

République algérienne démocratique et populaire

***Faculté de médecine ANNABA.
Département de chirurgie dentaire
Module de prothèse***

**CLASSIFICATION DES BRIDGES
ET PRINCIPES BIOMECANIQUES**

préparé par : **DR HAMLAOUI Malika**
Maitre-assistante
m.hamlaoui@facmed-annaba.com

Cours : prothèse fixée.
Programme théorique : 4^oannée.
Année universitaire : 2008-2009.

CLASSIFICATION DES BRIDGES ET PRINCIPES BIOMECHANIQUES

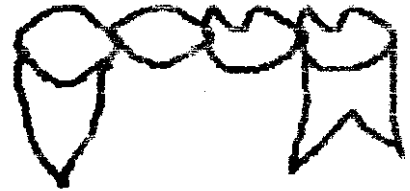
1. Classification des bridges :

On distingue 3 sortes de bridges:

- Les bridges inamovibles.
- Les bridges amovo-inamovibles.
- Les bridges amovibles sur ancrages inamovibles.

1.1 Les bridges inamovibles: Ce sont des ensembles composés d'éléments scellés sur les dents (ancrages) et qui supportent des travées ou pontiques qui reproduisent la forme occlusale des dents absentes et souvent l'aspect des dents naturelles.

Ils utilisent la puissance des piliers pour résister aux forces masticatrices. Ils sont dits à encastrement bilatéral.



On peut classer ces bridges selon leur position sur l'arcade et selon leur étendue.

- bridge cantilever : bridge de courte portée rectiligne avec un seul appui dentaire.
- bridge de courte portée (1 ou 2 dents à remplacer) .
- bridge de longue portée (2 ou 3 dents à remplacer).
- bridge à piliers intercalés (ces piliers sont sollicités des 2 cotés)
- bridge curviligne (surtout au niveau antérieur).
- bridge total (restaure toute une arcade).

1.1.1: Les avantages du bridge inamovible

- leur efficacité très proche de la normale.
- la sensation du confort qu'il procure en raison de leur fixité
- la sensation de sécurité et de stabilité, et prolonge même la durée des dents piliers dans le cas de parodontolyses, il constitue donc un moyen de contention.

1.1.2: Les inconvénients:

- nécessité des destructions tissulaires.
- demande aux dents piliers des efforts anormaux : risque de parodontolyse.
- n'assure pas une esthétique parfaite; liserés métalliques, les recouvrements entièrement métalliques qui sont souvent visibles.
- ne sont pas totalement prophylactiques; il existe toujours des débris alimentaires que la brosse ne peut pas éliminer.

1.1.3: Les contre indications:

- insuffisance d'ordre mécanique des piliers; espace édenté trop important
- des difficultés de parallélismes insurmontables
- insuffisance de hauteur dans les zones édentées
- quelques fois, l'état général du patient; cardiopathies, hémiplegies,...

1.2: Les bridges amovo-inamovibles : Ils ont la même fixité et rigidité que les bridges inamovibles mais ils sont articulés et démontables en partie par le praticien, car les divers éléments sont solidarisés par des écrous ou des vis. Ils ont un double avantage:

1° avantage de la fixité

2° avantage : c'est d'enlever périodiquement la prothèse pour effectuer des vérifications des parties de la muqueuse sous-jacente au bridge.

1.3 Les bridges amovibles: Ils utilisent comme procédés de rétention, la force de friction entre les ancrages scellés sur les dents piliers et que l'on appelle infrastructure, et une supra structure comportant une travée et qui s'ajuste à frottement \pm serré sur l'infrastructure.

2. Principes biomécaniques:

La prothèse conjointe doit résister à toutes les énergies de la mastication, chacun de ses éléments doit rester dans son état premier. La résistance qu'elle doit montrer à l'épreuve de la mastication, à l'épreuve du temps lui impose de rigoureuses contingences mécaniques,

2.1 Principes d'équilibre naturel des dents : Au cours de la mastication, les dents subissent des forces qui tendent à les déplacer de leurs alvéoles, ces forces sont dites **forces fonctionnelles**. D'autres forces tendent à maintenir les dents en place, on les appelle **Forces de résistances**.

