CNO ALSACE

Dr Roger **JOERGER** (Ⓡ)
Dr Xavier **VAN BELLINGHEN**
Dr Alexis **JENNY**
Dr Guillaume **REYS**

Jeudi 15 Mai 2025

Occluso et implants



Dr Alexis JENNY

Chirurgien-dentiste à Strasbourg

Pratique libérale - Orientation occlusodontie

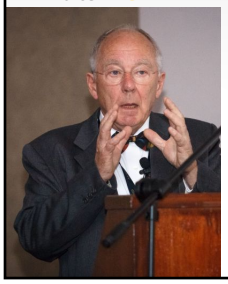
Enseignant au **D.U. d'Occlusodontie Fonctionnelle** de **Strasbourg**

Membre de l'équipe de Régulation des Urgences Dentaire 67
Beta-testeur & Formateur **LOGOSw**

alexis.jenny@gmail.com

06 85 63 64 96

Dr Marcel LE GALL

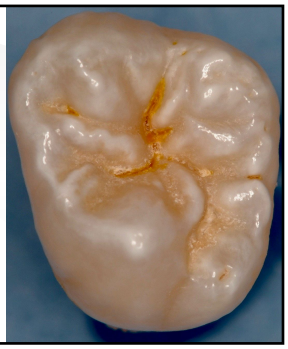


Dr Roger JOERGER



Problématiques

- Connaître le **fonctionnement normal** des articulations temporo-mandibulaires
- Connaître les **forces appliquées** sur une dent et sa surface occlusale
- **Déterminer l'enveloppe limite**
- Intégrer une morphologie occlusale dans un cycle masticatoire existant
- Connaître les spécificités de la **prothèse sur implant**



Attention

Les notions abordées dans cette présentation sont données, à l'origine, dans le cadre du D.U. d'Occlusodontie Fonctionnelle, créé en 2015 par Roger JOERGER & Marcel LE GALL à qui j'ai pris de nombreuses images.

Plan global

1. Partie 1 : **Rappels Anatomiques**
2. Partie 2 : **Les mouvements en occlusodontie fonctionnelle**
3. Partie 3 : **La prothèse sur implant**

Partie 1

Rappels Anatomiques

L'articulation Temporo-mandibulaire et son disque

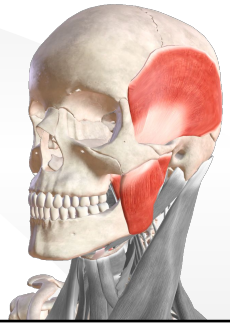




Muscles Élévateurs

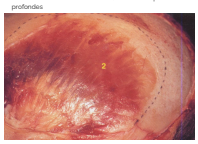
Sont au nombre de **trois** :

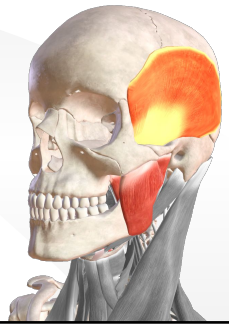
1. Le muscle **temporal**
2. Le muscle **masseter**
3. Le **ptérygoïdien** médial



Muscle Temporal

- Insertion :
  - Os frontal
  - Os temporal (écaille)
  - Os pariétal (zone temporale)
  - Os sphénoïde
  - Os zygomatique
  - Processus coronoïde de la mandibule
- Action : Attire la mandibule vers le haut et vers l'arrière
  - Antérieur : élévateur et propulseur
  - Moyen : élévateur
  - Postérieure : rétracteur
- Innervation : Nerf temporal profond (branche du V-3)
- Vascularisation : Artère maxillaire > Artères temporales profondes





Muscle Masseter

- Insertion des trois faisceaux, superficiel, intermédiaire et profond :
  - 2/3 antérieurs de l'arc zygomatique
  - En postérieur du faisceau superficiel
  - Bord inférieur de l'arc zygomatique + faisceau zygomatique de los temporal
  - Recouvre le **gonion**
- Action :
  - Élévation de la mandibule
  - Propulsion pour les faisceaux obliques
- Innervation : V-3 - nerf temporo-**massétérique**
- Vascularisation : Artère maxillaire > Artère massétérique





Muscle Ptérygoïdien Médial

Pourrait être appelé "muscle masséter médial"

