	0,798860
OIMAAV S1 & PREPAV S2	9	0,00000	2,665570	0,007686
OIMAAV S1 & OIMPAV S2	9	3,00000	2,310161	0,020880
OIMAAV S1 & OIMAAV S2	9	3,00000	2,310161	0,020880
OIMAAV S1 & BBLMin AV S2	9	2,00000	2,428630	0,015157
OIMAAV S1 & BBLMax AV S2	9	11,00000	1,362402	0,173072
BBLMin AV S1 & PREPAV S2	9	9,00000	1,599342	0,109746
BBLMin AV S1 & OIMPAV S2	9	11,00000	1,362402	0,173072
BBLMin AV S1 & OIMAAV S2	9	14,00000	1,006993	0,313939
BBLMin AV S1 & BBLMin AV S2	9	10,00000	1,480872	0,138642
BBLMin AV S1 & BBLMax AV S2	9	20,00000	0,296174	0,767097
BBLMax AV S1 & PREPAV S2	10	3,00000	2,497271	0,012516
BBLMax AV S1 & OIMPAV S2	10	6,00000	2,191483	0,028418
BBLMax AV S1 & OIMAAV S2	10	9,00000	1,885695	0,059337
BBLMax AV S1 & BBLMin AV S2	10	6,00000	2,191483	0,028418
BBLMax AV S1 & BBLMax AV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122

Fig 8. Exemple du test de Wilcoxon réalisé avec le logiciel **Statistica** sur 9 ou 10 sujets à 25'. Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

2. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

Le **test de Wilcoxon** a également **permis de déterminer s'il existait des différences significatives entre les différentes positions mandibulaires.**

Ce test a été effectué tout d'abord pour une durée de test à 50', en prenant d'abord les valeurs normalisées puis les valeurs non normalisées, sur 15 sujets en normocclusion puis sur les 8 sujets en malocclusion; dans les deux cas les données avec vision (AV) et sans (SV) ont été étudiées séparément.

Dans un deuxième temps, le test a été réalisé avec une durée de test ramenée à 25', sur 17 sujets en normocclusion puis 8 sujets en malocclusion. Seules les valeurs normalisées sauf PHAB AV ont été utilisées; dans les deux cas les données AV et SV ont été étudiées séparément.

Couples de variables	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés Tests significatifs marqués à p <,0500 N Actifs	T	Z	niv. p
PHABSV & BBLMin SV	8	15,00000	0,420084	0,674424
PHABSV & BBLMaxSV	8	15,00000	0,420084	0,674424
PHABSV & BBLDSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
PHABSV & BBLGSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
PREPSV & BBLMin SV	8	17,00000	0,140028	0,888638
PREPSV & BBLMaxSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
PREPSV & BBLDSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
PREPSV & BBLGSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
OIMPSV & BBLMin SV	8	8,00000	1,400280	0,161430
OIMPSV & BBLMaxSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
OIMPSV & BBLDSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
OIMPSV & BBLGSV	8	8,00000	1,400280	0,161430
OIMASV & BBLMin SV	8	9,00000	1,260252	0,207579
OIMASV & BBLMaxSV	8	0,00000	2,520504	0,011719
OIMASV & BBLDSV	8	0,00000	2,520504	0,011719
OIMASV & BBLGSV	8	9,00000	1,260252	0,207579

Fig 9. Exemple du test de Wilcoxon réalisé avec le logiciel Statistica pour la longueur SV sur 8 sujets en malocclusion (test à 50', données non normalisées).
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

3. Comparaison de la régulation posturale chez les sujets en normocclusion (15 sujets) et les sujets en malocclusion (8 sujets).

Pour comparer les groupes entre eux, le test de **Mann-Withney** est utilisé. Il s'agit ici d'analyser les variables indépendantes du protocole : données qualitatives. Ce test permet de comparer deux échantillons non appareillés.

variable	Test U de Mann-Whitney (classeur man witney longueur dans tableur pathos-sains) Par var. Occlusion Tests significatifs marqués à p <,05000 SommeRgo sain	SommeRgo pathos	U	Z	niv. p	Z ajusté	niv. p	N Actif sain
PHABAV			0,00000	0,00000	1,000000	0,00000	1,000000	0
PREPAV	120,0000	156,0000	0,00000	-3,87298	0,000108	-3,87298	0,000108	15
OIMPAV	161,0000	115,0000	41,00000	-1,22644	0,220032	-1,22644	0,220032	15
OIMAAV	156,0000	120,0000	36,00000	-1,54919	0,121336	-1,54919	0,121336	15
BBLMinAV	152,0000	124,0000	32,00000	-1,80739	0,070702	-1,80739	0,070702	15
BBLMaxAV	217,0000	59,0000	23,00000	2,38834	0,016925	2,38834	0,016925	15
BBLDAV	153,0000	123,0000	33,00000	-1,74284	0,081362	-1,74284	0,081362	15
BBLGAV	191,0000	85,0000	49,00000	0,71005	0,477676	0,71005	0,477676	15
PHABSV	209,0000	67,0000	31,00000	1,87194	0,061216	1,87194	0,061216	15
PREPSV	153,0000	123,0000	33,00000	-1,74284	0,081362	-1,74284	0,081362	15
OIMPSV	158,0000	118,0000	38,00000	-1,42009	0,155581	-1,42009	0,155581	15
OIMASV	171,0000	105,0000	51,00000	-0,58095	0,561276	-0,58095	0,561276	15
BBLMin SV	164,0000	112,0000	44,00000	-1,03280	0,301700	-1,03280	0,301700	15
BBLMaxSV	171,0000	105,0000	51,00000	-0,58095	0,561276	-0,58095	0,561276	15
BBLDSV	141,0000	135,0000	21,00000	-2,51744	0,011822	-2,51744	0,011822	15
BBLG SV	151,0000	125,0000	31,00000	-1,87194	0,061216	-1,87194	0,061216	15

Fig 10a.

Test U de Mann-Whitney (classeur man witney longueur dans tableur pathos-sains)
Par var. Occlusion
Tests significatifs marqués à p <,05000

variable	N Actif pathos	2*(1-p) p exact
PHABAV	0	*0,000000*
PREPAV	8	*0,000004*
OIMPAV	8	0,238202
OIMAAV	8	0,131450
BBLMinAV	8	0,075503
BBLMaxAV	8	*0,015933*
BBLDAV	8	0,087332
BBLGAV	8	0,506263
PHABSV	8	0,064934
PREPSV	8	0,087332
OIMPSV	8	0,168827
OIMASV	8	0,590956
BBLMin SV	8	0,324604
BBLMaxSV	8	0,590956
BBLDSV	8	*0,010520*
BBLG SV	8	0,064934

Fig 10b.

Fig 10. Exemple du test de Mann-Withney réalisé par le logiciel statistica pour la longueur (test à 50'). Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative entre la normocclusion (a) et la malocclusion (b).

4. Détermination des positions mandibulaires les plus stabilisantes.

Quand une différence significative de stabilité posturale est observée entre des positions mandibulaires, des statistiques de bloc permettent de déterminer laquelle est la plus stabilisante. Ces statistiques de bloc sont réalisées pour les deux groupes et permettent aussi de comparer la stabilité posturale pour la normocclusion et la malocclusion.

Le calcul de la moyenne permet d'obtenir la position la plus stable et l'écart-type permet de voir s'il y a une plus ou moins grande stabilité.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1		106,0295	117,8963	117,8129	96,54413	107,2002	96,54413
2		66,42254	52,18862	98,06119	94,52619	126,9298	94,52619
3		66,90274	68,58139	84,01286	68,1414	152,5188	152,5188
4		86,24523	71,70557	73,98621	78,41731	116,9721	78,41731
5		27,73202	65,70928	87,78211	137,5803	224,203	137,5803
6		57,31789	55,91292	57,08804	79,86459	149,7222	79,86459
7		96,22448	112,9979	222,3883	112,8317	379,5531	379,5531
8		62,00005	77,63048	74,30405	66,41875	70,83662	66,41875
9		132,0315	98,11825	157,3963	108,187	112,1534	112,1534
10		115,1517	168,3705	78,88838	74,01671	169,9395	74,01671
11		119,728	107,8655	169,2288	69,52748	178,0766	69,52748
12		55,12277	66,08079	57,21361	74,44237	102,1474	102,1474
13		59,76165	131,6763	93,44374	32,61101	47,58178	32,61101
14		69,18766	58,51141	124,7342	55,31827	71,6327	55,31827
MOYENNE obs. 1-14		79,98965	89,51615	100,8615	82,03051	143,5334	109,3712
MEDIANE obs. 1-14		68,0452	74,67253	90,61292	76,42984	121,9509	87,19539
EC-TYPE obs. 1-14		29,83634	34,26069	47,42476	26,27338	82,68683	83,8614
N_VALIDES obs. 1-14	0	14	14	14	14	14	14
SOMME obs. 1-14		1119,858	1253,254	1496,341	1148,427	2009,467	1531,197
MIN obs. 1-14		27,73202	52,18862	57,08804	32,61101	47,58178	32,61101
MAX obs. 1-14		132,0315	168,3705	222,3883	137,5803	379,5531	379,5531
QUARTILE_1 obs. 1-14		59,76165	65,70928	74,30405	68,1414	102,1474	69,52748
QUARTILE_3 obs. 1-14		106,0295	112,9979	124,7342	96,54413	169,9395	112,1534

Fig 11. Exemple de statistiques de bloc pour la fréquence en Y (oscillations corporelles dans le sens antéropostérieur)-valeurs normalisées-enregistrement à 50'- 14 normocclusion.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1		131,3026	177,7085	93,73339	0	168,747764	168,7478
2		102,8982	94,47201	105,4017	55,8890112	88,550425	55,88901
3		64,83259	55,44217	53,20105	43,7091588	101,237485	101,2375
4		117,5821	177,7985	127,2787	101,758675	131,819239	101,7587
5		54,93375	59,77009	80,14244	40,4930782	125,938772	40,49308
6		37,47216	21,34197	154,4968	23,3273667	39,1021364	23,32737
7		217,1587	209,8388	168,8345	32,8025104	135,464680	32,80251
MOYENNE obs. 1-7		103,74	99,51001	111,6098	42,5065429	112,960073	74,6937
MEDIANE obs. 1-7		102,8982	77,90598	105,4017	40,4930782	125,938772	55,88901
EC-TYPE obs. 1-7		60,60469	68,82059	41,0668	31,5282701	41,4051421	51,96005
N_VALIDES obs. 1-7	0	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7		726,18	696,5701	783,0886	297,979801	790,86051	524,2559
MIN obs. 1-7		37,47216	21,34197	53,20105	0	39,1021364	23,32737
MAX obs. 1-7		217,1587	209,8388	168,8345	101,758675	168,747764	168,7478
QUARTILE_1 obs. 1-7		54,93375	55,44217	80,14244	23,3273667	88,550425	32,80251
QUARTILE_3 obs. 1-7		131,3026	177,7085	151,1068	55,8890112	135,464680	101,7587

Fig 12. Exemple de statistiques de bloc pour la fréquence en Y - valeurs normalisées- Enregistrements à 50'- 7 malocclusions.

5. Influence de la fonction de guidage, de l'œil, du pied et de la main dominant(te), sur l'équilibre postural en bout à bout latéral (BBL).

Le test de Wilcoxon a ici été réalisé sur les 15 sujets en normocclusion à 50 secondes et sur les 8 sujets en malocclusion à 50 secondes, **pour la surface et la fréquence en Y.**

| | Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et fct de guidage surface 1
Tests significatifs marqués à p <,05000 | | | |
|---|---|---|---|---|
| Couples de variables | N Actifs | T | Z | niv. p |
| BBL min AV & guidage min | 15 | 11,00000 | 2,783013 | 0,005386 |

Fig 13. Exemple du test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et guidage pour 15 sujets en normocclusion (test à 50').
Les valeurs en rouge indiquent qu'il n'y a pas de corrélation entre les deux variables.

| | Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et oeil dominent surface
Tests significatifs marqués à p <,05000 | | | |
|---|---|---|---|---|
| Couples de variables | N Actifs | T | Z | niv. p |
| BBL min AV & oeil dominent | 14 | 8,000000 | 2,793553 | 0,005214 |

Fig 14. Exemple du test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et œil dominant sur la surface sur 15 sujets (test à 50').
Les valeurs en rouge indiquent qu'il n'y a pas de corrélation entre les deux variables.

IV- RESULTATS.

1. Répétabilité.

Les résultats obtenus pour la répétabilité sont résumés dans le tableau suivant:

Positions mandibulaires avec (AV) ou sans vision(SV)

Paramètres posturaux	PHAB AV	PREP AV	OIMP AV	OIMA AV	BBLmin AV	BBLmax AV	BBLD AV	BBLG AV	PHAB SV	PREP SV	OIMP SV	OIMA SV	BBLmin SV	BBLmax SV	BBLD SV	BBLG SV	PHAB AV non normalisé	
longueur									X				X					
surface									X									
vitesse									X				X					
fréquence X									X									
fréquence Y				X					X									

Tableau 1. Répétabilité (X : valeurs non répétables)

2. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

Les résultats sont résumés dans les tableaux suivants, ils sont donnés selon la durée des tests (50' ou 25'), pour la normocclusion puis la malocclusion, pour les valeurs normalisées ou non, avec (AV) ou sans vision (SV).

Pour chacun des tableaux présentés, **les différences de stabilité posturale entre les positions sont notées en rouge** selon les paramètres de la plateforme (L : longueur, S : surface, V : vitesse, Fx : fréquence sur l'axe des X, Fy : fréquence sur l'axe des Y). **Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.**

2. a. Tableaux des tests réalisés sur une durée de 50 secondes (tableaux 2 à 9).

2.a.1. Résultats pour la normocclusion (tableaux 2 à 5).

15 Normocclusions-valeurs normalisées- test avec vision (AV)-50'

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB								
PREP			S (oimp)		S, V, L (BBL min)	V et L Fy (PREP)	S (BBLD)	Fy (BBLG)
OIMP		S (oimp)		Fx (OIMP)	S (BBL min)	V et L Fy (OIMP)		
OIMA			Fx (OIMP)					
BBL min		S, V, L (BBL min)	S (BBL min)			S, V, L (BBLmin)	Fx (BBL min)	S, V,L, Fx, Fy (BBLmin)
BBL max		V, L, Fy (PREP)	V et L Fy (OIMP)		S, V, L (BBLmin)		S, V,L, Fx, Fy (BBLD)	Fx (BBLmin)
BBLD		S (BBLD)			Fx (BBL min)	S, V,L, Fx, Fy (BBLD)		
BBLG		Fy (BBLG)			S, V,L, Fx, Fy (BBLmin)	Fx (BBL min)		

Tableau 2. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale. Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.

15 Normocclusions-valeurs normalisées- test sans vision (SV)-50’

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB				S (OIMA)	Fx (min)			
PREP								
OIMP	S (OIMA)				Fy (min)	Fx (oimp)		
OIMA								
BBL min	Fx (min)		Fy (min)			S, V	L, V, Fx, Fy (BBL min)	S, V,L, Fx, Fy (min)
BBL max			Fx (oimp)		S, V		S, V,L, Fx, Fy (BBLD)	L, V, Fx, Fy (BBLG)
BBLD					L, V, Fx, Fy (BBL min)	S, V,L, Fx, Fy (BBLD)		
BBLG					S, V,L, Fx, Fy (BBL min)	L, V, Fx, Fy (BBLG)		

Tableau 3. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale. Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.

15 Normocclusions- valeurs non normalisées- test avec vision (AV)- 50’

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB					Fy, L, S, V			
PREP					L, S			
OIMP					L, S			
OIMA					Fx, V, S			V
BBL min	Fy, L, S, V	L, S	L, S	Fx, V, S		S,L,V, Fx, Fy		S,L,V, Fx, Fy
BBL max					S,L,V, Fx, Fy		S,L,V, Fx, Fy	
BBLD						S,L,V, Fx, Fy		
BBLG				V	S,L,V, Fx, Fy			

Tableau 4. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

15 Normocclusions- valeurs non normalisées- test sans vision (SV)- 50’

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB								
PREP								
OIMP						Fx, V		
OIMA						S		S
BBL min						S,L,V, Fx, Fy		S, L, Fx, Fy
BBL max			Fx, V	S	S,L,V, Fx, Fy		S, L, Fx, Fy	
BBLD						S, L, Fx, Fy		S
BBLG				S	S, L, Fx, Fy		S	

Tableau 5. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

2.a.2. Résultats pour la malocclusion (tableaux 6 à 9).

8 Malocclusions-valeurs normalisées- test avec vision (AV)-50’

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB								
PREP					V, S, L (BBL min)			
OIMP					V,S , Fx, L (BBLmin)	L (OIMP)		
OIMA						L (OIMA)		
BBL min		V, S, L (BBLmin)	V,S , Fx, L (BBLmin)			V, L, S, Fx, Fy (BBL min)		V, L, S, Fy (BBL min)
BBL max			L (OIMP)	L (OIMA)	V, L, S, Fx, Fy (BBLmin)		V, L S, Fy (BBLD)	
BBLD						V, L, S, Fy (BBLD)		
BBLG					V, L, S, Fy (BBL min)			

Tableau 6. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale. Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.

8 Malocclusions-valeurs normalisées- test sans vision (SV)-50’

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB			L (OIMP)	L (OIMA)				
PREP						Fx (PREP)	Fx	
OIMP	L (OIMP)					Fx,V,S, (OIMP)	Fx,V,S,	
OIMA	L (OIMA)					V, Fx, Fy, L (OIMA)	Fx, S, V	V,L
BBL min						Fy, Fx, V, L		V, L
BBL max		Fx (PREP)	Fx,V,S, (OIMP)	V, Fx, Fy, L (OIMA)	Fy, Fx, V, L		V, L	
BBLD		Fx (PREP)	Fx,V,S	Fx, S, V		V, L		
BBLG				V,L	V, L			

Tableau 7. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale. Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.

8 Malocclusions-valeurs non normalisées- test avec vision (AV)-50’

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB					L, S, V			
PREP					Fy,L, V			
OIMP					Fx, Fy, L,S, V	Fx	Fx	
OIMA					S			
BBL min	L, S, V	Fy,L, V	Fx, Fy, L,S, V	S		Fx, Fy, L,S, V		Fy, L,S, V
BBL max			Fx		Fx, Fy, L,S		Fy, L, S	
BBLD			Fx			Fy, L, S, V		
BBLG					Fy, L,S,V			

Tableau 8. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

8 Malocclusions-valeurs non normalisées- test sans vision (SV)-50'

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB								
PREP						Fx,L, S,V	Fx,L, S,V	
OIMP					Fx	Fx,L, S,V	Fx,L, S,V	
OIMA						Fx, Fy, L,S,V	Fx,L,S, V	L,V
BBL min			Fx			Fx, Fy, L,S		L
BBL max		Fx,L, S,V	Fx,L, S,V	Fx, Fy, L,S,V	Fx, Fy, L,S		L	
BBLD		Fx,L, S,V	Fx,L, S,V	Fx,L, S,V		L		
BBLG				L,V	L			

Tableau 9. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

2.b. Tableaux des tests réalisés sur une durée de 25 secondes (tableaux 10 à 13). Les tests statistiques ont été réalisés uniquement sur les données normalisées.