Les forces fonctionnelles proviennent des muscles masticateurs. Elles sont d'intensité très variable, varie avec l'âge, varie en fonction de la nature des aliments triturés et de leur préparation, ces forces sont variables chez un même sujet et à plus forte raison d'un individu à l'autre. Les forces de résistances sont bio réactionnelles et elles sont le résultat de l'association de deux facteurs différents:

-les forces réactionnelles qui correspondent à l'éruption passive des dents.

-les forces passives représentées par la résistance radiculo alvéolaire, pour chaque dent: le bras de levier radiculaire a une longueur bien supérieure à celui de la couronne. A cette longueur de la racine s'ajoutent l'effet de dissymétrie morphologique des racines qui s'opposent à la rotation des dents.

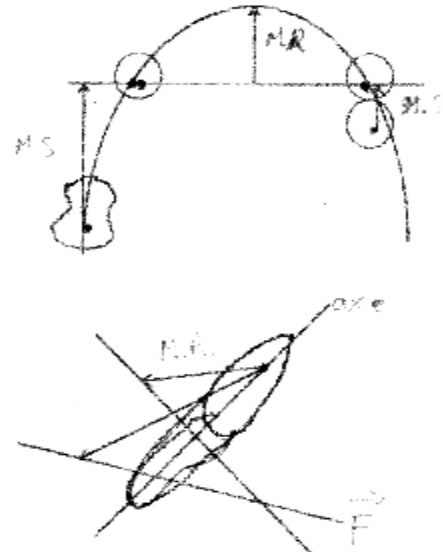
Pour le groupe antérieur >: les canines et les incisives > sont soumises à des forces postéro-antérieures dirigées en dehors et vers le haut. Si ces dents étaient soumises à ce type de forces sans protection, elles seraient vestibulées. L'engrènement prémolo-molaire va assurer la protection des dents antérieures. Chez les édentés molaires, on voit une vestibulisation du bloc incisivo-canin > avec diminution de la D.V.

Le groupe antérieur <: les forces vont s'exercer en sens inverse des dents > mais vont agir dans l'axe des dents, généralement c'est les dents que le patient perd en dernier en dehors des parodontolyses.

Le groupe prémolo-molaire: Les forces qui sont transmises à ces dents, sont réparties selon leur grand axe au cours des mouvements d'ouverture et de fermeture en occlusion centrée. Et même dans les mouvements de diduction, les forces latérales tangentielles sont compensées par l'équilibre cuspidien et la morphologie radiculaire.

2.2 Lois biomécaniques: Dès l'évolution des idées biomécaniques

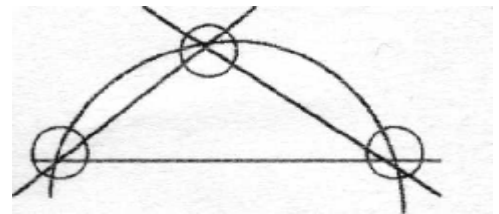
2.2.1 SADRIN a été le premier à s'intéresser à l'équilibre des prothèses conjointes. Il a surtout parlé des principes de neutralisation des Forces de rotation au niveau d'un bridge curviligne. Il conclut: «pour qu'un bridge soit en équilibre, son moment de stabilité doit être au moins égal ou $>$ à son moment de renversement».



le moment de renversement ne peut aller plus loin que la courbe de l'arcade. Il est schématisé par la corde qui joint le centre de l'axe de rotation à la courbe de l'arcade. (MR) Le moment de stabilité est représenté par la distance qui joint le centre de la dent postérieure à l'axe de rotation, (MS) La force masticatrice peut être définie par un moment de renversement quand elle ne s'exerce pas dans l'axe de la dent.

Donc on ne peut faire un bridge de canine à canine $>$ sans y ajouter une ou deux prémolaires pour équilibrer les moments de renversement. Par contre pour la maxillaire $<$, on peut se permettre.