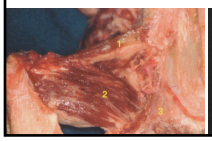
- Insertion :
  - Grande aile du sphénoïde
  - Face profonde de l'angle de la mandibule
- Action :
  - Élévateur de la mandibule
  - Contraction unilatérale : Diduction controlatérale
  - Contraction bilatérale : Propulsion de la mandibule
- Innervation : V-3
- Vascularisation : Artère maxillaire > artère ptérygoïdienne

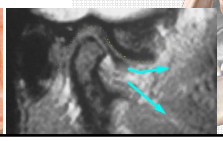


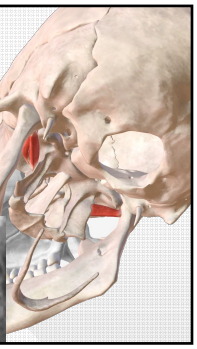


Muscle Ptérygoïdien latéral

- Insertion :
  - Col du condyle de la mandibule
  - Partie adjacente du fibrocartilage interarticulaire
  - Grande aile du sphénoïde (supérieur)
  - Face latérale de la lame latérale du processus ptérygoïde du sphénoïde (inférieur)
- Action :
  - Contraction unilatérale : diduction controlatérale
  - Contraction bilatérale : propulsion mandibulaire
- Innervation : V-3 > nerf ptérygoïdien latéral
- Vascularisation : Artère maxillaire > artère ptérygoïdienne







Muscles Abaisseurs

Sont divisés en **muscles sus-hyoïdiens**, au nombre de trois :

1. Le **génio-hyoïdien**
2. Le **digastrique**
3. Le **mylo-hyoïdien**

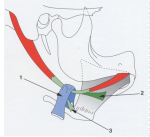
Et en muscles sous-hyoïdiens.

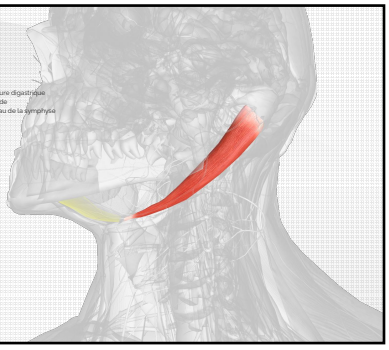
Sont **relativement faibles** face aux élévateurs.

Leur renforcement est une arme contre le **bruxisme**.

Muscle Digastrique

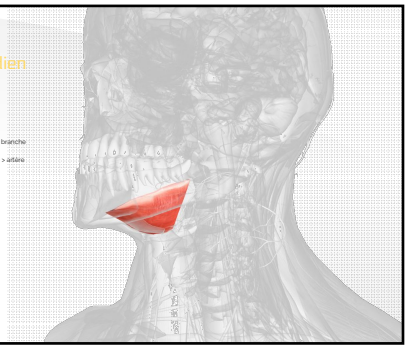
- Insertion :
  - Os temporal > Processus mastoïde > Rainure digastrique
  - Série d'anneaux fibreux autour de l'os hyoïde
  - Mandibule > fossettes digastrique au niveau de la symphyse
- Action :
  - Abaisseur de la mandibule
  - Élévateur de l'os hyoïde
- Innervation :
  - Faisceau antérieur : V3 > nerf digastrique
  - Faisceau postérieur : VII (Facial)
- Vascularisation : Artère faciale et occipitale





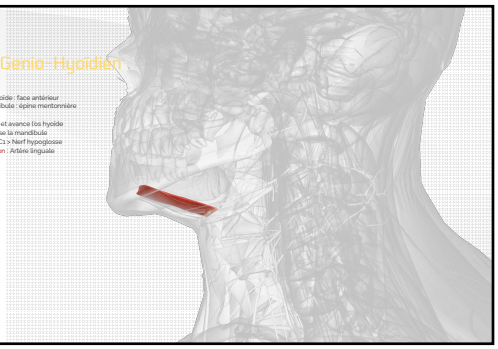
Muscle Mylo-Hyoïdien

- Insertion :
  - Os hyoïde : face antérieure
  - Mandibule : épine mentonnière
- Action :
  - Elévateur de los hyoïde
  - Abaisseur de la mandibule
- Innervation : V-3 > nerf alvéolaire inférieur > branche mylohyoïdie
- Vascularisation : Artère alvéolaire inférieure > artère mylohyoïdie



Muscle Genio-Hyoïdien

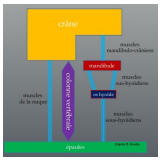
- Insertion :
  - Os hyoïde : face antérieure
  - Mandibule : épine mentonnière
- Action :
  - Elève et avance los hyoïde
  - Abaisse la mandibule
- Innervation : C1 > Nerf hypoglosse
- Vascularisation : Artère linguale