2.b.1. Résultats pour la normocclusion.

17 Normocclusions-valeurs normalisées- test avec vision (AV)-25'

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PREP				Fx, Fy, V	L	Fx, Fy, V	Fx, Fy, L	
OIMP								
OIMA		Fx, Fy, V						
BBL min		L				Fy, Fx L, V, S	FY, Fx, V, S, L	Fy, Fx L, V, S
BBL max		Fx, Fy, V			Fy, Fx L, V, S		Fy, Fx L, V, S	FY, Fx, V, S, L
BBLD		Fx, Fy, L			FY, Fx, V, S, L	Fy, Fx L, V, S		Fx
BBLG					Fy, Fx L, V, S	Fx, Fy	Fx	

Tableau 10. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires (sauf PHAB AV) sur la stabilité posturale.

17 Normocclusions-valeurs normalisées- test sans vision (SV)-25'

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB					Fx			Fx
PREP								
OIMP					Fx, Fy, V			Fx
OIMA					Fx, Fy, V			Fx, Fy, V
BBL min	Fx		Fx, Fy, V	Fx, Fy, V		Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L
BBL max					Fy, Fx, V, S, L		Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L
BBLD					Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L		
BBLG	Fx		Fx	Fx, Fy, V	Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L		

Tableau 11. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

2.b.2. Résultats pour la malocclusion.

8 Malocclusions valeurs normalisées test avec vision (AV) 25'

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PREP			S		L, V		L	
OIMP		S						
OIMA								
BBL min		L, V				L, S,V, Fx, Fy		L, S,V, Fx, Fy
BBL max					L, S,V, Fx, Fy		L, S,V, Fx, Fy	
BBLD						L, S,V, Fx, Fy		Fx
BBLG					L, S,V, Fx, Fy		Fx	

Tableau 12. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires (sauf PHAB AV) sur la stabilité posturale.

8 Malocclusions valeurs normalisées test sans vision (SV) 25'

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB						S		
PREP								
OIMP						S,V, Fx		Fx
OIMA								
BBL min						L, S,V, Fx, Fy		L, S, V, Fy
BBL max	S		S,V, Fx		L, S,V, Fx, Fy		L, S, V, Fy	
BBLD						L, S, V, Fy		L, V
BBLG			Fx		L, S, V, Fy		L, V	

Tableau 13. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

3. Comparaison de la régulation posturale chez les sujets en normocclusion (15 sujets) et les sujets en malocclusion (8 sujets).

Les résultats sont résumés dans les tableaux suivants : **les différences de stabilité posturale entre les groupes sont notées en rouge** selon les paramètres de la plateforme, les tests étant réalisés avec (AV) ou sans vision (SV).

Normocclusion (N) /Malocclusion (Ma) - données normalisées-Tests à 50'

Paramètres posturaux	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
longueur		AV (N + stable)				AV (N + stable)	SV (N + stable)	
surface								
vitesse			AV (N + stable)		SV (N + stable)			
fréquence X					SV (N + stable)	SV (N + stable)	SV (N + stable)	
fréquence Y		AV (N + stable)						

Tableau 14. Comparaison de la régulation posturale chez 15 sujets en normocclusions et 8 en malocclusions. Les différences significatives de stabilité posturale avec et sans vision (AV et SV) sont notées en rouge et N= normocclusion.

Normocclusion (N) /Malocclusion (Ma) - données non normalisées-Tests à 50'

Paramètres posturaux	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
longueur					AV (Ma + stable)			
surface					AV (Ma + stable)			
vitesse					AV (Ma + stable)			
fréquence X								
fréquence Y					AV (Ma + stable)			

Tableau 15. Comparaison de la régulation posturale chez 15 sujets en normocclusions et 8 en malocclusions. Les différences significatives de stabilité posturale avec et sans vision (AV et SV) sont notées en rouge et Ma= malocclusion.

4. Détermination des positions mandibulaires les plus stabilisantes.

Les positions mandibulaires les plus stabilisantes sont notées entre parenthèse dans les tableaux 2, 3, 6 et 7 qui précèdent. Les statistiques de bloc sont présentées en annexe pour les différences significatives observées entres les positions mandibulaires au sein de chaque groupe.

Pour les valeurs normalisées, **quand on compare la normocclusion à la béance (ex: tableau 16 et 17)**, les positions mandibulaires montrant des différences significatives entre les groupes sont plus stables dans la normocclusion et ceci pour tous les paramètres avec ou sans vision.
Pour les données non normalisées, seules les oscillations corporelles minimales en bout à bout latéral (BBLmin) montrent des différences significatives entre les groupes, dans les tests avec vision; ces oscillations sont plus petites dans les béances.

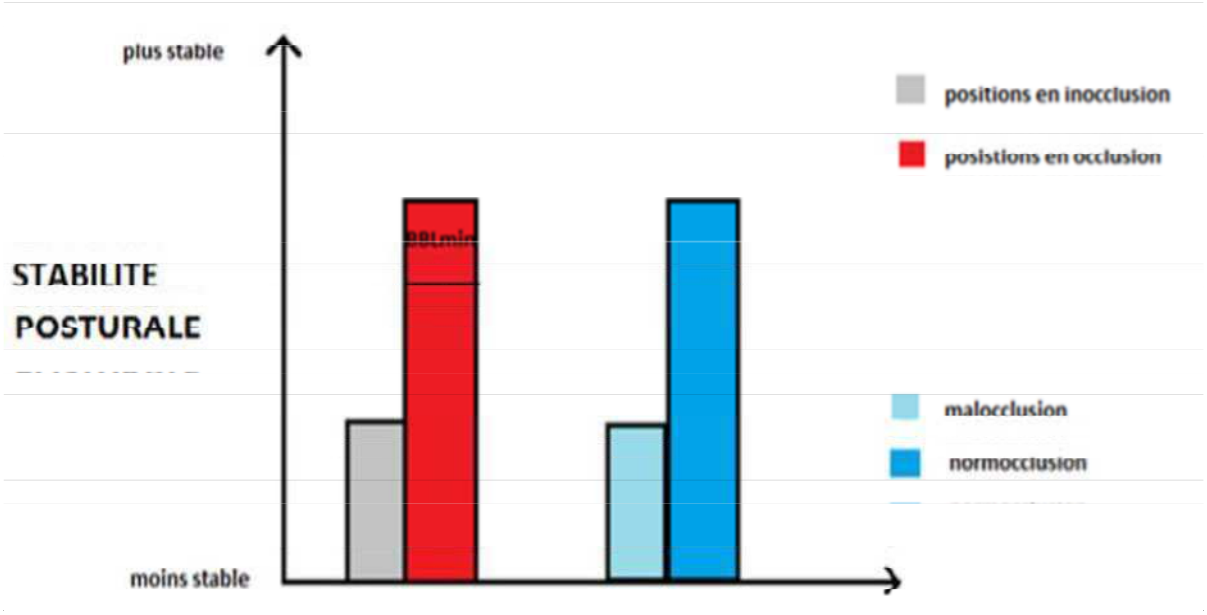

Fig 15. Diagramme de stabilité posturale.

	1 PHADAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 DDLMinAV	6 DDLMaxAV	7 DDLDAV
1	502,92	104,4903	120,3943	120,9801	104,8121	127,3928	104,8121
2	344,5557	93,66635	91,27638	104,684	100,8654	112,8207	112,8207
3	360,7703	84,34306	91,32012	89,78049	87,62815	118,6125	118,6125
4	602,4083	115,3585	100,9348	102,2771	98,6197	111,471	98,6197
5	334,2415	78,36773	76,93871	109,3034	87,89178	135,0466	87,89178
6	423,2451	100,0892	95,9582	88,93138	95,19915	119,8628	95,19915
7	320,3375	100,9623	93,04925	107,1657	58,80128	119,0973	119,0973
8	703,5565	72,69142	77,43367	87,16783	81,54202	86,5339	86,5339
9	323,8	142,4338	104,335	134,8854	123,8419	124,4874	123,8419
10	650,3514	97,78813	105,8372	87,09306	83,65692	106,2434	83,65692
11	807,9902	95,40461	94,8104	116,2292	75,27023	111,3567	75,27023
12	519,9949	79,11760	80,27926	83,74751	84,44344	88,53087	84,44344
13	519,5798	65,33931	108,3459	86,70576	54,40542	73,92367	54,40542
14	334,0064	75,82671	78,42034	73,31295	60,40093	63,99542	60,40093
MOYENNE obs. 1-14	481,9827	93,2771	94,23811	99,44742	85,52703	107,0982	93,25756
MEDIANE obs. 1-14	463,0826	94,53548	93,92983	96,0288	86,03579	112,1458	91,54546
EC-TYPE obs. 1-14	160,1507	19,94531	13,04785	17,0803	19,19551	20,99748	21,39583
N_VALIDES obs. 1-14	14	14	14	14	14	14	14
SOMME obs. 1-14	6747,769	1305,970	1310,333	1392,261	1197,378	1499,375	1305,606
MIN obs. 1-14	320,3375	65,33931	76,93871	73,31295	54,40542	63,99542	54,40542
MAX obs. 1-14	807,9902	142,4338	120,3943	134,8854	123,8419	135,0466	123,8419
QUARTILE_1 obs. 1-14	334,2415	78,36773	80,27926	87,09306	75,27023	88,53087	83,65692
QUARTILE_3 obs. 1-14	602,4083	100,9623	104,335	109,3034	98,6197	119,8628	112,8207

Tableau 16. Statistiques de bloc pour la longueur-valeurs normalisées-enregistrement à 50’- 14 normocclusions (PREPAV à 93,27).

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1		131,3026	77,90598	93,73339	0	166,747764	166,7476
2		102,8982	94,47201	105,4017	55,8890112	88,550425	55,88901
3		64,83259	55,44217	53,20105	43,7091588	101,237485	101,2375
4		117,5821	177,7085	127,2787	101,758675	131,810230	101,7587
5		54,93375	59,77069	80,14244	40,4930782	125,938772	40,49308
6		37,47216	21,34197	154,4968	23,3273667	39,1021364	23,32737
7		217,1587	209,8388	168,8345	32,8025104	135,464689	32,80251
MOYENNE obs. 1-7		103,74	99,51001	111,8698	42,5685429	112,980073	74,8937
MEDIANE obs. 1-7		102,8982	77,90598	105,4017	40,4930782	125,938772	55,88901
EC-TYPE obs. 1-7		60,69468	68,82958	41,0668	31,5282791	41,4951421	51,96095
N_VALIDES obs. 1-7	0	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7		726,18	696,5701	783,0886	297,979801	790,86051	524,2559
MIN obs. 1-7		37,47216	21,34197	53,20105	0	39,1021364	23,32737
MAX obs. 1-7		217,1587	209,8388	168,8345	101,758675	168,747764	168,7478
QUARTILE_1 obs. 1-7		54,93375	55,44217	80,14244	23,3273667	88,550425	32,80251
QUARTILE_3 obs. 1-7		131,3026	177,7085	154,4968	55,8890112	135,464689	101,7587

Tableau 17. Statistiques de bloc pour la longueur-valeurs normalisées-enregistrement à 50'- 7 malocclusions (PREPAV à 103,74).

5. Influence de la fonction de guidage, de l'œil, du pied et de la main dominant(e), sur l'équilibre postural en BBL.

⇨ **Le test de Wilcoxon montre que seules les oscillations minimales en BBL (BBL min) ne sont pas corrélées au guidage, à l'œil, à la main et au pied dominant(e) pour les deux groupes.**

V. DISCUSSION.

1. Analyse des résultats.

1.1 Répétabilité.

Le test de Wilcoxon, montre que ***la position habituelle avec vision est répétable pour les valeurs non normalisées.***

Pour les valeurs normalisées tout est répétable sauf :
- la fréquence des oscillations dans le sens antéropostérieur (fréquence en Y) pour l'OIM active avec vision (OIMA AV) ;
- la longueur et la vitesse des oscillations du corps pour les valeurs minimales de ces oscillations en Bout à Bout latéral sans vision (BBL min SV).
- la position habituelle sans vision (PHABSV) tous paramètres posturaux confondus (Longueur, vitesse, surface et fréquence en X et Y).

Ces résultats sont intéressants car contrairement à ce qui est dit dans la littérature de nombreux paramètres sont répétables.
En effet, Perinetti en 2009 (6) effectue une revue de la littérature en utilisant la base de données Medline, couvrant la période allant de Janvier 1966 à mai 2009 ; dans le but d'évaluer la pertinence des études réalisées sur le sujet.
Il en ressort que : la répétabilité des mesures posturographiques par l'utilisation d'une plate-forme orthostatique a été rapportée comme pas toujours pleinement répétable.
Il est difficile de comparer nos résultats à ceux de la littérature car peu d'études testent la répétabilité des données avant d'en exploiter les résultats.
Cependant on la retrouve quelquefois, comme dans l'étude de Perinetti en 2010 (24) où pour évaluer l'erreur de la méthode des enregistrements posturographiques, 10 sujets ont été enregistrés à deux reprises dans des conditions similaires. Malgré que les mesures aient été réalisées en double, l'analyse d'erreur effectuée a montré une gamme de variabilité de 5.8 à 10.6% pour les paramètres posturographiques étudiés.
Ou encore dans celle Souza en 2014 (25), dans laquelle chaque situation mandibulaire est répétée trois fois afin d'assurer un bon niveau de fiabilité. Néanmoins, Souza n'émet aucune conclusion quant aux résultats de cette reproductibilité…
La plupart de nos données sont répétables sur une durée de 25' quand est-il à 50' ?
En effet, nos tests de répétabilité ont été réalisés à 25' or les tests à 25' et à 50' ont montré dans notre étude des différences significatives de résultats. Il serait donc souhaitable de refaire des tests de répétabilité à 50'si l'on souhaite interpréter les résultats des tests à 50'.

1.2 Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale.

Les résultats montrent que l'occlusion a un impact sur la stabilité posturale car **les positions en occlusion *semblent plus stabilisantes que celles en inocclusion.***
Pour les sujets en normocclusion (valeurs normalisées) et les tests réalisés avec vision, les résultats comparant l'OIMA, l'OIMP et PREP montrent pour la surface et la fréquence des oscillations dans le sens sagittal, que les positions en occlusion sont plus stabilisantes que la PREP surtout l'OIMP; l'OIMP est plus stabilisante que l'OIMA pour la surface.
Pour les tests réalisés sans vision la PHAB est différente de l'OIMP sur la surface et l'OIM est plus stabilisante. Par contre de manière surprenante, le BBLD est plus stabilisante que l'OIM pour les tests AV.
Peut-être que les sujets serrent plus les dents dans cette position excentrée de manière à se stabiliser ? Seule l'interprétation des résultats EMG associés nous

permettrons de le savoir… Ce résultat est en contradiction avec le fait que les contacts situés au niveau du guidage réduisent l'activité musculaire. En effet Wang 2010 (26) a montré que les positions en bout à bout réduisent plutôt l'activité EMG surtout si les dents sont antérieures.

Pour les 8 sujets en malocclusion à 50' valeurs normalisées avec vision, aucune différence n'a été trouvée. Par contre, pour les tests réalisés sans vision (SV); la PHAB est différente de l'OIMP et de l'OIMA sur la longueur ; et l'OIMP et l'OIMA sont à chaque fois plus stabilisantes.

L'occlusion prend-elle le relais de la vision dans les béances ?

Cependant l'impact de l'occlusion est sans doute faible car non systématiquement observé sur tous les paramètres posturaux et pour toutes les positions mandibulaires quand on compare l'occlusion et l'inocclusion.
C'est aussi l'une des raisons pour lesquelles la littérature montre de grandes disparités dans les résultats des études cliniques.

Lorsque nous nous intéressons à la littérature et plus particulièrement aux études ayant des protocoles similaires au nôtre ; **nous constatons des différences quant aux résultats que nous avons obtenus.**
Perinetti 2006 (27), conclut qu'il n'y a pas de corrélation détectable entre l'occlusion et la posture, malgré un protocole d'étude très similaire au nôtre (plateforme statique, sujets AV et SV …). Cependant son protocole comprend seulement un groupe témoin avec des sujets en normocclusion.
Il affirme également au vu de ses différentes études et contrairement à nous, qu'il n'y a pas de différence significative entre l'OIM et la PREP.
Dans son étude de 2007 sur une population « saine », Tardieu (28) conclut « *l'occlusion dentaire modifie le contrôle postural uniquement en condition d'équilibre dynamique (plateforme instable) et lorsque les tests sont réalisés à l'obscurité* ». Or, nous avons trouvé que l'occlusion a un impact sur la stabilité posturale et ce quel que soit les conditions visuelles, notamment que les positions en occlusion sont plus stables que celles en inocclusion. De plus à l'inverse de Tardieu (28), nous trouvons que le BBL montre des différences avec les autres positions mandibulaires, et que le BBLD est parfois plus stabilisant que les autres positions mandibulaires. Dans l'étude de Tardieu, il est montré que « *la comparaison des paramètres caractéristiques des oscillations posturales ne montrent aucune différence significative entre les positions de latéralité contrariées et l'intercuspidation maximale […] quel que soit le contexte postural (statique ou dynamique) et la condition visuelle (yeux ouverts, yeux fermés).* »

Cependant les positions de latéralité utilisées par Tardieu sont très différentes car elles ne sont pas en occlusion (elles sont maintenues par des cires).