2.2.2 BELIARD en 1924 a émis sa théorie du polygone de base qui est basée sur une notion fondamentale que 3 piliers non alignés en une ligne droite pouvaient donner lieu à un système prothétique équilibré.



2.2.3 ANTE a fondé sa théorie de la résistance et l'équilibre des bridges sur les surfaces articulaires. Il conclut que la surface d'appui radulaire des piliers doit être $>$ à celle des dents à remplacer (il a donné un tableau).



2.2.4 DUCHÂNGE : On peut calculer la résistance du bridge qui est fonction

- de la rigidité des travées
- de la solidité des ancrages
- de la résistance des piliers qui elle est fonction de la portion radulaire saine, de la position de la dent sur l'arcade.

Il a donné à chaque dent normale de structure et de position un coefficient spécifique. Il pose ensuite 3 postulats:

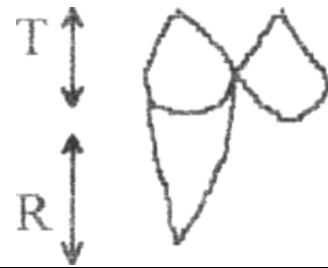
- Le coefficient spécifique de chaque dent s'applique autant à sa force active qu'à sa réaction ou résistance dans une bouche normalement saine et équilibrée.

Une dent de remplacement ou pontique fournit en prothèse fixée le même travail qu'une dent naturelle.

- Une dent pilier a une force de résistance au moins égale ou double des forces masticatrices habituellement appliquées.

Il en déduit qu'un bridge est équilibré quand la somme des coefficients des dents piliers appelée Force de résistance est $>$ ou au moins égale à la somme des coefficients des dents à remplacer appelée Force de travail.

Pour Duchange «dans un bridge en extension, le bras de levier résistant doit être plus long que le bras de levier travaillant»



	IC	IL	C	PM1	PM2	M1	M2	M3
H	2	1	3	4	4	6	6	2-6
B	1	1	3	4	4	6	6	2-5

Mais ces coefficients ne doivent pas être considérés comme des Valeurs absolues, tout dépend de l'état parodontal des dents piliers.

Depuis seules les canines ont subi une réévaluation. LORMEE leur donne 5

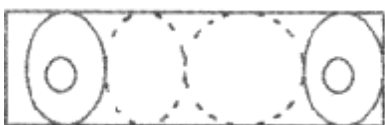
2.2.5 EDWARD LERICHE: a développé la théorie de la base de sustentation d'un bridge (portion radiculaire intra osseuse). Il conclut que la stabilité du bridge est fonction de son polygone de sustentation qui est déterminé par les lignes joignant les piliers entre eux.

* Détermination du polygone de sustentation: La prothèse va opposer ses bases de sustentation dans les trois plans de l'espace

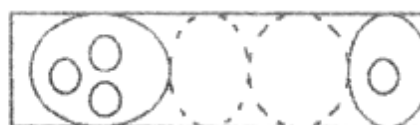
- Une base horizontale représentée par les surfaces de coupe horizontales et superposées de la portion radiculaire utile.

La 1° base se situe au niveau du rebord alvéolaire.

La 2° base horizontale est à la moitié de la hauteur radiculaire totale. La stabilité de ces bases de sustentation cervicale et moyenne s'additionne pour un même pilier et leur valeur est fonction de la forme radiculaire.



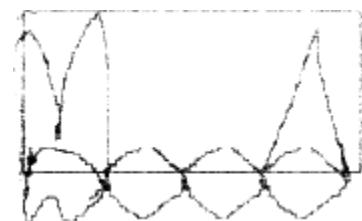
Base horizontale au collet



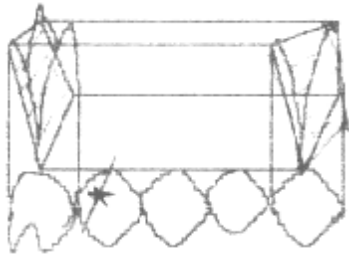
base horizontale à mi-hauteur radiculaire

-la base verticale est représentée par la coupe verticale de la portion radiculaire utile.