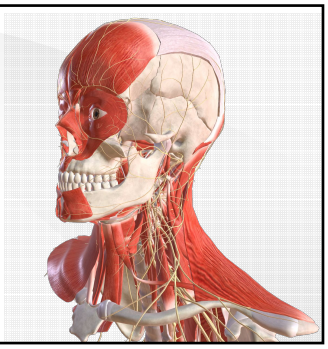


L'innervation en résumé

L'ATM entretient des **rapports étroits** avec le **nerf facial** (VII) avec son pôle externe et avec le **nerf mandibulaire** (V-3) passant en arrière de sa capsule.

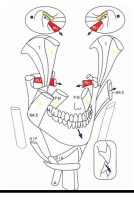
Le mouvement mandibulaire et les guidages de mastications peuvent avoir un impact direct sur des douleurs faciales, des névralgies ou des acouphènes.



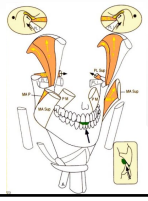


Les mouvements de base

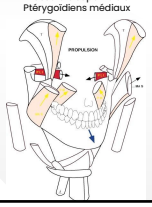
Ouverture
Ptérygoïdiens Latéraux Inférieurs
Digastrique antérieur
Sus et sous hyoïdiens



Fermeture
Temporaux
Masseters
Ptérygoïdiens médiaux



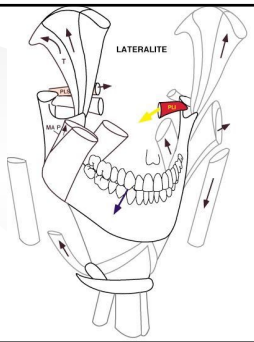
Propulsion
Ptérygoïdiens Latéraux Inférieurs
Temporaux antérieurs
Masséters superficiels
Ptérygoïdiens médiaux



Latéralité

Du côté **travaillant**
1. Temporal postérieur
2. Temporal moyen
3. **Ptérygoïdien latéral supérieur**
4. Masséter profond
5. Digastrique postérieur

Du côté **Non-travaillant**
1. **Ptérygoïdien latéral inférieur**
2. Temporal antérieur
3. Masséter superficiel
4. Sterno-cléido-mastoïdien



Résumé de la section

Les mouvements de la mandibules sont déterminés par l'ensemble du **jeu musculaire** et de la **forme de la cavité articulaire** donnée par le **placement** et la **mobilité** du **disque articulaire.**

Si une **contracture est présente**, votre position de base sera faussée.

La forme et **le positionnement** des dents devront **respecter cet équilibre.**

Le **couloir prothétique** doit tenir compte de celà.

Partie 2

Cinématiques en occlusodontie fonctionnelle

Quels sont les mouvements physiologiques ?

L'analyse du **potentiel de mouvement** de la mandibule ne se résume / limite pas aux mouvements de diduction, de grincement ou de propulsion.

Il nous faut explorer **les fonctions** de l'appareil manducateur

Ne pas se concentrer sur les bruits articulaires dans les **mouvements non physiologiques**

La mastication

La mastication est un phénomène **complexe** qui met en jeu pratiquement **toute la musculature de la tête et du cou**.

L'action essentielle est due aux **quatre muscles masticateurs** mais il ne faut pas négliger le rôle des **muscles sus-hyoïdiens**, du cou, de la nuque travaillant en synergie ou en opposition avec eux

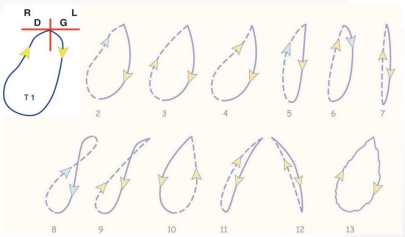
D'autre part, **les muscles des lèvres**, de la **langue** et des **joues** participent à la **préhension du bol**, à son enduction salivaire, à son **positionnement entre les surfaces dentaires** et à sa **déglutition**.



Tout ensemble



Etudier les guidages masticatoires



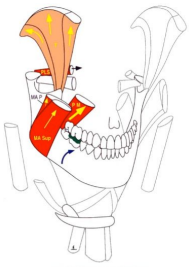
L'entrée de cycle

Pendant la **Phase Dentaire** les contractions musculaires sont de forte intensité de type isométrique.