Néanmoins, d'autres auteurs montrent un lien entre position mandibulaire et stabilité posturale même s'il ne s'agit pas toujours d'occlusion dentaire.
Gangloff en 2000 (29) réalise une étude sur des tireurs professionnels; ceux-ci ont été testés pour apprécier la stabilisation du regard et l'évaluation posturale dans différentes positions mandibulaires : l'occlusion maximale, la relation centrée et des postions de latéralité. Cette étude montre une relation claire entre la position mandibulaire et le contrôle postural. Pour l'auteur un meilleur contrôle de l'équilibre et l'amélioration des performances de prise de vue ont été obtenues lorsque l'occlusion est maintenue en relation centrée ; position offrant symétrie du visage et équilibre neuromusculaire. Cependant il ne s'agit pas d'occlusion dentaire mais de position mandibulaire.
Bracco en 2004 (30) rejoint aussi nos conclusions en montrant que les sujets de son protocole ont subi des variations de la posture du corps dans les positions mandibulaires suivantes : l'occlusion maximale, la position de repos et la relation centrée. Et ses résultats correspondent à ceux de Gangloff en 2000 (29), à savoir que la position de relation centrée améliore l'équilibre postural par rapport aux autres positions de la mâchoire qu'il a considéré. Cependant, lorsque l'OIM est comparée à la PREP, c'est la PREP qui améliore la stabilité posturale; contrairement à ce que nous avons observé.
Enfin les résultats d'Hosoda en 2007 (31), sont similaires aux nôtres.
30 sujets sains ont été placés debout sur une plateforme horizontale. Puis un déplacement rapide de celle-ci a été induit selon trois niveaux : petite, moyenne et grande perturbation externe.
L'activité massétérine est révélée en utilisant le système EMG et le temps nécessaire pour l'initiation de la récupération (= latence) après application de la perturbation calculé. Les 30 sujets ont été étudiés en occlusion et en inocclusion.
Il en ressort que l'occlusion contribue au maintien de l'équilibre et à l'amélioration de la stabilité posturale quand une perturbation inattendue se produit dans la position debout. Cette étude montre aussi l'intérêt d'utiliser des vibrateurs pour mettre les sujets dans des conditions d'instabilité. Nous avons réalisé des tests avec des vibrateurs mais, les résultats de ces tests restent à exploiter.

1.3 Comparaison de la régulation posturale chez les sujets en normocclusion (15 sujets) et les sujets en malocclusion (8 sujets en béance).

Les résultats montrent une différence significative entre la normocclusion et la malocclusion. **Pour les valeurs normalisées, les sujets en béance ont une posture moins stable que les sujets en normocclusion** ; tous les paramètres le montrent que les tests soient réalisés AV ou SV. Ce résultat est intéressant car les béances sont responsables d'une grande instabilité mandibulaire. Cependant nous ne disposions que de 8 béances dans notre échantillon, les groupes en normocclusion et en malocclusion ne sont pas appareillés. Il est donc nécessaire de poursuivre l'étude pour confirmer ce résultat, même si le test statistique utilisé a été non paramétrique.

Ce résultat montre qu'il est important d'étudier des populations en malocclusion ce qui nous permet d'avoir davantage d'informations concernant la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale. D'autres auteurs ont étudié la malocclusion, en particulier des anomalies occlusales majeures pour tenter de mettre en évidence un lien entre la posture corporelle et l'occlusion dentaire comme l'ont fait Lippold et al en 2003 (32), Perinetti et al en 2010 (24) ou Tecco et al en 2010 (33). Lippold (32) révèle des corrélations statistiquement significatives entre scoliose et malocclusion de classe II d'Angle; Tecco (33) montre que la présence d'une occlusion croisée peut affecter l'activité EMG des muscles masticatoires, du cou et du tronc même si l'occlusion croisée n'est pas synonyme d'instabilité mandibulaire. Ces études, comme la nôtre, montrent des différences significatives entre la normocclusion et la malocclusion, tandis que Perinetti (24) n'observe pas de différence.

Une autre étude plus récente, celle de Sonia Julià-Sáncheza en 2016 (22) étudie l'équilibre postural après analyse occlusale de sujets en supraclusion, classe I, II ou III etc… L'auteur conclue que l'encombrement, la déviation de la ligne médiane, l'occlusion croisée, la béance antérieure et la supraclusion influence l'indice de stabilité postural. De même, les sujets avec une classe d'angle I ont montré une meilleure capacité d'équilibre par rapport à la classe II et une tendance à une meilleure stabilité par rapport à la classe III. **Les conclusions de celle-ci sont donc en accord avec nos résultats. Cette étude souligne également l'importance de bien analyser l'occlusion pour séparer les groupes témoins et en malocclusion.**

1.4 Influence de la fonction de guidage, de l'œil, du pied et de la main dominant(te), sur l'équilibre postural en BBL.

Le BBL est l'occlusion qui montre le plus de différence avec les autres positions mandibulaires ce qui semble logique étant donné que cette position mandibulaire est excentrée. Les BBL droit et gauche se comportent de la même manière le plus souvent alors que les oscillations minimales et maximales sont significativement différentes pour de nombreux paramètres.

Les oscillations minimales en BBL montrent, sans surprise, plus de stabilité pour le BBL que pour d'autres positions mandibulaires. Peut-être faudrait-il comparer le BBL D et G sur l'axe des X et Y plutôt que de calculer le min et le max.

Etant donné l'influence du BBL sur la régulation posturale, nous avons tenté de corréler ce bout à bout à 4 autres paramètres qualitatifs dans les deux populations. Le BBLMax, le BBLD et le BBLG sont tous corrélés au guidage, à l'œil, la main et au pied dominant(e). Seul le BBL min n'est pas corrélé. Peut-on en conclure que l'instabilité maximale est liée à la fonction de guidage ? Le problème est que la fonction de guidage est normale le plus souvent dans la normocclusion et anormale dans la béance… Par ailleurs le test statistique utilisé ne permet pas de déterminer l'importance relative de chacun de ces 4 paramètres étudiés. Cette question reste donc en suspend.

Peu d'études ont étudié la fonction de guidage. Le guidage a été étudié chez des bruxeurs mais cela complique le protocole. Il a été étudié en créant des anomalies de guidage (Marini 2013 : 34), cependant il est plus intéressant d'analyser des anomalies de guidage naturelles et les conséquences de leur correction.
Le guidage régit les mouvements mandibulaires. Cette fonction est difficile à analyser car les contacts dentaires sont furtifs dans le guidage (sauf dans le cas du grincement). Nous avons choisi d'exclure les bruxeurs et d'étudier le guidage en analysant un point extrême de sa trajectoire le BBL pour y introduire la notion de contact dentaire de manière simple. Cependant les sujets sont restés en BBL pendant presque une minute…

2. Influence du protocole sur les résultats.

2.1 Normalisation.

Comparées aux valeurs brutes, les valeurs normalisées donnent des résultats très différents et plus significatifs.

En effet, les résultats sont différents selon que les valeurs aient été normalisées ou non (ex: tableaux n°10 et n°11).
Pour les données normalisées, la régulation posturale varie avec un plus grand nombre de positions mandibulaires « centrées » et de paramètres posturaux.
D'où l'importance de préciser les protocoles comme le fait Perinetti en 2007 (35) et d'utiliser la normalisation, celle-ci étant justifiée du fait de grandes variabilités interindividuelles. Cependant Perinetti ne donne aucune précision sur la position mandibulaire utilisée pour normaliser les données.
De même Souza en 2014 (25) indique que la normalité de ses données est vérifiée par le test de Shapiro Wilk, mais comme Perinetti la position de référence par rapport à laquelle la normalisation a été effectuée n'est pas communiquée.
Comment comparer des résultats de données si celles-ci n'ont pas été normalisées de la même manière??

2.2 Durée des tests.

⇨ Les résultats à 25' et à 50' ne sont pas les mêmes !!!

Ainsi que le montre par exemple les tableaux n°7 et n°13 :

Les différences à 50' sont plus nombreuses qu'à 25'.
Est-ce dû à une fatigue qui s'installerait au fil du temps ??
Serait-il préférable de réaliser tous les tests à 50' afin d'harmoniser le protocole ??ou bien doit-on considérer qu'il est difficile de maintenir un BBL pendant presqu'une minute.

Il est important que les études soient toutes réalisées avec la même durée des tests. Une durée de 51,2 secondes, est la norme déterminée en 1985 par l'AFP (Association Française de Posturologie) (36). Cependant, malgré la norme introduite par l'AFP, nous avons trouvé une hétérogénéité dans la durée des tests… La majorité sont à 50 secondes, comme dans l'étude de Tardieu en 2007 (28), mais on trouve aussi des valeurs tout à fait éloignées comme dans l'étude de Gangloff en 2000 (29) où la durée est de 20 secondes ou encore dans celle de Souza en 2014 (25) où ici la durée varie même en fonction de la position,

respectivement : 20 secondes pour la position de repos et 5 secondes pour l'occlusion maximale. Seul Perinetti en 2006 (27), 2007 (35) et 2010 (24) se rapproche de la norme puisqu'il réalise ses expérimentations à 51 secondes.

2.3 Tests avec ou sans vision.

Sans surprise et conformément à ce que l'on observe dans la littérature (28-27), dans la majorité des cas l'influence des positions mandibulaires sur la stabilité posturale varie selon que les tests soient réalisés avec ou sans vision et les positions sans vision sont plus instables. Perinetti en 2006 (27) montre aussi que pour la surface, la vitesse et la longueur, il y a des différences hautement significatives, dans les conditions de repos et d'OIM yeux fermés par rapport aux positions de repos et d'OIM yeux ouverts.
Ohlendorf (37) quant à lui, trouve moins de différences entre les différentes positions mandibulaires quand le stimulus visuel est exprimé. Dans notre étude pour la normocclusion le rôle de l'OIM diminue pour les tests sans vision alors que l'inverse se produit dans les béances. L'occlusion prendrait-elle le relais de la vision dans les malocclusions ?

2.4. Présence d'un groupe contrôle.

Le résultat le plus intéressant de notre étude est la différence significative de régulation posturale entre la normocclusion et la malocclusion. Or de nombreuses études manquent de groupes contrôle, d'autre de malocclusions. Seules des études réalisées sur le même type d'échantillon sont comparables. A notre connaissance l'étude de Perinetti en 2010 est la plus intéressante.
En 2010, Perinetti (24) réalise un protocole incluant dans son échantillon des sujets sains et des sujets en malocclusion (sans TMD, mais avec différentes classes d'Angle molaires, béances, supraclusions, déviations de la ligne médiane etc…). Comme nous, l'auteur a exclu les TDM. Cependant contrairement à nos résultats l'auteur montre qu'aucun des paramètres posturographiques n'a été influencé par les positions mandibulaires.
D'autres études ont utilisé des groupes contrôles mais le groupe en malocclusion était atteint de TDM or nous les avons exclus dans notre étude.
En 2011 Cuccia (38) utilise deux groupes : un groupe de contrôle et un groupe atteint de TDM. Les sujets sont placés sur une plateforme baropodométrique (sur laquelle on étudie la répartition de la pression plantaire) dans trois conditions d'occlusion : la position de repos (PREP), les dents volontairement serrées (OIMA) et des rouleaux de coton placés entre l'arcade supérieure et inférieure sans serrement (CR). L'auteur observe dans cette étude des différences de voûte plantaire entre le groupe témoin et le groupe de cas ; ainsi que des différences significatives entre la PREP et l'OIMA dans le groupe de

contrôle : ce qui concorde avec nos résultats. Dans le groupe de cas, une différence significative est obtenue entre la PREP vs le CR et entre l'OIMA et le CR.
Souza en 2014 (25) étudie aussi deux groupes, un de témoins sains et un autre avec des TDM placés sur une plateforme baropodométrique. Les positions étudiées sont celles au repos et en OIM. Et contrairement à Cuccia en 2011 (38) et à nos résultats, l'auteur n'observe pas de différence significative entre l'OIM et la PREP au sein du groupe sans DAM.
Mais une différence significative tend à apparaître avec la présence d'un DAM.

VI. CONCLUSION

De nombreuses études cliniques et revues de la littérature se sont intéressées au lien entre posture corporelle et occlusion dentaire mais ces études montrent qu'il est difficile de conclure sur un tel sujet. **Concernant les protocoles des études sur la posture, le constat de Michelotti en 2011 (7) est sans appel. La majorité des études sont biaisées par un manque de groupe de contrôle, une conception inadéquate de l'étude et finalement un manque de fiabilité et de validité suffisant des tests diagnostiques utilisés.**
C'est pourquoi nous avons essayé de faire évoluer un protocole clinique mis en place dans la thèse de Céline Boulanger en 2014 (3) et mis en œuvre dans celle de Kelly Berdah en 2015 (4). Pour cela nous avons ré-exploiter les données de la thèse de Berdah (4) et de la réflexion à la mise en place du protocole, du recueil des données à l'exploitation des résultats nous nous sommes sérieusement attardés sur des questions qui nous sont parues essentielles comme :

- la durée des tests à 50,2 secondes que l'on ne retrouve pas toujours dans la littérature alors que c'est ***la norme déterminée en 1985 par l'AFP***;
- la répétabilité, assurant la fiabilité de nos résultats;
- la normalisation des données ces dernières étant toutes deux rarement évoquées dans la littérature ;
- la sélection de l'échantillon.

Pour rappel, 25 sujets répartis en deux groupes ont participé à l'étude réalisée avec une plateforme de force statique. Le groupe témoin comportait 17 sujets sans anomalie occlusale majeure et le groupe cas comportait 8 sujets présentant une malocclusion nette. Le protocole visait à déterminer si différentes positions mandibulaires en occlusion et en inocclusion avaient des répercussions sur le contrôle postural et si la malocclusion et la normocclusion influençaient différemment le contrôle postural.

Cette étude a montré trois choses essentielles. Tout d'abord **l'occlusion semble jouer un rôle sur la stabilité posturale même si ce rôle ne semble pas déterminant**, car il ne concerne ni l'intégralité des paramètres posturaux ni l'intégralité des positions en occlusion; parfois il n'apparaît que dans les tests sans vision. Ensuite la **malocclusion est toujours plus instable que la normocclusion**. **Enfin le protocole influence notablement les résultats.** Les résultats varient avec la durée des tests, le type d'occlusion, la répétabilité, la normalisation, la vision, et les positions mandibulaires. Il est donc important d'y prêter un plus grand soin.

Cependant notre protocole mériterait quelques améliorations telles que l'augmentation du nombre de sujets en malocclusion, la réalisation de tests de répétabilité à 50,2 secondes et le couplage de la plateforme avec des EMGs et des vibrateurs. Il nous faut aussi réfléchir sur l'utilité de faire tous les tests sur une durée aussi longue, et déterminer si la normalisation des données est bien faite avec la PHAB pour toutes les études. Enfin une analyse multivariée pourrait peut être montré des liens « non exprimés » entre facteurs occlusaux et posturaux et classer par ordre d'importance ces différents facteurs.

Bibliographie

1. Dictionnaire médical de l'académie de médecine. http://dictionnaire.academie-medecine.fr/?q=posture

2. Cours Faculté Odontologie Marseille Dr. Anne Giraudeau.

3. Thèse d'université Céline Boulanger.
« Posture corporelle et positions mandibulaires : élaboration d'un protocole d'étude avec un électromygraphe couplé à une plateforme de force », 12/2014.

4. Thèse d'université Kelly Berdah.
« Posture corporelle et positions mandibulaires : étude pilote à l'aide d'une plateforme de force » 12/2015.

5. Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. Clinics. janv 2009;64(1):61 6.

6. Perinetti G, Contardo L. Posturography as a diagnostic aid in dentistry: a systematic review. Journal of Oral Rehabilitation. 1 déc 2009;36(12):922 36.

7. Michelotti A, Buonocore G, Manzo P, Pellegrino G, Farella M. Dental occlusion and posture: an overview. Prog Orthod. mai 2011;12(1):53 8.

8. Manfredini D, Castroflorio T, Perinetti G, Guarda-Nardini L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. Journal of Oral Rehabilitation. 1 juin 2012;39(6):463 71.

9. Reynolds A. Voluntary teeth clenching during exercise in a natural environment: prevalence and gender differences [Internet] [Thesis]. 2013 [cité 19 sept 2014]. Disponible sur: https://mospace.umsystem.edu/xmlui/handle/10355/40388

10. « Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for », Journal of Oral Rehabilitation, juin 2012. D. MANFREDINI*, T. CASTROFLORIO†, G.

PERINETTI‡ & L. GUARDA-NARDINI* *Department of Maxillofacial Surgery, TMD Clinic, University of Padova, Carrara, †Private practice, Turin and ‡Department of Medical, Surgical and Health Sciences, University of Trieste, Trieste, Italy.

11. Korbmacher H, Eggers-Stroeder G, Koch L, Kahl-Nieke B. Correlation between anomalies of the dentition and pathologies of the locomotor system: a literature review. J Orofac Orthop. 2004;65:190–203).

12. Solow B, Sonnesen L. Head posture and malocclusions. Eur J Orthod. 1998;20:685–693).

13. Hellmann D, Giannakopoulos NN, Blaser R, Eberhard L, Schindler HJ. The effect of various jaw motor tasks on body sway. J Oral Rehabil. 2011;38:729–736

14. Michelotti A, Farella M, Gallo LM, Veltri A, Palla S, Martina R. Effect of occlusal interference on habitual activity of human masseter. J Dent Res. 2005;84:644–648.

15. « Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children ». BMC pediatrics, 2013. Armando Silvestrini-Biavati.

16. « Influence of the Lower Jaw Position on the Running Pattern », PLoS ONE, aout 2015. Christian Maurer , Felix Stief, Alexander Jonas, Andrej Kovac, David Alexander Groneberg, Andrea Meurer, Daniela Ohlendorf.

17. « Changes in natural head position after orthognathic surgery in skeletal Class III patients », American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedic, juin 2015. Dohyun Choa, Dong-Soon Choib, , , Insan Jangb, Bong-Kuen Chac.

18. « Evaluation of oral-motor movements and facial mimic in patients with head and neck burns by a public service in Brazil », Clinics (São Paulo, Brazil), mai 2015. Dicarla Motta Magnani,I Fernanda Chiarion Sassi,I

Luiz Philipe Molina Vana,II Nivaldo Alonso,II Claudia Regina Furquim de AndradeI.

19. « Effects of experimental insoles on body posture, mandibular kinematics and masticatory muscles activity. A pilot study in healthy volunteers », Journal of Electromyography and Kinesiology, juin 2015. Ida Marinia, , , Giulio Alessandri Bonettia, Francesco Bortolottib, Maria Lavinia Bartoluccib, Maria Rosaria Gattoa, Ambra Michelotti.

20. « Cervical vertebral column morphology and head posture in preorthodontic patients with anterior open bite », American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics, mars 2014. Phong Kima, Martin Toft Sarauwb, Liselotte Sonnesenc.

21. « Dental Occlusion Influences the Standing Balance on an Unstable Platform ».
Sonia Julià-Sánchez and Jesús Álvarez-Herms University of Barcelona
Hannes Gatterer and Martin Burtscher University of Innsbruck
Teresa Pagès and Ginés Viscor University of Barcelona. Octobre 2015.

22. « The influence of dental occlusion on the body balance in unstable platform increases after high intensity exercise ».
Sonia Julià-Sáncheza, , , , Jesús Álvarez-Hermsa, , Hannes Gattererb, , Martin Burtscherb, , Teresa Pagèsa, , Ginés Viscora.
Neuroscience Letters
Volume 617, 23 March 2016, Pages 116–121.

23. A.F.P. (1985) Normes 85. Editées par l'Association Française de Posturologie, 4 avenue de Corbéra. 75012 Paris, France.

24. Dental malocclusion and body posture in young subjects: a multiple regression study.
Perinetti G, Contardo L, Biasati AS, Perdoni L, Castaldo A. Dental malocclusion and body posture in young subjects: a multiple regression study. Clinics. 2010;65(7):689-95.

25. Global Body Posture and Plantar Pressure Distribution in Individuals With and Without Temporomandibular Disorder: A Preliminary Study.
Juliana A. Souza, MDa, Fernanda Pasinato, MDa, Eliane C.R. Corrêa, PhDb, Ana Maria T. da Silva, PhDc.
Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Volume 37, Issue 6, July–August 2014, Pages 407–414.

26. Wang MQ, He JJ, Zhang JH, Wang K, Svensson P, Widmalm SE. SEMG activity of jawclosing muscles during biting with different unilateral occlusal supports. J Oral Rehabil. 2010; 37:7 19–725.

27. Dental occlusion and body posture : no detectable correlation.
Giuseppe Perinetti, department of oral sciences, university G. D'Annunzio, Chieti, Italy, received 28/02/2005 ; received in revised from 04 may 2005, accepted 25 july 2005.

28. C. Tardieu, M. Dumitrescu, A. Giraudeau, J.L Blanc, F. Cheynet, L. Borel, Contôle postural et occlusion dentaire chez l'adulte, Contrôle postural et représentations spatiales de la neurobiologie à la clinique, liliane Borel et Michel Lacour, eds. Solal, éditeur, Marseille- 2007.

29. Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects.
Pierre Gangloff a,b,c, Jean-Paul Louisc, Philippe P. Perrina,b,d,*
aEquilibration et Performance Motrice, UniteÂ de Formation et de Recherche en Sciences et Techniques des ActiviteÂs Physiques et Sportives (UFR STAPS), UniversiteÂ Henri PoincareÂ-Nancy 1, 30 rue du Jardin Botanique, 54600 Villers-leÁs-Nancy, France bNational Institute for Health and Medical Research (INSERM), U 420, FaculteÂ de MeÂdecine, Vandoeuvre-leÁs-Nancy, France
cFaculteÂdeChirurgieDentaire,UniversiteÂHenriPoincareÂ-Nancy1,Nancy,France dLaboratoire d'Exploration Fonctionnelle, Service ORL, Centre Hospitalier Universitaire de Nancy, Vandoeuvre-leÁs-Nancy, France
Received 19 July 2000; received in revised form 13 September 2000; accepted 14 September 2000.

30. Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects.
P. Bracco, A. Deregibus*, R. Piscetta
Biomedical Sciences and Human Oncology Department, University of Torino, C.so Dogliotti 14, I-10126 Torino, Italy
Received 22 August 2003; received in revised form 24 November 2003; accepted 27 November 2003.

31. Effect of occlusion status on the time required for initiation of recovery in response to external disturbances in the standing position.
Masataka Hosoda, Tadashi Masudab, Koji Isozakic, Kiyomi Takayanagid, Kiyoshi Sakataa, Kazuo Takakudae, Osamu Nittaf, Sadao Moritaa.
Clinical Biomechanics
Volume 22, Issue 3, March 2007, Pages 369–373.

32. Lippold C, Van den Bos L, Hohoff A, Danesh G, Ehmer U. Interdisciplinary study of orthopedic and orthodontic findings in pre-school infants. J Orofac Orthop. 2003; 64: 330-40.

33. Tecco S, Tetè S, Festa F. Electromyographic evaluation of masticatory, neck, and trunk muscle activity in patients with posterior crossbites. European Journal of Orthodontics 2010; 32 : 747–752.

34. Marini I, Gatto MR, Bartolucci ML, Bortolotti F, Alessandri Bonetti G, Michelotti A.
Effects of experimental occlusal interference on body posture: an optoelectronic stereophotogrammetric analysis. J Oral Rehabil. 2013 Jul; 40(7): 509-18. doi: 10.1111/joor.12064. Epub 2013 May 15.

35. Temporomandibular Disorders Do Not Correlate with Detectable Alterations in Body Posture.
The Journal of Contemporary Dental Practice, Volume 8, No. 5, July 1, 2007.

36. GAGEY, P-M et WEBER, B. POSTUROLOGIE: Régulation et déreglement de la station debout. s.l. : MASSON, 2005. pp. 15,59-64,67-70,73-75.)

37. An Evaluation of Horizontal Jaw Relations During Standing and Sitting with Open or Closed Eyes.
Daniela Ohlendorf, Dr. Disc. Pol.; Damián Desoi, D.D.S.; Stefan Kopp, Dr. Med., Dent., Ph.D.; Hans-Christoph Lauer, Dr. Med. Dent, Ph.D.; Andrée Piwowarczyk, Dr. Med. Dent., Ph.D.

38. Interrelationships between dental occlusion and plantar arch.
Antonino Marco Cuccia, DDSc,
Orthodontic and Gnathology Section, Department of Stomatological Sciences "G. Messina", University of Palermo, Via del Vespro 129, 90128 Palermo, Italy.
Journal of Bodywork and Movement Therapies
Volume 15, Issue 2, April 2011, Pages 242–250.

Références photographiques

Fig 1. Repère orthonormé pour l'examen clinique postural. Thèse Céline Boulanger (3).
Fig 2. Fiche et plateau d'examen clinique occlusal. Thèse Céline Boulanger (3).
Fig 3. Analyse posturale dans le plan frontal. Thèse Céline Boulanger (3).
Fig 4. Analyse posturale dans le plan sagittal. Thèse Céline Boulanger (3).
Fig 5. Plateforme de stabilométrie, www.satel-posture.com.
Fig 6. Exemples de statokinésigrammes. Thèse de Céline Boulanger (3).
Fig 15. Diagramme de stabilité posturale.

Annexe

session B 50sec								
param	PHAB YO	PHAB YF	PREP YO	PREP YF	OIMP YO	OIMP YF	OIMA YO	OIMA YF
ordre	1,00	8,00	14,00	6,00	10,00	2,00	13,00	12,00
meanX	7,11	11,90	14,40	11,34	10,41	6,61	13,85	15,75
EcTypeX	3,91	4,12	3,70	4,52	3,40	4,51	2,77	4,12
StandErX	0,09	0,09	0,08	0,10	0,08	0,10	0,06	0,09
meanY	13,35	9,05	-3,41	8,37	-4,32	17,75	-6,14	-0,56
EcTypeY	4,60	5,25	4,12	6,54	3,71	4,48	3,34	4,19
StandErY	0,10	0,12	0,09	0,15	0,08	0,10	0,07	0,09
meanXG	-81,37	-71,42	-69,95	-70,42	-70,48	-80,30	-69,27	-69,96
EcTypeXG	3,20	4,30	2,76	4,05	2,85	3,18	2,56	2,13
StandErXG	0,07	0,10	0,06	0,09	0,06	0,07	0,06	0,05
meanYG	21,32	6,71	-4,81	6,64	-2,85	21,30	-7,01	-2,46
EcTypeYG	4,60	5,25	4,12	6,54	3,71	4,48	3,34	4,19
StandErYG	0,10	0,12	0,09	0,15	0,08	0,10	0,07	0,09
meanXD	77,05	86,60	88,33	80,89	78,33	82,39	88,22	91,03
EcTypeXD	2,22	3,34	2,27	3,44	1,81	2,99	1,64	2,26
StandErXD	0,05	0,07	0,05	0,08	0,04	0,07	0,04	0,05
meanYD	7,97	12,19	-1,30	10,75	-4,64	15,57	-4,41	2,06
EcTypeYD	4,60	5,25	4,12	6,54	3,71	4,48	3,34	4,19
StandErYD	0,10	0,12	0,09	0,15	0,08	0,10	0,07	0,09
LongX	291,76	430,55	324,95	402,18	360,01	422,11	390,98	461,10
LongY	345,30	482,26	345,52	469,75	414,04	440,31	379,15	410,40
LongXG	213,99	249,03	197,54	268,49	204,95	267,15	208,97	197,24
LongYG	447,16	530,99	456,07	553,86	494,02	537,18	472,63	471,55
LongXD	185,93	288,88	167,01	289,32	203,54	260,56	198,28	228,86
LongYD	330,05	556,98	333,00	518,99	414,08	461,15	390,12	472,35
LongueurT	562,92	711,94	525,59	687,99	605,49	671,03	606,43	670,83
LongueurG	500,33	591,26	500,61	619,81	538,50	607,21	520,98	514,99
LongueurD	385,90	637,25	380,76	606,68	470,33	539,62	446,70	534,90
MaxX	13,67	11,59	9,36	13,50	7,04	10,16	6,89	11,79
MaxY	13,54	18,90	12,57	15,48	10,46	12,10	13,84	11,54
MinX	-10,12	-11,39	-12,36	-12,78	-11,65	-19,12	-8,94	-10,19
MinY	-15,17	-16,25	-9,32	-14,71	-10,95	-21,09	-10,32	-10,42
MaxXG	7,69	8,71	4,64	7,41	5,13	10,25	4,00	3,96
MaxYG	13,54	18,90	12,57	15,48	10,46	12,10	13,84	11,54
MinXG	-7,50	-13,62	-8,28	-10,12	-9,09	-9,57	-11,56	-7,07
MinYG	-15,17	-16,25	-9,32	-14,71	-10,95	-21,09	-10,32	-10,42
MaxXD	4,63	8,36	5,24	8,53	4,19	7,20	4,43	4,50
MaxYD	13,54	18,90	12,57	15,48	10,46	12,10	13,84	11,54
MinXD	-9,21	-7,19	-4,86	-8,12	-4,36	-10,88	-5,46	-8,07
MinYD	-15,17	-16,25	-9,32	-14,71	-10,95	-21,09	-10,32	-10,42
Vitesse	10,04	14,21	10,49	13,73	12,09	13,39	12,14	13,55
VitesseG	9,99	11,80	9,99	12,37	10,75	12,12	10,40	10,28
VitesseD	7,70	12,72	7,60	12,11	9,39	10,77	8,92	10,68
Surface	260,39	311,96	220,48	427,26	177,18	290,71	130,86	239,91
SurfaceG	82,55	87,17	42,16	61,96	59,93	84,88	39,87	28,15
SurfaceD	44,10	93,15	41,56	125,56	34,72	63,40	24,88	51,11
lowFreqEnergyX	271,15	299,43	335,49	389,95	203,97	387,88	133,91	333,84
midFreqEnergyX	39,52	101,16	40,65	69,56	57,18	70,49	89,87	90,90
highFreqEnergyX	1,77	3,24	2,86	2,29	2,35	2,46	3,01	4,47
lowFreqEnergyY	173,86	313,03	185,34	367,43	265,73	313,28	139,23	308,47
midFreqEnergyY	79,86	127,32	84,68	87,94	94,15	110,53	94,09	72,05
highFreqEnergyY	2,23	4,27	2,01	3,79	2,48	4,20	5,11	1,58

Fig 7. Exemple de tableur excel par sujet : ici le sujet 5 pour la session B: durée des tests 50'; données non normalisées.

	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés Tests significatifs marqués à p <,0500			
Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
PREPAV S1 & PREPAV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
PREPAV S1 & OIMPAV S2	10	22,00000	0,560612	0,575063
PREPAV S1 & OIMAAV S2	10	23,00000	0,458682	0,646462
PREPAV S1 & BBLMin AV S2	10	18,00000	0,968330	0,332880
PREPAV S1 & BBLMax AV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
OIMPAV S1 & PREPAV S2	10	12,00000	1,579906	0,114129
OIMPAV S1 & OIMPAV S2	10	12,00000	1,579906	0,114129
OIMPAV S1 & OIMAAV S2	10	15,00000	1,274118	0,202623
OIMPAV S1 & BBLMin AV S2	10	14,00000	1,370047	0,100000
OIMPAV S1 & BBLMax AV S2	10	25,00000	0,254824	0,798860
OIMAAV S1 & PREPAV S2	9	0,00000	2,665570	0,007686
OIMAAV S1 & OIMPAV S2	9	3,00000	2,310161	0,020880
OIMAAV S1 & OIMAAV S2	9	3,00000	2,310161	0,020880
OIMAAV S1 & BBLMin AV S2	9	2,00000	2,428630	0,015157
OIMAAV S1 & BBLMax AV S2	9	11,00000	1,362402	0,173072
BBLMin AV S1 & PREPAV S2	9	9,00000	1,599342	0,109746
BBLMin AV S1 & OIMPAV S2	9	11,00000	1,362402	0,173072
BBLMin AV S1 & OIMAAV S2	9	14,00000	1,006993	0,313939
BBLMin AV S1 & BBLMin AV S2	9	10,00000	1,480872	0,138642
BBLMin AV S1 & BBLMax AV S2	9	20,00000	0,296174	0,767097
BBLMax AV S1 & PREPAV S2	10	3,00000	2,497271	0,012516
BBLMax AV S1 & OIMPAV S2	10	6,00000	2,191483	0,028418
BBLMax AV S1 & OIMAAV S2	10	9,00000	1,885695	0,059337
BBLMax AV S1 & BBLMin AV S2	10	6,00000	2,191483	0,028418
BBLMax AV S1 & BBLMax AV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122

Fig 8. Exemple du test de Wilcoxon réalisé avec le logiciel **Statistica** sur 9 ou 10 sujets à 25'. Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés Tests significatifs marqués à p <,0500			
PHABSV & BBLMin SV	8	15,00000	0,420084	0,674424
PHABSV & BBLMaxSV	8	15,00000	0,420084	0,674424
PHABSV & BBLDSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
PHABSV & BBLGSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
PREPSV & BBLMin SV	8	17,00000	0,140028	0,888638
PREPSV & BBLMaxSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
PREPSV & BBLDSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
PREPSV & BBLGSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
OIMPSV & BBLMin SV	8	8,00000	1,400280	0,161430
OIMPSV & BBLMaxSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
OIMPSV & BBLDSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
OIMPSV & BBLGSV	8	8,00000	1,400280	0,161430
OIMASV & BBLMin SV	8	9,00000	1,260252	0,207579
OIMASV & BBLMaxSV	8	0,00000	2,520504	0,011719
OIMASV & BBLDSV	8	0,00000	2,520504	0,011719
OIMASV & BBLGSV	8	9,00000	1,260252	0,207579

Fig 9. Exemple du test de Wilcoxon réalisé avec le logiciel Statistica pour la longueur SV sur 8 sujets en malocclusion (test à 50', données non normalisées).
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

variable	SommeRgs sain	SommeRgs pathos	U	Z	niv. p	Z ajusté	niv. p	N Actif sain
	Test U de Mann-Whitney (classeur man witney longueur dans tableur pathos-sains) Par var. Occlusion Tests significatifs marqués à p <,05000							
PHABAV			0,00000	0,00000	1,000000	0,00000	1,000000	0
PREPAV	120,0000	156,0000	0,00000	-3,87298	0,000106	-3,87296	0,000106	15
OIMPAV	161,0000	115,0000	41,00000	-1,22644	0,220032	-1,22644	0,220032	15
OIMAAV	156,0000	120,0000	36,00000	-1,54919	0,121336	-1,54919	0,121336	15
BBLMinAV	152,0000	124,0000	32,00000	-1,80739	0,070702	-1,80739	0,070702	15
BBLMaxAV	217,0000	59,0000	23,00000	2,38834	0,016925	2,38834	0,016925	15
BBLDAV	153,0000	123,0000	33,00000	-1,74284	0,081362	-1,74284	0,081362	15
BBLGAV	191,0000	85,0000	49,00000	0,71005	0,477676	0,71005	0,477676	15
PHABSV	209,0000	67,0000	31,00000	1,87194	0,061216	1,87194	0,061216	15
PREPSV	153,0000	123,0000	33,00000	-1,74284	0,081362	-1,74284	0,081362	15
OIMPSV	159,0000	119,0000	39,00000	-1,42000	0,155591	-1,42000	0,155591	15
OIMASV	171,0000	105,0000	51,00000	-0,58095	0,561276	-0,58095	0,561276	15
BBLMin SV	164,0000	112,0000	44,00000	-1,03280	0,301700	-1,03280	0,301700	15
BBLMaxSV	171,0000	105,0000	51,00000	-0,58095	0,561276	-0,58095	0,561276	15
BBLDSV	141,0000	135,0000	21,00000	-2,51744	0,011822	-2,51744	0,011822	15
BBLG SV	151,0000	125,0000	31,00000	-1,87194	0,061216	-1,87194	0,061216	15

Fig 10a

variable	N Actif pathos	2*(1-p) p exact
Test U de Mann-Whitney (classeur man witney longueur dans tableur pathos-saine) Par var. Occlusion Tests significatifs marqués à p <,05000		
PHABAV	0	0,000000
PREPAV	8	0,000004
OIMPAV	8	0,238202
OIMAAV	8	0,131450
BBLMinAV	8	0,075503
BBLMaxAV	8	0,015933
BBLDAV	8	0,087332
BBLGAV	8	0,506263
PHABSV	8	0,064934
PREPSV	8	0,087332
OIMPSV	8	0,168827
OIMASV	8	0,590956
BBLMin SV	8	0,324604
BBLMaxSV	8	0,590956
BBLDSV	8	0,010520
BBLGSV	8	0,064934

Fig 10b.

Fig 10. Exemple du test de Mann-Withney réalisé par le logiciel statistica pour la longueur (test à 50'). Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative entre la normocclusion (a) et la malocclusion (b).