Le premier contact dentaire marque l'ENTRÉE du cycle masticatoire. La contraction du **temporal profond**, du **masséter** profond et du digastrique amène les dents mandibulaires à se présenter dans une **position latérale** et **reculée** par rapport aux dents maxillaires et

Le **relâchement progressif du digastrique** et l'augmentation d'activité des **muscles élévateurs** donnent une entrée de cycle centripète à composante antérieure.

**Wood, W. J. Prosthet. Dent. ,1987*



Exemple de mastication du côté droit

La sortie de cycle

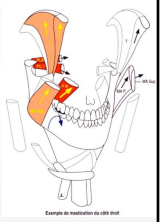
Le mouvement est **centripète** descendant infléchi vers l'avant (rotation du condyle controlatéral) .
C'est à ce moment que **la puissance développée est la plus grande** avec un pic d'activité du Ptérygoïdien Médial du même côté, du Masséter et du Temporal antérieur.

Les deux chefs du **Ptérygoïdien latéral** sont en activité avec des rôles différents :

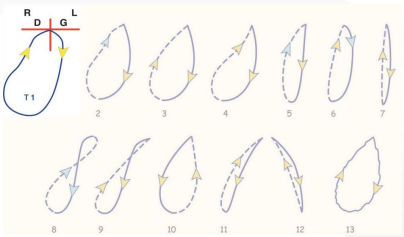
- Contrôle disco articulaire pour le supérieur
- Traction antéro-latérale de la mandibule pour l'inférieur

Du coté opposé un début d'activité du **temporal antérieur** et du **masseter** met la mandibule dans une position légèrement antérieure favorisant ainsi un **guidage canin opposé** de sortie de cycle.

**Wood, W. J. Prosthet. Dent. ,1987*


Exemple de mastication du côté droit

Etudier les guidages masticatoires



Manipulation de modèles !

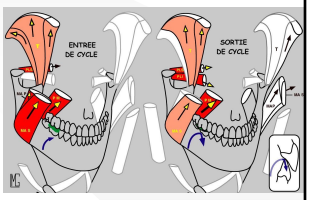
Le MTI

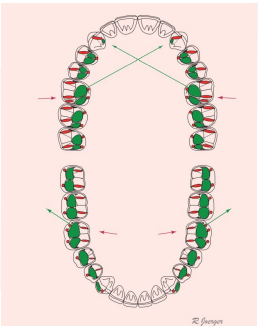
La sangle **Masséter/Ptérygoïdien médial** génère une force de cisaillement et d'écrasement :

1. d'abord en **appui dentaire indirect** (aliments interposés)
2. puis **direct** lors des derniers cycles avant déglutition.

C'est le moment du transfert des forces
C'est le contact dento-dentaire qui indique que le bol alimentaire est prêt à être dégluti.

Un MTI **trop serré** donnera un inconfort au patient > bruxisme ?
Un MTI **trop large** peut générer des bruits articulaires

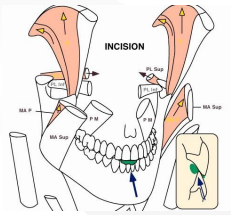


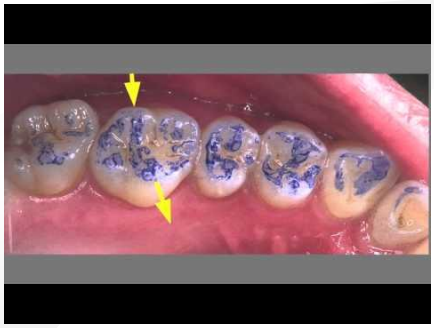


Incision

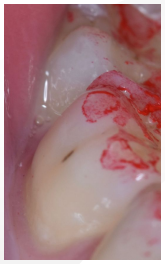
Les jeux musculaires sont **symétriques** pendant l'incision, l'essentiel du mouvement se déroule dans le plan sagittal.

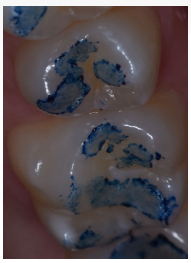
L'incision est provoquée par la contraction symétrique des masséters profonds et des temporaux postérieurs élévateurs et rétropulseurs.