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1		106,0295	117,8963	117,8129	96,54413	107,2002	96,54413
2		66,42254	52,18862	98,06119	94,52619	126,9298	94,52619
3		66,90274	68,58139	84,01286	68,1414	152,5188	152,5188
4		86,24523	71,70557	73,98621	78,41731	116,9721	78,41731
5		27,73202	65,70928	67,76211	137,5803	224,203	137,5803
6		57,31789	55,91292	57,08804	79,86459	149,7222	79,86459
7		96,22448	112,9979	222,3883	112,8317	379,5531	379,5531
8		62,00005	77,63948	74,30405	66,41875	70,83662	66,41875
9		132,0315	98,11825	157,3963	108,187	112,1534	112,1534
10		115,1517	168,3705	78,88838	74,01671	169,9395	74,01671
11		119,728	107,8655	169,2288	69,52748	178,0766	69,52748
12		55,12277	66,09070	67,21361	74,14237	102,1474	102,1474
13		59,76165	131,6763	93,44374	32,61101	47,58178	32,61101
14		69,18766	58,51141	124,7342	55,31827	71,6327	55,31827
MOYENNE obs. 1-14		79,98985	89,51815	106,8815	82,03051	143,5334	109,3712
MEDIANE obs. 1-14		68,0452	74,67253	90,61292	76,42984	121,9509	87,19539
EC-TYPE obs. 1-14		29,63034	34,20009	47,42470	20,27336	62,00003	63,0014
N_VALIDES obs. 1-14	0	14	14	14	14	14	14
SOMME obs. 1-14		1119,858	1253,254	1496,341	1148,427	2009,467	1531,197
MIN obs. 1-14		27,73202	52,18862	57,08804	32,61101	47,58178	32,61101
MAX obs. 1-14		132,0315	168,3705	222,3883	137,5803	379,5531	379,5531
QUARTILE_1 obs. 1-14		59,76165	65,70928	74,30405	68,1414	102,1474	69,52748
QUARTILE_3 obs. 1-14		106,0295	112,9979	124,7342	96,54413	169,9395	112,1534

Fig 11. Exemple de statistiques de bloc pour la fréquence en Y (oscillations corporelles dans le sens antéropostérieur)-valeurs normalisées-enregistrement à 50'- 14 normocclusion.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1		131,3026	77,90598	93,73339	0	168,747764	168,7478
2		102,8982	94,47201	105,4017	55,8890112	88,550425	55,88901
3		64,83259	55,44217	53,20105	43,7091588	101,237485	101,2375
4		117,5821	177,7985	127,2787	101,758675	131,819239	101,7587
5		54,93375	59,77069	80,14244	40,4930782	125,938772	40,49308
6		37,47216	21,34197	154,4968	23,3273667	39,1021364	23,32737
7		217,1587	209,8388	168,8345	32,8025104	135,464689	32,80251
MOYENNE obs. 1-7		103,74	99,51001	111,8698	42,5685429	112,980073	74,8937
MEDIANE obs. 1-7		102,8982	77,90598	105,4017	40,4930782	125,938772	55,88901
EC-TYPE obs. 1-7		60,69468	68,82958	41,0668	31,5282791	41,4951421	51,96095
N_VALIDES obs. 1-7	0	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7		726,18	696,5701	783,0886	297,979801	790,86051	524,2559
MIN obs. 1-7		37,47216	21,34197	53,20105	0	39,1021364	23,32737
MAX obs. 1-7		217,1587	209,8388	168,8345	101,758675	168,747764	168,7478
QUARTILE_1 obs. 1-7		54,93375	55,44217	80,14244	23,3273667	88,550425	32,80251
QUARTILE_3 obs. 1-7		131,3026	177,7985	154,4968	55,8890112	135,464689	101,7587

Fig 12. Exemple de statistiques de bloc pour la fréquence en Y- valeurs normalisées-
Enregistrements à 50'- 7 malocclusions.

	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et fct de guidage surface 1: Tests significatifs marqués à p <,05000			
Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
BBL min AV & guidage min	15	11,00000	2,783013	0,005386

Fig 13. Exemple du test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et guidage pour 15 sujets en normocclusion (test à 50').
Les valeurs en rouge indiquent qu'il n'y a pas de corrélation entre les deux variables.

	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et oeil dominent surface Tests significatifs marqués à p <,05000			
Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
BBL min AV & oeil dominent	14	8,000000	2,793553	0,005214

Fig 14. Exemple du test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et œil dominant sur la surface sur 15 sujets (test à 50').
Les valeurs en rouge indiquent qu'il n'y a pas de corrélation entre les deux variables.

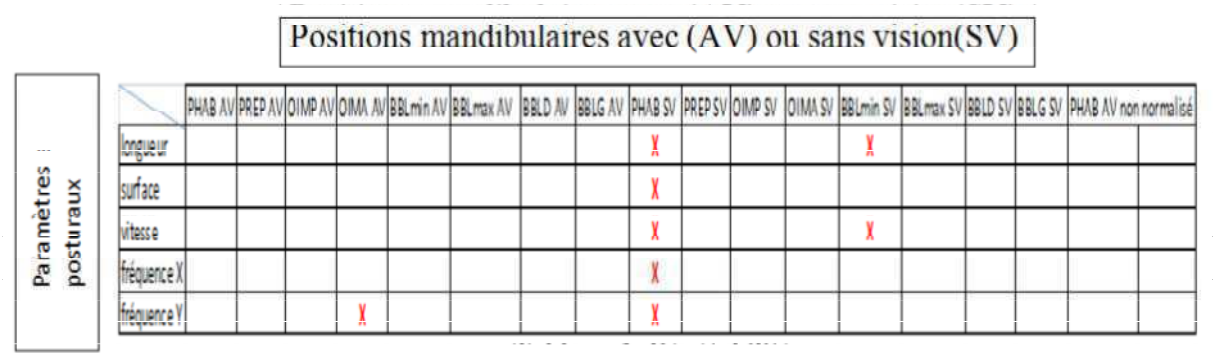

Tableau 1. Répétabilité

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB								
PREP			S (oimp)		S, V, L (BBL min)	V et L Fy (PREP)	S (BBLD)	Fy (BBLG)
OIMP		S (oimp)		Fx (OIMP)	S (BBL min)	V et L Fy (OIMP)		
OIMA			Fx (OIMP)					
BBL min		S, V, L (BBL min)	S (BBL min)			S, V, L (BBLmin)	Fx (BBL min)	S, V,L, Fx, Fy (BBLmin)
BBL max		V, L, Fy (PREP)	V et L Fy (OIMP)		S, V, L (BBLmin)		S, V,L, Fx, Fy (BBLD)	Fx (BBLmin)
BBLD		S (BBLD)			Fx (BBL min)	S, V,L, Fx, Fy (BBLD)		
BBLG		Fy (BBLG)			S, V,L, Fx, Fy (BBLmin)	Fx (BBL min)		

Tableau 2. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires (dans le tableau met positions mandibulaire en toute lettre) sur la stabilité posturale pour 15 sujets en normocclusion, valeurs normalisées. Tests réalisés avec vision (AV). Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB				S (OIMA)	Fx (min)			
PREP								
OIMP	S (OIMA)				Fy (min)	Fx (oimp)		
OIMA								
BBL min	Fx (min)		Fy (min)			S, V	, V, Fx, Fy (BBL min)	S, V,L, Fx, Fy (min)
BBL max			Fx (oimp)		S, V		S, V,L, Fx, Fy (BBLD)	L, V, Fx, Fy (BBLG)
BBLD					L, V, Fx, Fy (BBL min)	S, V,L, Fx, Fy (BBLD)		
BBLG					S, V,L, Fx, Fy (BBL min)	L, V, Fx, Fy (BBLG)		

Tableau 3. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour 15 sujets en normocclusion, valeurs normalisées. Tests réalisés sans vision (SV). Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB					Fy, L, S, V			
PREP					L, S			
OIMP					L, S			
OIMA					Fx, V, S			V
BBL min	Fy, L, S, V	L, S	L, S	Fx, V, S		S,L,V, Fx, Fy		S,L,V, Fx, Fy
BBL max					S,L,V, Fx, Fy		S,L,V, Fx, Fy	
BBLD						S,L,V, Fx, Fy		
BBLG				V	S,L,V, Fx, Fy			

Tableau 4. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour 15 sujets en normocclusion, valeurs non normalisées. Tests réalisés avec vision (AV).

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB								
PREP								
OIMP						Fx, V		
OIMA						S		S
BBL min						S,L,V, Fx, Fy		S, L, Fx, Fy
BBL max			Fx, V	S	S,L,V, Fx, Fy		S, L, Fx, Fy	
BBLD						S, L, Fx, Fy		S
BBLG				S	S, L, Fx, Fy		S	

Tableau 5. Comparaison de la répercussion des différentes positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour 15 sujets en normocclusion, valeurs non normalisées. Tests réalisés sans vision (SV).

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB								
PREP					V, S, L (BBL min)			
OIMP					V,S , Fx, L (BBLmin)	L (OIMP)		
OIMA						L (OIMA)		
BBL min		V, S, L (BBLmin)	V,S , Fx, L (BBLmin)			V, L, S, Fx, Fy (BBL min)		V, L, S, Fy (BBL min)
BBL max			L (OIMP)	(OIMA)	V, L, S, Fx, Fy (BBLmin)		V, L, S, Fy (BBLD)	
BBLD						V, L, S, Fy (BBLD)		
BBLG					V, L, S, Fy (BBL min)			

Tableau 6. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour 8 sujets en malocclusion, valeurs normalisées. Tests réalisés avec vision (AV). Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB			L (OIMP)	L (OIMA)				
PREP						Fx (PREP)	Fx	
OIMP	L (OIMP)					Fx,V,S, (OIMP)	Fx,V,S,	
OIMA	L (OIMA)					V, Fx, Fy, L (OIMA)	Fx, S, V	V,L
BBL min						Fy, Fx, V, L		V, L
BBL max		Fx (PREP)	Fx,V,S, (OIMP)	V, Fx, Fy, L (OIMA)	Fy, Fx, V, L		V, L	
BBLD		Fx (PREP)	Fx,V,S	Fx, S, V		V, L		
BBLG				V,L	V, L			

Tableau 7. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour les 8 sujets en malocclusion, valeurs normalisées. Tests réalisés sans vision (SV). Les positions mandibulaires les plus stables sont notées entre parenthèse.

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB					L, S, V			
PREP					Fy,L, V			
OIMP					Fx, Fy, L,S, V	Fx	Fx	
OIMA					S			
BBL min	L, S, V	Fy,L, V	Fx, Fy, L,S, V	S		Fx, Fy, L,S, V		Fy, L,S, V
BBL max			Fx		Fx, Fy, L,S		Fy, L, S	
BBLD			Fx			Fy, L, S, V		
BBLG					Fy, L,S,V			

Tableau 8. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour les 8 sujets en malocclusion, valeurs non normalisées. Tests réalisés avec vision (AV).

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB								
PREP						Fx,L, S,V	Fx,L, S,V	
OIMP					Fx	Fx,L, S,V	Fx,L, S,V	
OIMA						Fx, Fy, L,S,V	Fx,L,S, V	L,V
BBL min			Fx			Fx, Fy, L,S		L
BBL max		Fx,L, S,V	Fx,L, S,V	Fx, Fy, L,S,V	Fx, Fy, L,S		L	
BBLD		Fx,L, S,V	Fx,L, S,V	Fx,L, S,V		L		
BBLG				L,V	L			

Tableau 9. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour les 8 sujets en malocclusion, valeurs non normalisées. Tests réalisés sans vision (SV).

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PREP				Fx, Fy, V	L	Fx, Fy, V	Fx, Fy, L	
OIMP								
OIMA		Fx, Fy, V						
BBL min		L				Fy, Fx L, V, S	FY, Fx, V, S, L	Fy, Fx L, V, S
BBL max		Fx, Fy, V			Fy, Fx L, V, S		Fy, Fx L, V, S	FY, Fx, V, S, L
BBLD		Fx, Fy, L			FY, Fx, V, S, L	Fy, Fx L, V, S		Fx
BBLG					Fy, Fx L, V, S	Fx, Fy	Fx	

Tableau 10. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires (sauf PHAB AV) sur la stabilité posturale pour 17 sujets en normocclusion. Tests réalisés avec vision (AV).

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB					Fx			Fx
PREP								
OIMP					Fx, Fy, V			Fx
OIMA					Fx, Fy, V			Fx, Fy, V
BBL min	Fx		Fx, Fy, V	Fx, Fy, V		Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L
BBL max					Fy, Fx, V, S, L		Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L
BBLD					Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L		
BBLG	Fx		Fx	Fx, Fy, V	Fy, Fx, V, S, L	Fy, Fx, V, S, L		

Tableau 11. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour 17 sujets, en normocclusion. Tests réalisés sans vision (SV).

Positions AV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PREP			S		L, V		L	
OIMP		S						
OIMA								
BBL min		L, V				L, S,V, Fx, Fy		L, S,V, Fx, Fy
BBL max					L, S,V, Fx, Fy		L, S,V, Fx, Fy	
BBLD						L, S,V, Fx, Fy		Fx
BBLG					L, S,V, Fx, Fy		Fx	

Tableau 12. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires (sauf PHAB AV) sur la stabilité posturale pour 8 sujets en malocclusion. Tests réalisés avec vision (AV).

Positions SV	PHAB	PREP	OIMP	OIMA	BBLmin	BBLmax	BBLD	BBLG
PHAB						S		
PREP								
OIMP						S,V, Fx		Fx
OIMA								
BBL min						L, S,V, Fx, Fy		L, S, V, Fy
BBL max	S		S,V, Fx		L, S,V, Fx, Fy		L, S, V, Fy	
BBLD						L, S, V, Fy		L, V
BBLG			Fx		L, S, V, Fy		L, V	

Tableau 13. Comparaison de la répercussion des positions mandibulaires sur la stabilité posturale pour 8 sujets en malocclusion. Tests réalisés sans vision (SV).

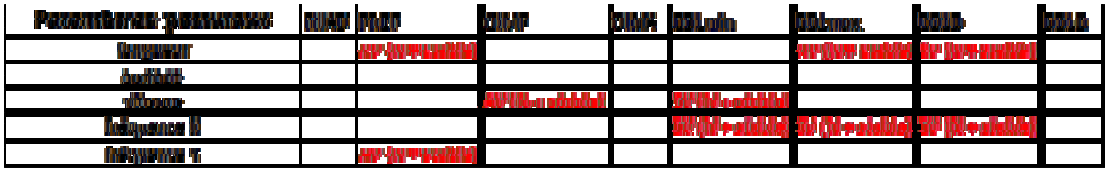

Tableau 14. Comparaison de la régulation posturale chez des sujets ayant deux types d'occlusion (15 normocclusions et 8 malocclusions). Les différences significatives de stabilité posturale avec et sans vision (AV et SV) sont notées en rouge. N= normocclusion.

Tableau 15. Comparaison de la régulation posturale chez des sujets ayant deux types d'occlusion (15 normocclusions et 8 malocclusions). Les différences significatives de stabilité posturale avec et sans vision (AV et SV) sont notées en rouge. Ma= malocclusion.

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (Feuille répet fréquence en			
	Tests significatifs marqués à p <,05000			
PREPAV S1 & PREPAV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
PREPAV S1 & OIMPAV S2	10	22,00000	0,560612	0,575063
PREPAV S1 & OIMAAV S2	10	23,00000	0,458682	0,646462
PREPAV S1 & BBLMin AV S2	10	18,00000	0,968330	0,332880
PREPAV S1 & BBLMax AV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
OIMPAV S1 & PREPAV S2	10	12,00000	1,579906	0,114129
OIMPAV S1 & OIMPAV S2	10	12,00000	1,579906	0,114129
OIMPAV S1 & OIMAAV S2	10	15,00000	1,274118	0,202623
OIMPAV S1 & BBLMin AV S2	10	14,00000	1,376047	0,168808
OIMPAV S1 & BBLMax AV S2	10	25,00000	0,254824	0,798860
OIMAAV S1 & PREPAV S2	9	0,00000	2,665570	0,007686
OIMAAV S1 & OIMPAV S2	9	3,00000	2,310161	0,020880
OIMAAV S1 & OIMAAV S2	9	3,00000	2,310161	0,020880
OIMAAV S1 & BBLMin AV S2	9	2,00000	2,428630	0,015157
OIMAAV S1 & BBLMax AV S2	9	11,00000	1,362402	0,173072
BBLMin AV S1 & PREPAV S2	9	9,00000	1,599342	0,109746
BBLMin AV S1 & OIMPAV S2	9	11,00000	1,362402	0,173072
BBLMin AV S1 & OIMAAV S2	9	14,00000	1,006993	0,313939
BBLMin AV S1 & BBLMin AV S2	9	10,00000	1,480872	0,138642
BBLMin AV S1 & BBLMax AV S2	9	28,88888	8,296174	8,767897
BBLMax AV S1 & PREPAV S2	10	3,00000	2,497271	0,012516
BBLMax AV S1 & OIMPAV S2	10	6,00000	2,191483	0,028418
BBLMax AV S1 & OIMAAV S2	10	9,00000	1,885695	0,059337
BBLMax AV S1 & BBLMin AV S2	10	6,00000	2,191483	0,028418
BBLMax AV S1 & BBLMax AV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122

Test de Wilcoxon répétabilité réalisé avec le logiciel **Statistica** sur 9 ou 10 sujets à 25'fréquence en Y AV.
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (wilcoxon longueur			
	Tests significatifs marqués à p < 05000			
PHABAV S1 & PHABAV S2	0	0,00000		
PHABAV S1 & PREPAV S2	0	0,00000		
PHABAV S1 & OIMPAV S2	0	0,00000		
PHABAV S1 & OIMAAV S2	0	0,00000		
PHABAV S1 & BBLMin AV S2	0	0,00000		
PHABAV S1 & BBLMax AV S2	0	0,00000		
PREPAV S1 & PHABAV S2	0	0,00000		
PREPAV S1 & PREPAV S2	10	23,00000	0,458682	0,646462
PREPAV S1 & OIMPAV S2	10	15,00000	1,274118	0,202623
PREPAV S1 & OIMAAV S2	10	22,00000	0,560612	0,575063
PREPAV S1 & BBLMin AV S2	10	20,00000	0,764471	0,444587
PREPAV S1 & BBLMax AV S2	10	27,00000	0,050965	0,959354
OIMPAV S1 & PHABAV S2	0	0,00000		
OIMPAV S1 & PREPAV S2	10	23,00000	0,458682	0,646462
OIMPAV S1 & OIMPAV S2	10	20,00000	0,764471	0,444587
OIMPAV S1 & OIMAAV S2	10	22,00000	0,560612	0,575063
OIMPAV S1 & BBLMin AV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
OIMPAV S1 & BBLMax AV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122
OIMAAV S1 & PHABAV S2	0	0,00000		
OIMAAV S1 & PREPAV S2	9	16,00000	0,770054	0,441269
OIMAAV S1 & OIMPAV S2	9	15,00000	0,888523	0,374260
OIMAAV S1 & OIMAAV S2	9	22,00000	0,059235	0,952765
OIMAAV S1 & BBLMin AV S2	9	14,00000	1,006993	0,313939
OIMAAV S1 & BBLMax AV S2	9	15,00000	0,888523	0,374260
BBLMin AV S1 & PHABAV S2	0	0,00000		
BBLMin AV S1 & PREPAV S2	9	11,00000	1,362402	0,173072
BBLMin AV S1 & OIMPAV S2	9	17,00000	0,651584	0,514670
BBLMin AV S1 & OIMAAV S2	9	12,00000	1,243933	0,213525
BBLMin AV S1 & BBLMin AV S2	9	42,00000	1,243933	0,213525
BBLMin AV S1 & BBLMax AV S2	9	8,00000	1,717812	0,085832
BBLMax AV S1 & PHABAV S2	0	0,00000		
BBLMax AV S1 & PREPAV S2	10	18,00000	0,968330	0,332880
BBLMax AV S1 & OIMPAV S2	10	17,00000	1,079522	0,534384
BBLMax AV S1 & OIMAAV S2	10	25,00000	0,254824	0,798860
BBLMax AV S1 & BBLMin AV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122
BBLMax AV S1 & BBLMax AV S2	10	20,00000	0,764471	0,444587

Test de Wilcoxon répétabilité réalisé avec le logiciel **Statistica** sur 9 ou 10 sujets à 25' longueur AV.