Analyse occlusale

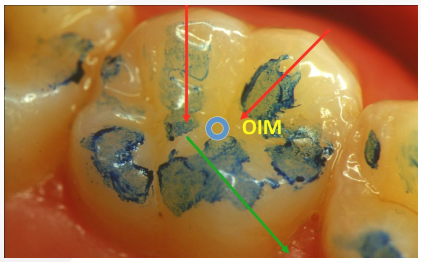




Analyse occlusale



Analyse occlusale





Dyskinésies

En **occlusodontie fonctionnelle**, on distingue :

- Les dyskinésies **d'ouverture/fermeture**
- Les dyskinésies en **mastication**

dans leur moment d'apparition

La déglutition

Réflexe déjà installé à la naissance, avec une posture de repos qui conduit à un soutien lingual de la déglutition.

A l'apparition des dents lactéales, RC et OIM sont confondues.

Plus tard, l'OIM restera la position naturelle de déglutition. De plus le calage de la déglutition n'est pas situé en relation centrée, comme l'écrit Ackermann.

Les différentes RC seront situés dans l'enveloppe limite d'entrée du cycle, qu'ils réduiront plus ou moins en fonction de la manipulation et de la position plus ou moins postérieure de la tête articulaire.

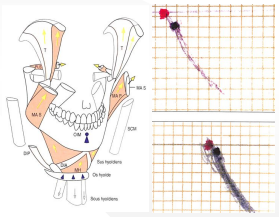
Lorsque le bol alimentaire est prêt, il est rassemblé sur le dos de la langue et dirigé vers l'isthme du gosier pour être déglutí.

Le **calage occlusal**, au début de la phase buccale de déglutition, permet l' **activité antalgique/sensori-motrice du nerf trijumeau**, qui déclenche l'onde péristaltique qui transfère le bol alimentaire vers l'estomac.

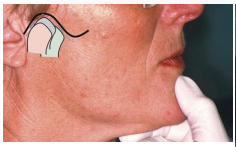
Les dents viennent alors en contacts en OIM (élévateurs) pour permettre le **péristaltisme lingual** et la **stabilisation de la mandibule** qui devient ainsi un point d'appui pour les muscles sus-hyoïdiens. La déglutition est alors réalisée par la contraction coordonnée du **mylo-hyoïdien** et des **sus-hyoïdiens** provoquant, l'**élévation de l'os hyoïde**, puis son **déplacement**, sous l'action des **sous-hyoïdiens**.

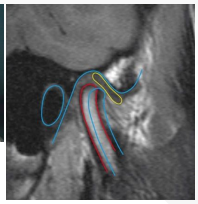
Chez **les sujets édentés** et **les nourrissons**, en l'absence de dents, c'est la **langue interposée** entre les arcades qui permet la **stabilisation de la mandibule**.

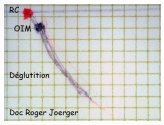
Rôle de la langue dans le placement en déglutition : TP de déglutition (30 secondes)

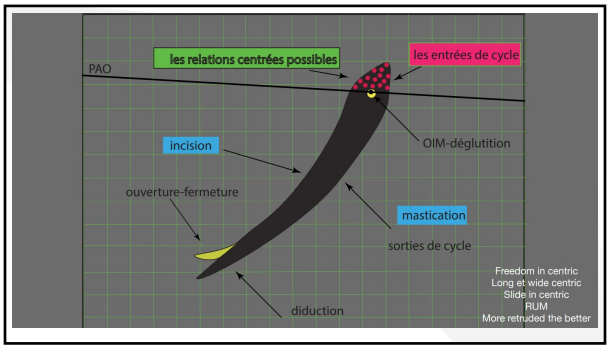


Traitement dentaire : Choix de la position de référence









Rechercher l'OIM

- Comment vérifier l'OIM et détecter les anomalies de position mandibulaire ?
- Manipulation pour chercher une relation centrée et lui adapter l'OIM: Non pertinent
- Claquements rapides et répétés: Bien mais malocclusions difficiles à situer
- Méthodes instrumentales (MyoMonitor, Axiographie..): Bien mais long et onéreux
- Orthèse occlusale: En cas de contractures musculaires importantes
- **Butée Antérieure + Langue** (pointe contre la papille médiane maxillaire) : Facile, rapide, fiable, peu onéreux



Rechercher l'OIM



1. Supprime tous les contacts dento-dentaires
2. Efface les engrammes neuro-musculaires (si portée suffisamment longtemps)
3. Décontracte la musculature si l'ATM est saine

Partie 3

La prothèse sur implant

Attention !

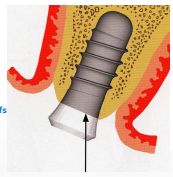
Mes **capacités et connaissances** en implantologie sont limitées.

Par contre, j'adore la prothèse sur implants.

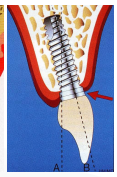
Esthétique et spécificité implantaire

La réussite esthétique dépend de
1. L'**alignement** des collets
2. La présence des **papilles**
3. Une **morphologie coronaire** exacte
4. La **convexité osseuse** et **parodontale**

La spécificité implantaire est due à
1. La quasi-absence de mécano-récepteurs **proprioceptifs**
2. L'absence de **visco-élasticité du LAD**
3. L'importance mécanique des **forces latérales**
   a. Déplacement de l'hypomoclion
   b. Bras de levier +- important
   c. Un seul axe radiculaire vs multi-radiculaire



L'implant n'est pas une racine..



Déplacement de l'**hypomoclion**

Proprioception

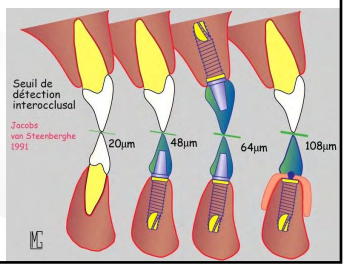
Absence de ligament:
- Défaut d'informations **proprioceptives**
- Modification des mécanismes d'**adaptation du S.N.C.**

Conséquences :
- Perception et capacité **réduites à éviter les malocclusions**.
- En cas de serrage pathologique, les efforts sont multipliés

SEUIL DE SENSIBILITE TACTILE* :
- DENT : **11,5gr** (1-26)
- IMPLANT : **100,6gr** (13-189)

Attention à la perte de proprioception chez le bruxeur

*Hammerle et coll 1995 "Threshold of tactile sensitivity perceived with dental implants and natural teeth

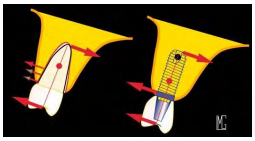


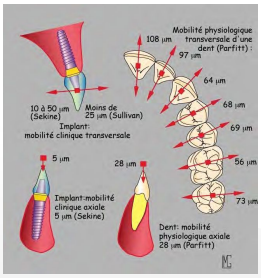
Biomécanique des implants

Absence de ligament : **mobilité réduite**

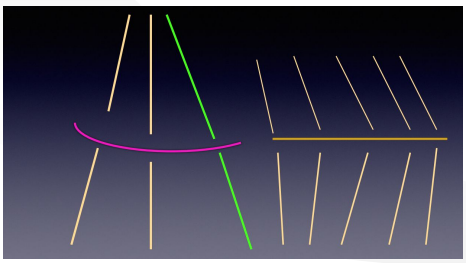
Implants et grandes restaurations fixes : mobilité clinique **très réduite à nulle**.

Malocclusions amplifiées





Sécateur et ciseaux



Biomécanique des implants

Conséquence
1. La mobilité réduite amplifie les malocclusions
2. Les malocclusions sont mal perçues
3. La mobilité clinique des dents voisines est un **facteur clé**

Mobilité **réduite** des dents voisines
> équilibration semblable à celle des dents naturelles

Mobilité **importante** des dents voisines >
risque de surcharge occlusale sur les implants:

- Equilibration spécifique pendant la mastication, des implants unitaires encastrés
- Contention étendue de l'arcade lors des restaurations de moyenne et grande étendue

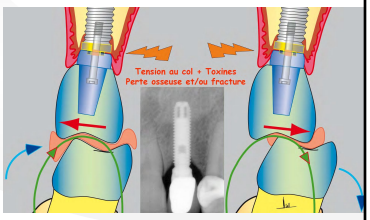




Risque Mécanique & Corrosion

Hiatus non étanche :
- Liquide septique et instable
- Micromouvement choc thermiques

Prévenir:
- Infection
- **Corrosion**

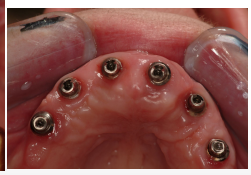


Le plan de l'implant

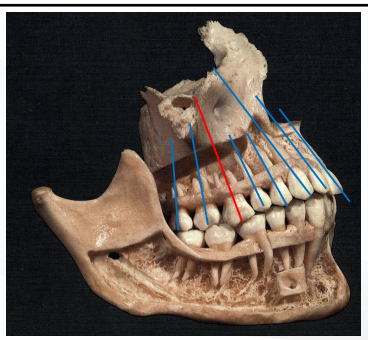
Avant de le poser, on anticipe

Axe des dents - Axe paralleles ?