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (Feuille repet vitess				
Tests significatifs marqués à p <,05000				
PHABSV S1 & PHABSV S2	10	22,00000	0,560612	0,575063
PHABSV S1 & PREPSV S2	10	22,00000	0,560612	0,575063
PHABSV S1 & OIMPSV S2	10	25,00000	0,254824	0,798860
PHABSV S1 & OIMASV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
PHABSV S1 & BBLMin SV S2	10	23,00000	0,458682	0,646462
PHABSV S1 & BBLMax SV S2	10	26,00000	0,152894	0,878482
PREPSV S1 & PHABSV S2	10	22,00000	0,560612	0,575063
PREPSV S1 & PREPSV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
PREPSV S1 & OIMPSV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122
PREPSV S1 & OIMASV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
PREPSV S1 & BBLMin SV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
PREPSV S1 & BBLMax SV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122
OIMPSV S1 & PHABSV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
OIMPSV S1 & PREPSV S2	10	23,00000	0,458682	0,646462
OIMPSV S1 & OIMPSV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122
OIMPSV S1 & OIMASV S2	10	26,00000	0,152894	0,878482
OIMPSV S1 & BBLMin SV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
OIMPSV S1 & BBLMax SV S2	10	13,00000	1,477977	0,139415
OIMASV S1 & PHABSV S2	10	23,00000	0,458682	0,646462
OIMASV S1 & PREPSV S2	10	27,00000	0,050965	0,959354
OIMASV S1 & OIMPSV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
OIMASV S1 & OIMASV S2	10	25,00000	0,254824	0,798860
OIMASV S1 & BBLMin SV S2	10	24,00000	0,356753	0,721277
OIMASV S1 & BBLMax SV S2	10	25,00000	0,254824	0,798860
BBLMin SV S1 & PHABSV S2	10	10,00000	1,783765	0,074463
BBLMin SV S1 & PREPSV S2	10	8,00000	1,987624	0,046854
BBLMin SV S1 & OIMPSV S2	10	9,00000	1,885695	0,059337
BBLMin SV S1 & OIMASV S2	10	5,00000	2,293412	0,021825
BBLMin SV S1 & BBLMin SV S2	10	6,00000	2,191483	0,028418
BBLMin SV S1 & BBLMax SV S2	10	4,00000	2,395342	0,016605
BBLMax SV S1 & PHABSV S2	10	25,00000	0,254824	0,798860
BBLMax SV S1 & PREPSV S2	10	20,00000	0,764471	0,444587
BBLMax SV S1 & OIMPSV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
BBLMax SV S1 & OIMASV S2	10	16,00000	1,172189	0,241122
BBLMax SV S1 & BBLMin SV S2	10	21,00000	0,662541	0,507625
BBLMax SV S1 & BBLMax SV S2	10	15,00000	1,274118	0,202623

Test de Wilcoxon répétabilité réalisé avec le logiciel **Statistica** sur 9 ou 10 sujets à 25' vitesse SV.
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	N Actifs	T	Z
Test de Wilcoxon pour Ech. Apparié			
Tests significatifs marqués à p <,05			
PHAB longueur S1 AV & PHAB longueur S2 AV	10	27,00000	0,050965
PHAB longueur S1 AV & PHAB surface S2 AV	10	22,00000	0,560612
PHAB longueur S1 AV & PHAB vitesse S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB longueur S1 AV & PHAB fréquence en X S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB longueur S1 AV & PHAB fréquence en Y S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB surface S1 AV & PHAB longueur S2 AV	10	11,00000	1,681836
PHAB surface S1 AV & PHAB surface S2 AV	10	9,00000	1,599342
PHAB surface S1 AV & PHAB vitesse S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB surface S1 AV & PHAB fréquence en X S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB surface S1 AV & PHAB fréquence en Y S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB vitesse S1 AV & PHAB longueur S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB vitesse S1 AV & PHAB surface S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB vitesse S1 AV & PHAB vitesse S2 AV	10	27,00000	0,050965
PHAB vitesse S1 AV & PHAB fréquence en X S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB vitesse S1 AV & PHAB fréquence en Y S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB fréquence en X S1 AV & PHAB longueur S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB fréquence en X S1 AV & PHAB surface S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB fréquence en X S1 AV & PHAB vitesse S2 AV	10	1,00000	2,701130
PHAB fréquence en X S1 AV & PHAB fréquence en X S2 AV	10	24,00000	0,356753
PHAB fréquence en X S1 AV & PHAB fréquence en Y S2 AV	10	12,00000	1,579906
PHAB fréquence en Y S1 AV & PHAB longueur S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB fréquence en Y S1 AV & PHAB surface S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB fréquence en Y S1 AV & PHAB vitesse S2 AV	10	0,00000	2,803060
PHAB fréquence en Y S1 AV & PHAB fréquence en X S2 AV	10	19,00000	0,866400
PHAB fréquence en Y S1 AV & PHAB fréquence en Y S2 AV	10	21,00000	0,662541

Test de Wilcoxon répétabilité réalisé avec le logiciel **Statistica** sur 9 ou 10 sujets à 25' PHAB non normal.
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (Feuille Répet fréquence Tests significatifs marqués à p <,05000				
PHABSV S1 & PHABSV S2	10	3,00000	2,497271	0,012516
PHABSV S1 & PREPSV S2	10	11,00000	1,661636	0,092602
PHABSV S1 & OIMPSV S2	10	9,00000	1,885695	0,059337
PHABSV S1 & OIMASV S2	10	10,00000	1,783765	0,074463
PHABSV S1 & BBLMin SV S2	10	7,00000	2,089553	0,036659
PHABSV S1 & BBLMax SV S2	10	9,00000	1,885695	0,059337
PREPSV S1 & PHABSV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
PREPSV S1 & PREPSV S2	10	27,00000	0,050965	0,959354
PREPSV S1 & OIMPSV S2	10	26,00000	0,152894	0,878482
PREPSV S1 & OIMASV S2	10	15,00000	1,274118	0,202623
PREPSV S1 & BBLMin SV S2	10	15,00000	1,274118	0,202623
PREPSV S1 & BBLMax SV S2	10	27,00000	0,050965	0,959354
OIMPSV S1 & PHABSV S2	10	8,00000	1,987624	0,046854
OIMPSV S1 & PREPSV S2	10	18,00000	0,968330	0,332880
OIMPSV S1 & OIMPSV S2	10	17,00000	1,070259	0,284504
OIMPSV S1 & OIMASV S2	10	10,00000	1,783765	0,074463
OIMPSV S1 & BBLMin SV S2	10	9,00000	1,885695	0,059337
OIMPSV S1 & BBLMax SV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
OIMASV S1 & PHABSV S2	10	9,00000	1,885695	0,059337
OIMASV S1 & PREPSV S2	10	21,00000	0,662541	0,507625
OIMASV S1 & OIMPSV S2	10	14,00000	1,376047	0,168808
OIMASV S1 & OIMASV S2	10	12,00000	1,579906	0,114129
OIMASV S1 & BBLMin SV S2	10	8,00000	1,987624	0,046854
OIMASV S1 & BBLMax SV S2	10	15,00000	1,274118	0,202623
BBLMin SV S1 & PHABSV S2	10	27,00000	0,050965	0,959354
BBLMin SV S1 & PREPSV S2	10	21,00000	0,662541	0,507625
BBLMin SV S1 & OIMPSV S2	10	20,00000	0,764471	0,444587
BBLMin SV S1 & OIMASV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
BBLMin SV S1 & BBLMin SV S2	10	25,00000	0,254024	0,799060
BBLMin SV S1 & BBLMax SV S2	10	19,00000	0,866400	0,386271
BBLMax SV S1 & PHABSV S2	10	5,00000	2,293412	0,021825
BBLMax SV S1 & PREPSV S2	10	17,00000	1,070259	0,284504
BBLMax SV S1 & OIMPSV S2	10	13,00000	1,477977	0,139415
BBLMax SV S1 & OIMASV S2	10	10,00000	1,783765	0,074463
BBLMax SV S1 & BBLMin SV S2	10	10,00000	1,783765	0,074463
BBLMax SV S1 & BBLMax SV S2	10	14,00000	1,376047	0,168808

Test de Wilcoxon répétabilité réalisé avec le logiciel **Statistica** sur 9 ou 10 sujets à 25' PHAB SV.
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés Tests significatifs marqués à p <,0500				
PHABSV & BBLMin SV	8	15,00000	0,420084	0,674424
PHABSV & BBLMaxSV	8	15,00000	0,420084	0,674424
PHABSV & BBLDSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
PHABSV & BBLGSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
PREPSV & BBLMin SV	8	17,00000	0,140028	0,888638
PREPSV & BBLMaxSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
PREPSV & BBLDSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
PREPSV & BBLGSV	8	16,00000	0,280056	0,779435
OIMPSV & BBLMin SV	8	8,00000	1,400280	0,161430
OIMPSV & BBLMaxSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
OIMPSV & BBLDSV	8	2,00000	2,240448	0,025063
OIMPSV & BBLGSV	8	8,00000	1,400280	0,161430
OIMASV & BBLMin SV	8	9,00000	1,260252	0,207579
OIMASV & BBLMaxSV	8	0,00000	2,520504	0,011719
OIMASV & BBLDSV	8	0,00000	2,520504	0,011719
OIMASV & BBLGSV	8	9,00000	1,260252	0,207579

Test de Wilcoxon- comparaison des positions au sein de chaque groupe- réalisé avec le logiciel Statistica pour la longueur SV sur 8 sujets en malocclusion (test à 50', données non normalisées).
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
PREPAV & OIMPAV	8	0,00	2,520504	0,011719
PREPAV & OIMAAV	8	0,00	2,520504	0,011719
PREPAV & BBLMinAV	8	0,00	2,520504	0,011719
PREPAV & BBLMaxAV	8	0,00	2,520504	0,011719
PREPAV & BBLDAV	8	0,00	2,520504	0,011719
PREPAV & BBLGAV	8	0,00	2,520504	0,011719

Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (comparaison des positions 8 sujets
Tests significatifs marqués à p <,05000

Test de Wilcoxon- comparaison des positions au sein de chaque groupe- réalisé avec le logiciel Statistica pour la PREP AV et autre longueur sur 8 sujets en malocclusion (données normalisées)
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	30,37531	29,83938	27,00557	47,26913	18,92546	35,25053	18,92546
2	77,30137	120,7842	158,2825	60,86736	88,38658	114,4574	88,38658
3	21,44011	26,29079	35,08875	21,75504	15,29558	24,55634	15,29558
4	8,592036	13,34479	5,724467	0	23,69146	27,17853	27,17853
5	71,19042	34,60118	54,22803	37,01772	20,15538	54,13404	20,15538
6	61,59538	49,67311	33,89993	79,17532	37,76728	46,69314	37,76728
7	74,05101	124,7263	182,8866	59,67003	24,63533	69,34341	24,63533
MOYENNE obs. 1-7	49,22081	57,0371	71,01654	42,37915	32,69387	53,08762	33,19202
MEDIANE obs. 1-7	61,59538	34,60118	35,08875	47,26913	23,69146	46,69314	24,63533
EC-TYPE obs. 1-7	28,33863	46,18293	69,85768	25,93862	25,56979	31,29419	25,39856
N_VALIDES obs. 1-7	7	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7	344,5456	399,2597	497,1158	296,6541	228,8571	371,6134	232,3441
MIN obs. 1-7	8,592036	13,34479	5,724467	0	15,29558	24,55634	15,29558
MAX obs. 1-7	77,30137	124,7263	182,8866	79,17532	88,38658	114,4574	88,38658
QUARTILE_1 obs. 1-7	21,44011	26,29079	27,00557	21,75504	18,92546	27,17853	18,92546
QUARTILE_3 obs. 1-7	74,05101	120,7842	158,2825	60,86736	37,76728	69,34341	37,76728

Statistiques de bloc 7 sujets, non normal, fréquence en Y.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	378,5814	364,8161	382,2022	465,5941	360,0803	394,1929	360,0803
2	481,4068	538,2514	670,1496	423,092	506,5888	522,054	506,5888
3	313,8718	380,4227	406,3969	338,595	282,7883	378,5921	282,7883
4	218,6612	283,5841	220,64	0	233,7651	303,9196	303,9196
5	373,6732	282,0214	465,3927	401,8303	278,273	470,672	278,273
6	556,5967	368,5466	331,2043	568,5636	334,0004	365,7658	334,0004
7	420,6933	544,5765	628,3887	415,9426	229,2179	424,0338	229,2179
MOYENNE obs. 1-7	391,9264	394,6027	443,4821	373,3739	317,8163	408,4614	327,8383
MEDIANE obs. 1-7	378,5814	368,5466	406,3969	415,9426	282,7883	394,1929	303,9196
EC-TYPE obs. 1-7	109,9812	107,9305	159,9188	179,0321	96,07995	71,72121	89,26886
N_VALIDES obs. 1-7	7	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7	2743,484	2762,219	3104,374	2613,616	2224,714	2859,23	2294,866
MIN obs. 1-7	218,6612	282,0214	220,64	0	229,2179	303,9196	229,2179
MAX obs. 1-7	556,5967	544,5765	670,1496	568,5636	506,5888	522,054	506,5888
QUARTILE_1 obs. 1-7	313,8718	283,5841	331,2043	338,595	233,7651	365,7658	278,273
QUARTILE_3 obs. 1-7	481,4068	538,2514	628,3887	465,5941	360,0803	470,672	360,0803

Statistiques de bloc 7 sujets, non normal, sur la longueur.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	419,9436	432,1142	396,7291	442,6275	234,7023	371,8618	234,7023
2	254,6306	165,0836	141,1727	135,4661	111,2969	257,7816	257,7816
3	114,9401	135,1489	204,3618	146,2943	116,9615	151,5132	116,9615
4	66,42458	313,6682	76,36115	0	84,13796	134,4081	84,13796
5	207,4465	113,9581	123,9922	166,2527	84,00146	261,2555	84,00146
6	539,3368	202,1012	115,1051	833,2581	125,8131	210,8922	125,8131
7	359,4614	780,6016	754,2894	606,8951	117,9124	486,9433	117,9124
MOYENNE obs. 1-7	280,3119	306,1251	258,8588	332,9705	124,9751	267,808	145,9015
MEDIANE obs. 1-7	254,6306	202,1012	141,1727	166,2527	116,9615	257,7816	117,9124
EC-TYPE obs. 1-7	169,273	237,3239	242,7067	302,7285	51,13457	124,8668	70,79729
N_VALIDES obs. 1-7	7	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7	1962,183	2142,876	1812,011	2330,794	874,8256	1874,656	1021,31
MIN obs. 1-7	66,42458	113,9581	76,36115	0	84,00146	134,4081	84,00146
MAX obs. 1-7	539,3368	780,6016	754,2894	833,2581	234,7023	486,9433	257,7816
QUARTILE_1 obs. 1-7	114,9401	135,1489	115,1051	135,4661	84,13796	151,5132	84,13796
QUARTILE_3 obs. 1-7	419,9436	432,1142	396,7291	606,8951	125,8131	371,8618	234,7023

Statistiques de bloc 7 sujets, non normal, sur la surface.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	7,556516	7,281758	7,628787	9,293295	7,187231	7,868122	7,187231
2	9,608919	10,74354	13,37624	8,44495	10,11155	10,42024	10,11155
3	6,264907	7,593267	8,111714	6,758383	5,644478	7,556729	5,644478
4	4,364496	5,660361	4,403992	0	4,665971	6,066259	6,066259
5	7,458546	5,62917	9,289276	8,020565	5,554352	9,39465	5,554352
6	11,10972	7,356219	6,610864	11,34858	6,666674	7,300714	6,666674
7	8,397071	10,86979	12,54269	8,302247	4,575207	8,463748	4,575207
MOYENNE obs. 1-7	7,822881	7,876301	8,851937	7,452574	6,343638	8,152923	6,543679
MEDIANE obs. 1-7	7,556516	7,356219	8,111714	8,302247	5,644478	7,868122	6,066259
EC-TYPE obs. 1-7	2,195234	2,154302	3,191992	3,573495	1,917763	1,431561	1,781813
N_VALIDES obs. 1-7	7	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7	54,76017	55,13411	61,96356	52,16802	44,40547	57,07046	45,80575
MIN obs. 1-7	4,364496	5,62917	4,403992	0	4,575207	6,066259	4,575207
MAX obs. 1-7	11,10972	10,86979	13,37624	11,34858	10,11155	10,42024	10,11155
QUARTILE_1 obs. 1-7	6,264907	5,660361	6,610864	6,758383	4,665971	7,300714	5,554352
QUARTILE_3 obs. 1-7	9,608919	10,74354	12,54269	9,293295	7,187231	9,39465	7,187231

Statistiques de bloc 7 sujets, non normal, sur la vitesse.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	79,86142	84,67668	94,15362	94,08705	77,10151	85,61159	77,10151
2	43,74305	29,05524	22,82889	42,89495	41,34863	55,52295	41,34863
3	94,41066	95,57541	0	43,91561	54,85423	60,60645	54,85423
4	47,28929	31,63783	32,43165	39,72909	32,22359	72,12504	72,12504
5	95,12038	82,03679	68,20662	70,37597	74,59084	111,2643	74,59084
6	29,82806	8,271923	19,59981	26,1837	41,03753	66,87541	41,03753
7	28,64041	16,41608	16,01369	16,35025	22,87355	42,88106	22,87355
8	21,86068	21,03533	24,7021	48,61559	24,66577	62,97288	62,97288
9	115,4173	71,55877	89,60938	85,75972	76,65871	81,7577	76,65871
10	26,69885	35,2509	26,19645	42,02302	28,88469	29,94367	29,94367
11	64,68793	74,48926	108,9153	51,03125	47,87987	109,9303	47,87987
12	117,1547	140,267	126,3695	198,2595	81,45471	208,6251	81,45471
13	48,1738	26,55473	31,83363	27,56197	35,86172	49,20829	49,20829
14	77,52183	46,32832	102,0779	72,43929	25,28065	36,88627	25,28065
15	29,95137	20,72265	17,52497	37,35961	16,56858	21,45498	16,56858
MOYENNE obs. 1-15	61,35731	52,25846	52,0309	59,77244	45,41897	74,37774	52,92658
MEDIANE obs. 1-15	48,1738	35,2509	31,83363	43,91561	41,03753	66,87541	49,20829
EC-TYPE obs. 1-15	33,14155	37,38205	41,42194	44,16841	22,32208	45,75898	23,20438
N_VALIDES obs. 1-15	15	15	15	15	15	15	15
SOMME obs. 1-15	920,3597	783,8769	780,4635	896,5866	681,2846	1115,666	793,8987
MIN obs. 1-15	21,86068	8,271923	0	16,35025	16,56858	21,45498	16,56858
MAX obs. 1-15	117,1547	140,267	126,3695	198,2595	81,45471	208,6251	82,97288
QUARTILE_1 obs. 1-15	29,82806	21,03533	19,59981	37,35961	25,28065	42,88106	29,94367
QUARTILE_3 obs. 1-15	94,41066	82,03679	94,15362	72,43929	74,59084	85,61159	76,65871