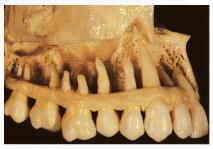


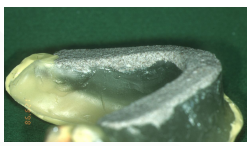
Rappel



Oral anatomy.
B.K.B. Berkovitz, G.R. Holland, B.J. Moxham
Wolfe Medical Publications Ltd
Holland, 1977.

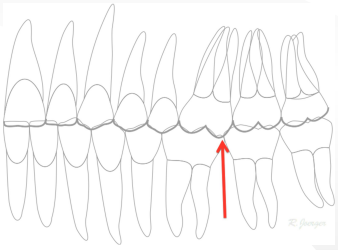
Quel axe choisir ?



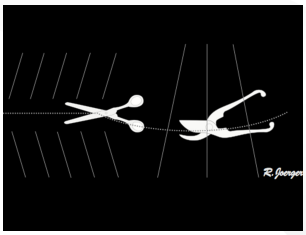




Courbe de compensation : Courbe de Spee



Une courbe de compensation : une fonction



Au tableau

Sur implant :
Quelles sont les forces appliquées
en OIM ?

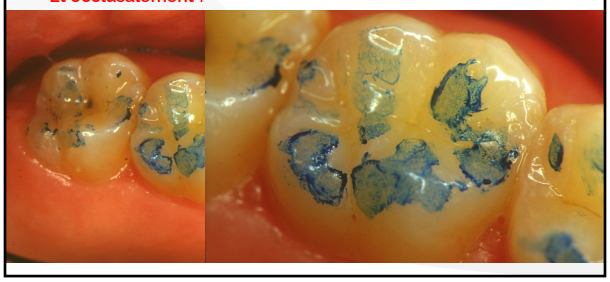
Sur implant :
Quelles sont les forces appliquées
en **Entrée de Cycle ?**

Sur implant :
Quelles sont les forces appliquées
en **Sortie de Cycle ?**

Question :
Dans **quel axe** devrait-on poser
les implants pour **absorber le maximum**
de force ?

Question :
Quelles **cuspides** cassent en général ?
Pourquoi ?

Et occlusalement ?



Ditto



Absorption des forces

L'os absorbe les charges selon

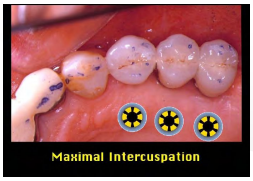
1. Du **support** : le type d'os
2. De l'**implant**
   a. La **surface** et la géométrie **implantaire**
   b. La **macro** et **microstructure** de surface
3. De la **restauration**
   a. La **biomécanique** des restaurations
   b. La **force** **fonctionnelle** et **parafonctionnelle**

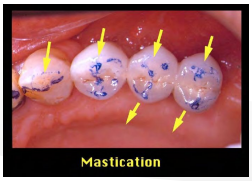
Donc essentiellement de l'**occlusion**

Gestion spécifique de l'OIM et des guidages masticatoires

Lorsque dents naturelles de **mobilité 1** et **implants** coexistent :

- Pression occlusale **légère :** les contacts sur implants moins marqués
- Pression plus **forte** les contacts de **déglutition** et de **mastication**: **équilibrés avec les dents naturelles**



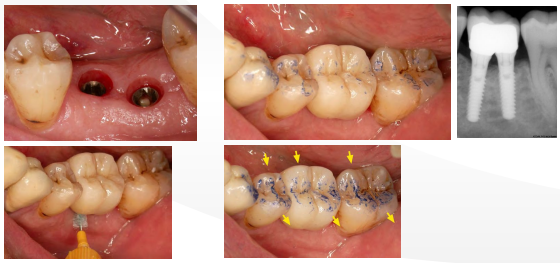


Résumé

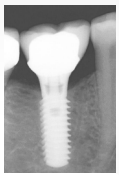
- Idéalement : On ne pose pas des couronnes sur des implants > on pose des **implants** sous des **couronnes**
- De préférence : dans l'**axe de la sortie de cycle**, selon l'hélicoïde d'Ackermann et la courbe de Spee, où les forces seront les plus importantes en compression
- L'équilibration occusale devra se faire en respectant les guidages présents s'ils sont efficaces
- Deux règles fondamentales
  - En OIM : très légère sous occlusion (**20 à 40 microns)** afin de compenser l'absence de LAD
  - En mastication : pas de surguidage !

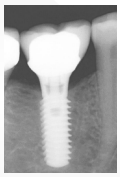
Les répercussions de l'occlusion

RESTAURATION UNITAIRE SUR 2 IMPLANTS

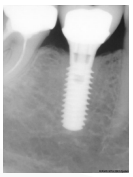


Premiers résultats


D=0+15months


D=0+24months


D=0+38months


D=0+6years 9months

Augmentation osseuse : +2mm

Comment est-ce possible?

Pourquoi ?

Après ostéointégration le **couple os-implant est solide**.

Cependant, lors de la première année de mise en en fonction, **une réorganisation et une densification de l'os périphérique se produit**

Pendant cette période, les implants classiques à connexion hex de Brånemark montrent une perte osseuse au col**.

Alors que d'autres formes d'implants montrent une variation des remaniements*** en perte ou en gain osseux****

**Roberts et col 1989*
***Adell et col 1981, 86*
****Zechner et col. 04 ; Karousis et col.04*
***** Le Gall 2011*









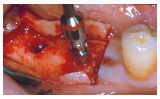
Pourquoi ?

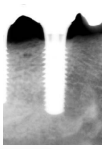
- **Racine** vs **os cortical :** même module d'**élasticité**
  Titane vs os cortical : 5 à 10 fois plus élevé*
- Absence de ligament : réponse **directe** à la charge**
- Conséquences:
  - zone de stress de grande ampleur*** au Niveau de la crête osseuse
  - Première année : perte osseuse au contour semblable à la zone de tension maximale***
- Forme des implants****, état de surface et occlusion modifient le niveau de perte.
- Autres causes : infection du hiatus (transvis. pilier, proth), esp biol, chirurgie*****

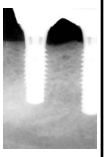
Lemons 1993;Sekine 1986***Kilamura 2004;**** Zechner 2004 ; Karousis 2004; ***** Misch 2005*



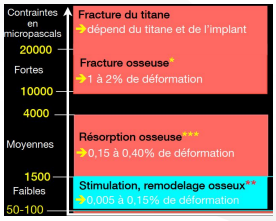


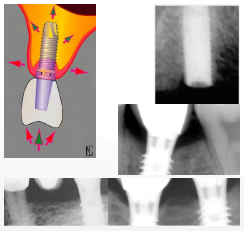





D=4 ans

Réponse de l'os péri-implantaire à la charge mécanique





* Misch 2005; ** Cowin et col 1991; Frost 2004; ***Chiba et coll 1993 "The characterisation of cytokines in the interface tissue, obtained from failed cementless total hip arthroplasty with and without femoral osteolysis"; Frost "A 2003 update of bone physiology and Wolff's Law for clinicians" Angle Orthod, 2004

Question :
Bridge complet ou deux hémi-bridge ?
Faut-il passer **la ligne médiane**
à la mandibule, au maxillaire ?

CNO ALSACE

Dr Roger JOERGER
Dr Xavier VAN BELLINGHEN
Dr Alexis JENNY
Dr Guillaume REYS

Jeudi 15 Mai 2025

Conclusion

En résumé

La **morphologie** de la couronne peut-être déterminée par plusieurs éléments explorables facilement :

- Les **sillons** via l'**OIM** sur le **chemin de déglutition** explorable grâce à la butée de déprogrammation de Le Gall
- Les **cuspides** via la forme de l'**enveloppe limite**

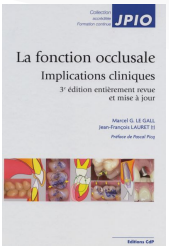
Une fois la morphologie établie, on pense à l'implant :

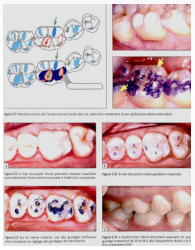
La **position** de l'implant doit-être déterminée par la morphologie occlusale et les contraintes en mastication et en déglutition.

Enfin, le réglage occlusal (fin), doit tenir compte de la spécificité des implants vs dent naturelle :

- En **OIM** : Pas de compression possible, donc réglage en **légère sous-occlusion**
- En **mastication** : **Guidage complet** pour permettre une stimulation

Quelques lectures







www.mastication-ppp.net



Merci de votre attention