Statistiques de bloc 15 sujets, non normal, sur la fréquence en Y.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	502,92	525,5028	605,487	608,4332	527,1212	640,6837	527,1212
2	344,5557	322,7328	314,498	360,6946	347,5374	388,7301	388,7301
3	578,3178	580,4674	0	334,3429	398,429	482,385	398,429
4	360,7703	304,2847	329,4558	323,9013	316,1363	427,9185	427,9185
5	602,4083	694,9295	608,0394	616,1259	594,0933	671,5104	594,0933
6	334,2415	261,9375	257,1611	365,3373	293,7708	451,3817	293,7708
7	423,2451	423,6227	406,1384	376,3977	402,9257	507,3133	402,9257
8	286,6425	286,7008	330,5125	410,2855	309,1477	519,4748	519,4748
9	703,5565	511,4252	544,7896	613,2749	573,6942	608,8149	608,8149
10	323,0	461,2007	337,0367	436,7566	401	403,0903	401
11	650,3514	635,9665	688,3138	566,4109	544,0639	690,9554	544,0639
12	807,9902	770,8599	766,0588	939,1204	608,1761	899,7513	608,1761
13	519,9949	411,4089	417,4481	435,4828	439,1016	460,356	439,1016
14	519,5798	339,4898	562,9434	450,5056	282,6796	384,0924	282,6796
15	334,0064	253,2661	261,929	244,87	201,743	213,7488	201,743
MOYENNE obs. 1-15	486,1587	452,253	428,7074	472,1294	415,9746	516,6805	442,5362
MEDIANE obs. 1-15	502,92	423,6227	406,1384	435,4828	401	482,385	427,9185
EC-TYPE obs. 1-15	159,1214	164,02	199,7446	172,9331	127,6716	164,7858	124,0575
N_VALIDES obs. 1-15	15	15	15	15	15	15	15
SOMME obs. 1-15	7292,38	6783,795	6430,612	7081,942	6239,62	7750,207	6636,042
MIN obs. 1-15	286,6425	253,2661	0	244,87	201,743	213,7488	201,743
MAX obs. 1-15	807,9902	770,8599	766,0588	939,1204	608,1761	899,7513	608,8149
QUARTILE_1 obs. 1-15	334,2415	304,2847	314,498	360,6946	309,1477	403,0903	388,7301
QUARTILE_3 obs. 1-15	602,4083	580,4674	605,487	608,4332	544,0639	640,6837	544,0639

Statistiques de bloc 15 sujets, non normal, sur la longueur.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	260,3941	220,4767	177,1612	130,8571	162,1526	262,3917	262,3917
2	425,2341	320,4221	475,2276	717,589	472,26	269,0909	269,0909
3	658,2787	450,9751	0	216,5556	312,3464	348,5195	348,5195
4	197,6464	177,3635	119,1395	174,315	67,30234	222,8951	222,8951
5	289,6061	430,2357	305,8982	387,4989	206,2484	494,0941	206,2484
6	402,322	246,8878	168,0357	366,9552	238,4195	484,3381	238,4195
7	187,9172	267,3567	199,5094	216,4735	200,6451	486,2909	200,6451
8	128,9559	141,3852	207,2369	205,6946	151,6625	420,3164	420,3164
9	412,2367	338,0091	252,7735	309,1439	257,2819	287,8961	257,2819
10	84,92514	203,6082	145,4506	201,3189	86,86287	124,0258	86,86287
11	420,9579	319,6543	528,3595	348,8893	415,4359	423,2074	415,4359
12	465,0499	675,1586	550,0986	475,4107	464,7393	524,7176	524,7176
13	334,5521	157,5539	206,987	352,4397	161,5649	201,1158	161,5649
14	170,9631	235,8413	194,7018	145,5902	127,5168	171,7396	171,7396
15	129,433	220,9945	177,2806	170,9586	94,04885	151,6428	151,6428
MOYENNE obs. 1-15	304,5648	293,7283	247,1921	294,6434	227,8992	324,8188	262,5181
MEDIANE obs. 1-15	289,6061	246,8878	199,5094	216,5556	200,6451	287,8961	238,4195
EC-TYPE obs. 1-15	169,4275	139,5159	155,4795	155,738	133,2298	138,1751	118,0875
N_VALIDES obs. 1-15	15	15	15	15	15	15	15
SOMME obs. 1-15	4568,472	4405,925	3707,882	4419,65	3418,487	4872,282	3937,772
MIN obs. 1-15	84,92514	141,3852	0	130,8571	67,30234	124,0258	86,86287
MAX obs. 1-15	658,2787	675,1586	550,0986	717,589	472,26	524,7176	524,7176
QUARTILE_1 obs. 1-15	170,9631	203,6082	168,0357	174,315	127,5168	201,1158	171,7396
QUARTILE_3 obs. 1-15	420,9579	338,0091	305,8982	366,9552	312,3464	484,3381	348,5195

Statistiques de bloc 15 sujets, non normal, sur la surface.

	1	2	3	4	5	6	7
	PHABAV	PREPAV	OIMPAV	OIMAAV	BBLMinAV	BBLMaxAV	BBLDAV
1	10,03832	10,48908	12,08557	12,14438	10,52138	12,7881	10,52138
2	6,87736	6,441772	6,277405	7,199493	6,936874	7,759084	7,759084
3	11,54327	11,58618	0	6,673512	7,952675	9,628444	7,952675
4	7,201004	6,073547	6,575965	6,465096	6,310107	8,541287	8,541287
5	12,02412	13,87085	12,13651	12,29792	11,85815	13,4034	11,85815
6	6,671486	5,228292	5,132956	7,292162	5,863688	9,009614	5,863688
7	8,448006	8,455543	8,106554	7,512928	8,042429	10,12602	8,042429
8	5,721407	5,722572	6,597056	8,189331	6,170613	10,36876	10,36876
9	14,04304	10,20809	10,87404	12,24102	11,46098	12,15199	12,15199
10	6,463074	9,205602	6,743247	8,717741	8,003992	8,045714	8,003992
11	12,98107	12,69394	13,7388	11,30561	10,85956	13,79153	10,85956
12	16,12755	15,38642	15,29059	18,74492	12,13924	17,95911	12,13924
13	10,37914	8,211754	8,332297	8,692272	8,764503	9,188743	8,764503
14	10,37085	6,776244	11,2364	8,992127	5,642306	7,666515	5,642306
15	6,666795	5,065212	5,228123	4,887624	4,026806	4,266444	4,026806
MOYENNE obs. 1-15	9,703766	9,027006	8,557035	9,423742	8,302887	10,31298	8,833057
MEDIANE obs. 1-15	10,03832	8,455543	8,106554	8,692272	8,003992	9,628444	8,541287
EC-TYPE obs. 1-15	3,176076	3,273851	3,986918	3,451758	2,548336	3,289137	2,476198
N_VALIDES obs. 1-15	15	15	15	15	15	15	15
SOMME obs. 1-15	145,5565	135,4051	128,3555	141,3561	124,5433	154,6947	132,4959
MIN obs. 1-15	5,721407	5,065212	0	4,887624	4,026806	4,266444	4,026806
MAX obs. 1-15	16,12755	15,38642	15,29059	18,74492	12,13924	17,95911	12,15199
QUARTILE_1 obs. 1-15	6,671486	6,073547	6,277405	7,199493	6,170613	8,045714	7,759084
QUARTILE_3 obs. 1-15	12,02412	11,58618	12,08557	12,14438	10,85956	12,7881	10,85956

Statistiques de bloc 15 sujets, non normal, sur la vitesse.

	1	2	3	4	5	6	7
	PHABAV	PREPAV	OIMPAV	OIMAAV	DDLMinAV	DDLMaxAV	DDLDAV
1		131,3026	77,90598	93,73339	0	168,747764	168,7478
2		102,8982	94,47201	105,4017	55,8890112	88,550425	55,88901
3		64,83259	55,44217	53,20105	43,7091588	101,237485	101,2375
4		117,5821	177,7985	127,2787	101,758675	131,819239	101,7587
5		54,93375	59,77069	80,14244	40,4930782	125,938772	40,49308
6		37,47216	21,34197	154,4968	23,3273667	39,1021364	23,32737
7		217,1587	209,8388	168,8345	32,8025104	135,464689	32,80251
MOYENNE obs. 1-7		103,74	99,51001	111,8698	42,5685429	112,980073	74,8937
MEDIANE obs. 1-7		102,8982	77,90598	105,4017	40,4930782	125,938772	55,88901
EC-TYPE obs. 1-7		60,69468	68,82958	41,0668	31,5282791	41,4951421	51,96095
N_VALIDES obs. 1-7	0	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7		726,16	696,5701	783,0886	297,979801	790,66051	524,2559
MIN obs. 1-7		37,47216	21,34197	53,20105	0	39,1021364	23,32737
MAX obs. 1-7		217,1587	209,8388	168,8345	101,758675	168,747764	168,7478
QUARTILE_1 obs. 1-7		54,93375	55,44217	80,14244	23,3273667	88,550425	32,80251
QUARTILE_3 obs. 1-7		131,3026	177,7985	154,4968	55,8890112	135,464689	101,7587

Tableau 17. Statistiques de bloc 7 sujets, valeurs normalisées, 50', sur la longueur. (PREPAV à 103,74).

	1	2	3	4	5	6	7
	PHABAV	PREPAV	OIMPAV	OIMAAV	BBLMinAV	BBLMaxAV	BBLDAV
1		116,1506	116,2875	79,57148	0	98,74054	98,74054
2		93,80915	91,98824	98,2068	99,99237	102,6972	99,99237
3		155,1874	207,2982	126,0419	139,4855	155,3412	155,3412
4		178,8845	199,9071	68,1923	109,2925	142,8359	189,2925
5		68,08062	158,3776	136,9849	102,4685	207,0643	102,4685
6		67,855	85,25348	182,3014	63,20209	82,60084	82,60084
7		301,901	598,8563	149,341	35,64113	139,9259	35,64113
MOYENNE obs. 1-7		140,2555	208,2812	120,0917	78,58315	132,7437	97,7253
MEDIANE obs. 1-7		116,1506	158,3776	126,0419	99,99237	139,9259	99,99237
EC-TYPE obs. 1-7		82,6918	178,994	40,53938	48,19566	42,34962	35,50881
N_VALIDES obs. 1-7	0	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7		981,7882	1457,968	840,6417	550,0821	929,2058	684,0771
MIN obs. 1-7		67,855	85,25348	68,1923	0	82,60084	35,64113
MAX obs. 1-7		301,901	598,8563	182,3014	139,4855	207,0643	155,3412
QUARTILE_1 obs. 1-7		68,08062	91,98824	79,57148	35,64113	98,74054	82,60084
QUARTILE_3 obs. 1-7		178,8045	207,2982	149,341	109,2925	155,3412	109,2925

Statistiques de bloc 7 sujets, valeurs normalisées, sur la fréquence en X.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1		170,3669	114,3306	109,5889	0	150,9004	150,9004
2		98,23564	88,90633	155,6169	62,3054	116,05	62,3054
3		156,251	204,7602	78,74033	114,3402	148,0664	114,3402
4		122,6243	163,6594	101,4689	71,34096	114,5346	71,34096
5		48,60371	76,17321	51,99746	28,31193	76,0412	28,31193
6		80,6442	55,03649	128,541	61,31511	75,80623	61,31511
7		168,4329	246,9738	68,2908	33,26805	93,64276	33,26805
MOYENNE obs. 1-7		120,7369	135,6914	99,17776	52,9831	110,7202	74,5403
MEDIANE obs. 1-7		122,6243	114,3306	101,4689	61,31511	114,5346	62,3054
EC-TYPE obs. 1-7		47,1165	71,44839	35,96039	36,65741	30,99839	43,9511
N_VALIDES obs. 1-7	0	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7		845,1586	949,84	694,2443	370,8817	775,0415	521,7821
MIN obs. 1-7		48,60371	55,03649	51,99746	0	75,80623	28,31193
MAX obs. 1-7		170,3669	246,9738	155,6169	114,3402	150,9004	150,9004
QUARTILE_1 obs. 1-7		80,6442	76,17321	68,2908	28,31193	76,0412	33,26805
QUARTILE_3 obs. 1-7		168,4329	204,7602	128,541	71,34096	148,0664	114,3402

Statistiques de bloc 7 sujets, valeurs normalisées, sur la fréquence en Y.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1		93,5933	102,5895	99,26536	0	104,0011	104,0011
2		96,36396	100,9564	122,9839	95,11303	104,1237	95,11303
3		111,808	139,2065	87,88658	105,2309	108,4434	105,2309
4		121,2032	129,4786	107,8768	90,09676	120,62	90,09676
5		75,47275	124,5454	107,5352	74,46964	125,9582	74,46964
6		66,21429	59,50525	102,15	60,00761	65,71468	60,00761
7		129,4474	149,3698	98,87075	54,48575	109,7941	54,48575
MOYENNE obs. 1-7		99,15756	115,0931	103,7955	68,48624	104,2364	83,34354
MEDIANE obs. 1-7		96,36396	124,5454	102,15	74,46964	104,1237	90,09676
EC-TYPE obs. 1-7		23,26841	30,27329	10,7967	35,40301	19,38125	20,59937
N_VALIDES obs. 1-7	0	7	7	7	7	7	7
SOMME obs. 1-7		694,1029	805,6515	726,5686	479,4037	729,6551	583,4048
MIN obs. 1-7		66,21429	59,50525	87,88658	0	65,71468	54,48575
MAX obs. 1-7		129,4474	149,3698	122,9839	105,2309	125,9582	105,2309
QUARTILE_1 obs. 1-7		75,47275	100,9564	98,87075	54,48575	100,7941	60,00761
QUARTILE_3 obs. 1-7		121,2032	139,2065	107,8768	95,11303	120,62	104,0011

Statistiques de bloc 7 sujets, valeurs normalisées, sur la vitesse.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	39,52448	102,8602	144,681	227,3723	84,54888	204,4754	84,54888
2	23,02117	131,4124	76,31558	123,5449	110,4798	143,6401	143,6401
3	15,81977	56,85109	90,41363	70,92043	80,58727	136,5845	136,5845
4	57,16087	220,8824	131,6895	140,7046	120,6872	151,3856	120,6872
5	12,4953	107,0306	123,9083	739,3682	134,5673	446,1602	134,5673
6	21,80003	148,4182	102,418	110,8649	129,3318	198,8117	198,8117
7	11,00754	75,96824	83,98575	137,419	78,38593	110,1199	110,1199
8	65,31664	64,92768	96,63067	123,6084	63,18171	110,4299	110,4299
9	17,6167	160,7214	134,8622	266,9399	199,8339	273,8164	199,8339
10	131,7147	79,0161	72,631	74,10337	49,41743	61,9978	49,41743
11	147,9795	73,95199	102,8674	133,5862	77,13022	88,68219	77,13022
12	60,732	44,59773	56,85241	76,03072	53,25482	54,31256	53,25482
13	29,70747	46,50242	115,4001	101,7268	42,10469	58,00336	58,00336
14	12,55744	93,83193	126,9919	72,44162	37,83362	47,10223	47,10223
MOYENNE obs. 1-14	46,17526	101,9266	104,2605	171,4737	90,09604	148,9658	108,8665
MEDIANE obs. 1-14	26,36432	86,42402	102,6427	123,5766	79,4866	123,5072	110,2749
EC-TYPE obs. 1-14	43,90907	52,05242	26,37699	173,2729	44,81432	107,9411	50,97076
N_VALIDES obs. 1-14	14	14	14	14	14	14	14
SOMME obs. 1-14	646,4537	1426,972	1459,647	2400,631	1261,345	2085,522	1524,131
MIN obs. 1-14	11,00754	44,59773	56,85241	70,92043	37,83362	47,10223	47,10223
MAX obs. 1-14	147,9795	220,8824	144,681	739,3682	199,8339	446,1602	199,8339
QUARTILE_1 obs. 1-14	15,81977	64,92768	83,98575	76,03072	53,25482	61,9978	58,00336
QUARTILE_3 obs. 1-14	60,732	131,4124	126,9919	140,7046	120,6872	198,8117	136,5845

Statistiques de bloc 14 sujets, valeurs normalisées, 50', sur la fréquence en X.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BLMinA\	6 BLMaxA\	7 BBLDAV
1		106,0295	117,8963	117,8129	96,54413	107,2002	96,54413
2		66,42254	52,18862	98,06119	94,52619	126,9298	94,52619
3		66,90274	68,58139	84,01286	68,1414	162,5188	162,5188
4		86,24523	71,70557	73,98621	78,41731	116,9721	78,41731
5		27,73202	65,70928	87,78211	137,5803	224,203	137,5803
6		57,31789	55,91292	57,08804	79,86459	149,7222	79,86459
7		96,22440	112,9979	222,3883	112,0317	379,5531	379,5531
8		62,00005	77,63948	74,30405	66,41875	70,83662	66,41875
9		132,0315	98,11825	157,3963	108,187	112,1534	112,1534
10		115,1517	168,3705	78,88838	74,01671	169,9395	74,01671
11		119,726	107,8655	169,2288	69,52748	178,0766	69,52748
12		55,12277	66,08079	57,21361	74,44237	102,1474	102,1474
13		59,76165	131,6763	93,44374	32,61101	47,58178	32,61101
14		69,18766	58,51141	124,7342	55,31827	71,6327	55,31827
MOYENNE obs. 1-14		79,98985	89,51815	106,8815	82,03051	143,5334	109,3712
MEDIANE obs. 1-14		68,0452	74,67253	90,61292	76,42984	121,9509	87,19539
EC-TYPE obs. 1-14		29,83634	34,26069	47,42476	26,27338	82,68683	83,8614
N_VALIDES obs. 1-14	0	14	14	14	14	14	14
SOMME obs. 1-14		1119,858	1253,254	1496,341	1148,427	2009,467	1531,197
MIN obs. 1-14		27,73202	52,18862	57,08804	32,61101	47,58178	32,61101
MAX obs. 1-14		132,0315	168,3705	222,3883	137,5803	379,5531	379,5531
QUARTILE_1 obs. 1-14		59,76165	65,70928	74,30405	68,1414	102,1474	69,52748
QUARTILE_3 obs. 1-14		106,0295	112,9979	124,7342	96,54413	169,9395	112,1534

Statistiques de bloc 14 sujets, valeurs normalisées, 50', sur la fréquence en Y.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BLMinA\	6 BLMaxA\	7 BBLDAV
1	502,92	104,4903	120,3943	120,9801	104,8121	127,3928	104,8121
2	344,5557	93,66635	91,27638	104,684	100,8654	112,8207	112,8207
3	360,7703	84,34306	91,32012	89,78049	87,62815	118,6125	118,6125
4	602,4083	115,3585	100,9348	102,2771	98,6197	111,471	98,6197
5	334,2415	78,36773	76,93871	109,3034	87,09176	135,0466	87,09176
6	423,2451	100,0892	95,9582	88,93138	95,19915	119,8628	95,19915
7	320,3375	100,9623	93,04925	107,1657	58,80128	119,0973	119,0973
8	703,5565	72,69142	77,43367	87,16783	81,54202	86,5339	86,5339
9	323,6	142,4338	104,335	134,8854	123,8419	124,4874	123,8419
10	650,3514	97,78813	105,8372	87,09306	83,65692	106,2434	83,65692
11	807,9902	95,40461	94,8104	116,2292	75,27023	111,3567	75,27023
12	519,9949	79,11786	80,27926	83,74751	84,44344	88,53087	84,44344
13	519,5798	65,33931	108,3459	86,70576	54,40542	73,92367	54,40542
14	334,0064	75,82671	78,42034	73,31295	60,40093	63,99542	60,40093
MOYENNE obs. 1-14	481,9827	93,2771	94,23811	99,44742	85,52703	107,0982	93,25756
MEDIANE obs. 1-14	463,0826	94,53548	93,92983	96,0288	86,03579	112,1458	91,54546
EC-TYPE obs. 1-14	160,1507	19,94531	13,04785	17,0803	19,19551	20,99748	21,39583
N_VALIDES obs. 1-14	14	14	14	14	14	14	14
SOMME obs. 1-14	6747,758	1305,879	1319,333	1392,264	1197,378	1499,375	1305,606
MIN obs. 1-14	320,3375	65,33931	76,93871	73,31295	54,40542	63,99542	54,40542
MAX obs. 1-14	807,9902	142,4338	120,3943	134,8854	123,8419	135,0466	123,8419
QUARTILE_1 obs. 1-14	334,2415	78,36773	80,27926	87,09306	75,27023	88,53087	83,65692
QUARTILE_3 obs. 1-14	602,4083	100,9623	104,335	109,3034	98,6197	119,8628	112,8207

Tableau 16. Statistiques de bloc 14 sujets, valeurs normalisées, 50', sur la longueur. (PREPAV à 93,27).

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	260,3941	84,67117	68,04348	50,25348	62,27199	100,7671	100,7671
2	425,2341	75,35192	111,7567	168,7515	63,28065	111,0588	63,28065
3	197,6464	89,73776	60,27909	88,19539	34,05189	112,7747	112,7747
4	289,6061	148,5589	105,6256	133,802	71,21685	170,609	71,21685
5	402,322	61,36573	41,76646	91,20934	59,26087	120,3857	59,26087
6	187,9172	142,2736	106,1687	115,1962	106,7731	258,7793	106,7731
7	141,2762	159,4845	93,29621	62,41373	46,57311	128,2079	128,2079
8	412,2367	81,99395	61,31756	74,99184	62,41122	69,83759	62,41122
9	84,92514	239,7503	171,2691	237,0545	102,2817	146,0413	102,2817
10	420,9579	75,93498	125,5136	82,87985	98,68823	100,5344	98,68823
11	465,0499	145,1798	118,2881	102,2279	99,95321	112,8304	112,8304
12	334,5521	47,09397	61,86987	105,3467	48,2929	60,11495	48,2929
13	170,9631	137,9487	113,8853	85,15883	74,58732	100,4542	100,4542
14	129,433	170,7404	136,967	132,0827	72,66218	117,1593	117,1593
MOYENNE obs. 1-14	280,1796	118,5775	98,2892	110,6831	71,5918	122,111	91,74279
MEDIANE obs. 1-14	275,0001	113,8432	105,8972	96,71861	67,24875	112,8025	100,6107
EC-TYPE obs. 1-14	129,5632	53,35667	35,92328	46,81275	22,69801	47,98173	25,47999
N_VALIDES obs. 1-14	14	14	14	14	14	14	14
SOMME obs. 1-14	3922,514	1660,086	1376,049	1549,564	1002,285	1709,555	1284,399
MIN obs. 1-14	84,92514	47,09397	41,76646	50,25348	34,05189	60,11495	48,2929
MAX obs. 1-14	465,0499	239,7503	171,2691	237,0545	106,7731	258,7793	128,2079
QUARTILE_1 obs. 1-14	170,9631	75,93498	61,86987	82,87985	59,26087	100,5344	63,28065
QUARTILE_3 obs. 1-14	412,2367	148,5589	118,2881	132,0827	98,68823	128,2079	112,7747

Statistiques de bloc 14 sujets, valeurs normalisées, 50', sur la surface.

	1 PHABAV	2 PREPAV	3 OIMPAV	4 OIMAAV	5 BBLMinAV	6 BBLMaxAV	7 BBLDAV
1	10,03832	104,4903	120,3943	120,9801	104,8121	127,3928	104,8121
2	6,87736	93,66635	91,27638	104,684	100,8654	112,8207	112,8207
3	7,201004	84,34306	91,32011	89,70040	87,62016	110,6124	110,6124
4	12,02412	115,3585	100,9348	102,2771	98,61971	111,471	98,61971
5	6,671486	78,36773	76,93872	109,3034	87,89178	135,0466	87,89178
6	8,448006	100,0892	95,95819	88,93138	95,19914	119,8628	95,19914
7	6,393961	100,9623	93,04925	107,1657	56,60126	119,0973	119,0973
8	14,04304	72,69142	77,43367	87,16783	81,54202	86,5339	86,5339
9	6,463074	142,4338	104,335	134,8854	123,8419	124,4874	123,8419
10	12,98107	97,78812	105,8372	87,09306	83,65691	106,2434	83,65691
11	16,12755	95,40461	94,8104	116,2292	75,27023	111,3567	75,27023
12	10,37914	79,11786	80,27925	83,74751	84,44343	88,53086	84,44343
13	10,37085	65,33931	108,3459	86,70576	54,40542	73,92367	54,40542
14	6,666795	75,82672	78,42034	73,31295	60,40093	63,99543	60,40093
MOYENNE obs. 1-14	9,620413	93,2771	94,23811	99,44741	85,52703	107,0982	93,25756
MEDIANE obs. 1-14	9,243165	94,53548	93,92983	96,0288	86,03579	112,1458	91,54546
EC-TYPE obs. 1-14	3,19662	19,94531	13,04785	17,0803	19,19551	20,99748	21,39583
N_VALIDES obs. 1-14	14	14	14	14	14	14	14
SOMME obs. 1-14	134,6858	1305,879	1319,333	1392,264	1197,378	1499,375	1305,606
MIN obs. 1-14	6,393961	65,33931	76,93872	73,31295	54,40542	63,99543	54,40542
MAX obs. 1-14	16,12755	142,4338	120,3943	134,8854	123,8419	135,0466	123,8419
QUARTILE_1 obs. 1-14	6,671486	78,36773	80,27925	87,09306	75,27023	88,53086	83,65691
QUARTILE_3 obs. 1-14	12,02412	100,9623	104,335	109,3034	98,61971	119,8628	112,8207

Statistiques de bloc 14 sujets, valeurs normalisées, 50', sur la vitesse.

Test U de Mann-Whitney (classeur man witney longueur dans tableur pathos-sains)
Par var. Occlusion
Tests significatifs marqués à p <,05000

variable	SommeRgs sain	SommeRgs pathos	U	Z	niv. p	Z ajusté	niv. p	N Actif sain
PHABAV			0,00000	0,00000	1,000000	0,00000	1,000000	0
PREPAV	120,0000	156,0000	0,00000	-3,87298	0,000108	-3,87298	0,000108	15
OIMPAV	161,0000	115,0000	41,00000	-1,22644	0,220032	-1,22644	0,220032	15
OIMAAV	156,0000	120,0000	36,00000	-1,54919	0,121336	-1,54919	0,121336	15
BBLMinAV	152,0000	124,0000	32,00000	-1,80739	0,070702	-1,80739	0,070702	15
BBLMaxAV	217,0000	59,0000	23,00000	2,38834	0,016925	2,38834	0,016925	15
BBLDAV	153,0000	123,0000	33,00000	-1,74284	0,081362	-1,74284	0,081362	15
BBLGAV	191,0000	85,0000	49,00000	0,71005	0,477676	0,71005	0,477676	15
PHABSV	209,0000	67,0000	31,00000	1,87194	0,061216	1,87194	0,061216	15
PREPSV	155,0000	125,0000	33,00000	-1,74284	0,081362	-1,74284	0,081362	15
OIMPSV	158,0000	118,0000	38,00000	-1,42009	0,155581	-1,42009	0,155581	15
OIMASV	171,0000	105,0000	51,00000	-0,58095	0,561276	-0,58095	0,561276	15
BBLMin SV	164,0000	112,0000	44,00000	-1,03280	0,301700	-1,03280	0,301700	15
BBLMaxSV	171,0000	105,0000	51,00000	-0,58095	0,561276	-0,58095	0,561276	15
BBLDSV	141,0000	135,0000	21,00000	-2,51744	0,011822	-2,51744	0,011822	15
BBLG SV	151,0000	125,0000	31,00000	-1,87194	0,061216	-1,87194	0,061216	15

Test de Mann-Withney- comparaison normo/malocclusion- réalisé par le logiciel statistica pour la longueur (test à 50').
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Test U de Mann-Whitney (classeur Mann Whitney fréquence dans tableur pathos-sains
Par var. occlusion
Tests significatifs marqués à p <,05000

variable	SommeRgs sain	SommeRgs pathos	U	Z	niv. p	Z ajusté	niv. p	N Actif sain
PHABAV			0,00000	0,00000	1,000000	0,00000	1,000000	0
PREPAV	162,0000	114,0000	42,00000	-1,16190	0,245279	-1,16190	0,245279	15
OIMPAV	156,0000	120,0000	36,00000	-1,54919	0,121336	-1,54919	0,121336	15
OIMAAV	186,0000	90,0000	54,00000	0,38730	0,698536	0,38730	0,698536	15
BBLMinAV	179,0000	97,0000	59,00000	-0,06455	0,948533	-0,06455	0,948533	15
BBLMaxAV	171,0000	105,0000	51,00000	-0,58095	0,561276	-0,58095	0,561276	15
BBLDAV	178,0000	98,0000	58,00000	-0,12910	0,897279	-0,12910	0,897279	15
BBLGAV	171,0000	105,0000	51,00000	-0,58095	0,561276	-0,58095	0,561276	15
PHABSV	167,0000	109,0000	47,00000	-0,83915	0,401388	-0,83915	0,401388	15
PREPSV	177,0000	99,0000	57,00000	-0,19365	0,846451	-0,19365	0,846451	15
OIMPSV	156,0000	120,0000	36,00000	-1,54919	0,121336	-1,54919	0,121336	15
OIMASV	173,0000	103,0000	53,00000	-0,45185	0,651379	-0,45185	0,651379	15
BBLMin SV	148,0000	128,0000	28,00000	-2,06559	0,038868	-2,06559	0,038868	15
BBLMaxSV	144,0000	132,0000	24,00000	-2,32379	0,020137	-2,32379	0,020137	15
BBLDSV	138,0000	138,0000	18,00000	-2,71109	0,006707	-2,71109	0,006707	15
BBLG SV	161,0000	115,0000	41,00000	-1,22644	0,220032	-1,22644	0,220032	15

Test de Mann-Withney- comparaison normo/malocclusion- réalisé par le logiciel statistica pour la fréquence (test à 50').
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Test U de Mann-Whitney (classeur Mann Whitney surface dans tableur pathos-sains)
Par var. Occlusion
Tests significatifs marqués à p <,05000

variable	SommeRgs sain	SommeRgs pathos	U	Z	niv. p	Z ajusté	niv. p	N Actif sain
PHABAV			0,00000	0,00000	1,000000	0,00000	1,000000	0
PREPAV	184,0000	92,0000	56,00000	0,25820	0,796254	0,25820	0,796254	15
OIMPAV	181,0000	95,0000	59,00000	0,06455	0,948533	0,06455	0,948533	15
OIMAAV	179,0000	97,0000	59,00000	-0,06455	0,948533	-0,06455	0,948533	15
BBLMinAV	206,0000	70,0000	34,00000	1,67829	0,093291	1,67829	0,093291	15
BBLMaxAV	169,0000	107,0000	49,00000	-0,71005	0,477676	-0,71005	0,477676	15
BBLDAV	191,0000	85,0000	49,00000	0,71005	0,477676	0,71005	0,477676	15
BBLGAV	180,0000	96,0000	60,00000	0,00000	1,000000	0,00000	1,000000	15
PHABSV	179,0000	97,0000	59,00000	-0,06455	0,948533	-0,06455	0,948533	15
PREPSV	177,0000	99,0000	57,00000	-0,19365	0,846451	-0,19365	0,846451	15
OIMPSV	188,0000	88,0000	52,00000	0,51640	0,605577	0,51640	0,605577	15
OIMASV	158,0000	118,0000	38,00000	-1,42009	0,155581	-1,42009	0,155581	15
BBLMin SV	155,0000	121,0000	35,00000	-1,61374	0,106584	-1,61374	0,106584	15
BBLMaxSV	167,0000	109,0000	47,00000	-0,83915	0,401388	-0,83915	0,401388	15
BBLDSV	156,0000	120,0000	36,00000	-1,54919	0,121336	-1,54919	0,121336	15
BBLG SV	170,0000	106,0000	50,00000	-0,64550	0,518605	-0,64550	0,518605	15

Test de Mann-Withney- comparaison normo/malocclusion- réalisé par le logiciel statistica pour la surface (test à 50').

Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et oeil dominent surface AV
Tests significatifs marqués à p <,05000

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
BBL D AV & oeil dominent	14	35,00000	1,098588	0,271948

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBLD et œil dominant sur la surface, 15 sujets (test à 50').

Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et fct de guidage surface 15 à 5
Tests significatifs marqués à p <,05000

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
BBL D AV & guidage D	15	44,00000	0,908739	0,363489

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBLD et fonction de guidage sur la surface, 15 sujets (test à 50').

Test U de Mann-Whitney (BBL et oeil dominent surface 15 à 50' dans classeur 15 sujet
Par var. oeil dominent
Tests significatifs marqués à p <,05000

variable	SommeRgs D	SommeRgs G	U	Z	niv. p	Z ajusté	niv. p
BBL min AV	78,00000	27,00000	12,00000	-0,700649	0,483523	-0,700649	0,483523
BBLmax AV	85,00000	20,00000	14,00000	0,389249	0,697092	0,389249	0,697092
BBL D AV	82,00000	23,00000	16,00000	-0,077850	0,937948	-0,077850	0,937948
BBL G AV	85,00000	20,00000	14,00000	0,389249	0,697092	0,389249	0,697092

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBLD et fonction de guidage sur la surface, 15 sujets (test à 50').

Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et fct de guidage surface 15 à 5
Tests significatifs marqués à p <,05000

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
BBL G AV & guidage G	15	52,00000	0,454369	0,649563

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBLG et fonction de guidage sur la surface, 15 sujets (test à 50').

Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et fct de guidage surface 1
Tests significatifs marqués à p <,05000

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
BBL min AV & guidage min	15	11,00000	2,783013	0,005386

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et fonction de guidage, 15 sujets (test à 50').
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL min et max et fct de guidage A'
Tests significatifs marqués à p <,05000

Couples de variables	N Actifs	T	Z	niv. p
BBL Min & guidage min	8	2,000000	2,028370	0,042523

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et fonction de guidage, 8 sujets (test à 50').
Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et oeil dominent surface A Tests significatifs marqués à p <,05000 N Actifs	T	Z	niv. p
BBL min AV & oeil dominent	14	8,000000	2,193553	0,005214

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et œil dominant, sur la surface, 15 sujets (test à 50'). Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et fct de guidage fréquence Tests significatifs marqués à p <,05000 N Actifs	T	Z	niv. p
BBL min AV & guidage min	15	17,00000	2,442236	0,014597

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et fonction de guidage, sur la fréquence en Y, 15 sujets (test à 50', valeurs normalisées). Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

Couples de variables	Test de Wilcoxon pour Ech. Appariés (BBL et oeil dominent fréquenc Tests significatifs marqués à p <,05000 N Actifs	T	Z	niv. p
BBL min AV & oeil dominent	14	18,00000	2,165789	0,030328

Test de Wilcoxon réalisé par le logiciel statistica pour la corrélation entre BBL min et œil dominant, sur la fréquence en Y, 15 sujets (test à 50', valeurs normalisées). Les valeurs en rouge indiquent qu'il y a une différence significative.

SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

JOINNET Mélanie – Posture corporelle et positions mandibulaires : influence du protocole d'étude clinique sur les résultats.

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix –Marseille Université : 2016

Rubrique de classement : Occlusodontologie.

Résumé :
La relation entre la posture corporelle et l'occlusion dentaire reste floues à l'heure actuelle.
De nombreuses études cliniques et revues de la littérature traitent du sujet, mais aucune ne parvient à poser une conclusion unanime. Tandis que certains soutiennent la relation, d'autres la réfutent. La disparité des résultats pourrait venir de la disparité des protocoles utilisés dans ces études ou de leurs défauts. Ce travail a donc pour but d'étudier les résultats d'un protocole d'étude mené précédemment et de s'intéresser à l'impact sur les résultats de plusieurs facteurs : la durée des tests, la reproductibilité des données, l'existence ou non d'un groupe contrôle et donc du type d'occlusion sur la posture.
La première partie introduit le sujet ; la seconde partie fait état de la littérature ; la troisième partie consiste en des rappels du protocole d'étude ; la quatrième partie s'intéresse aux résultats ; la cinquième partie est la discussion avec l'influence du protocole sur les résultats ; la sixième partie comprend la conclusion et ses perspectives.

Mots clés :
Occlusion
Posture
Répétabilité
Normalisation
Durée des tests
Vision
Groupe de contrôle

JOINNET Mélanie – Posture corporelle et positions mandibulaires : influence du protocole d'étude clinique sur les résultats.

Abstract :
The relationship between body posture and dental occlusion remains unclear at present.
Many clinical studies and literature reviews talk about the subject, but none reach a unanimous conclusion. Some sustain the relationship, while others refute it. The disparity in the results could be explained by the disparity or deficiencies in the protocols used in these studies. Therefore, this work aims to study the results of a previously conducted study protocol and to focus on the impact of several factors on the results: the length of the tests, the reproducibility of the data, the existence or not of a control group and therefore the type of occlusion.
The first part introduces the subject; the second part refers to the literature; the third part reminds the study protocol; the fourth part is devoted to results; the fifth part is the discussion with the influence of the protocol on the results; the sixth part includes the conclusion and prospects.

MeSH :
Occlusion
Posture
Repeatability
Normalization
Testing time
Vision
Control Group

Adresse de l'auteur :
1 esplanade le cours
83560 Vinon-sur-Verdon