Pour les dents qui ont plusieurs racines, elles ont deux bases verticales, une vestibulaire et l'autre palatine.



- La 3^e base sagittale est représentée par la coupe sagittale de la portion radulaire utile. Pour les pluriradiculées il y a deux bases : l'une mésiale et l'autre distale.



2.2.6 ROY: Il divise l'arcade en 5 plans: un incisif deux canins, deux molaires.

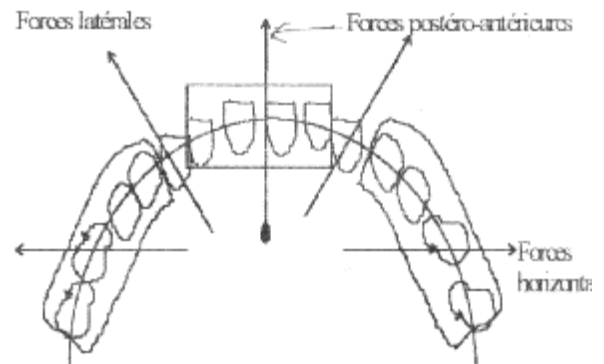
Le plan incisif est soumis à des forces postéro antérieures.

Le plan canin est soumis à des forces latérales faisant un angle de 45° au premier plan.

Le plan molaire est soumis à des forces horizontales perpendiculaires au 1^{er}

Sa théorie est intéressante pour la parodontologie concernant les bridges de contention. Cette contention est assurée si l'on réunit de préférence par un moyen rigide et indéformable, les dents d'un plan de mobilité à d'autres dents qui appartiennent à d'autres plans de mobilité.

Il recommande de créer des bridges s'appuyant sur plusieurs plans. L'idéal est le bridge complet où tous les plans se neutralisent



2,2.7 BIAGGI: Une dent peut rarement en supporter une;

deux dents peuvent en supporter une ou deux;

Trois dents peuvent en supporter deux et même trois dans certaines conditions.

2.2.8 Loi d'économie potentielle de Dubeck et Housset:

Pour qu'un bridge ait une fonction rationnelle il est nécessaire que les piliers travaillent dans des conditions physiologiques c.à.d. que l'axe principal des pressions doit être confondu avec l'axe de la dent. Quand l'axe principal des pressions ne correspond pas avec l'axe de la dent on aura une mobilisation de la dent pilier. Donc dans tous les cas défavorables nous devons envisager un traitement orthodontique.



2.2.9 JOHNSTON ET COLL. proposent d'attribuer à chaque dent comme coefficient la valeur en m/mm^2 de sa surface radiculaire. Ainsi la surface radiculaire des dents d'appui doit être $>$ ou au moins égale à la surface radiculaire des dents à remplacer. Ce calcul est possible car JEPSEN a dressé un tableau des valeurs moyennes des surfaces radiculaires des dents maxillaires et mandibulaires.

	C	lat.	C	P M 1	PM2	M 2	M ₂
Max >	204 (1,1)	179 (1,0)	273 (1,5)	234 (1,3)	220 (1,2)	433 (2,4)	431 (2,4)
Max <	154 (1,0)	168 (1,1)	268 (1,7)	180 (1,2)	207 (1,3)	431 (2,8)	426 (2,8)

Le chiffre entre parenthèses donne le rapport entre la surface radiculaire de cette dent et celle de la plus petite dent de l'arcade (d'après JEPSEN, l'incisive latérale pour le maxillaire $>$ et la centrale pour la maxillaire $<$). Les valeurs absolues sont moins significatives que les valeurs relatives et le rapport entre les différentes dents d'une même arcade, ex la 2° prémolaire maxillaire absente, les dents piliers: la 1° prémolaire et la 1° molaire. Le rapport radiculaire des dents supports/dents manquantes:

$$1,3 + 2,4 = 3,7 \quad 3,7 : 1,2 = 3,1$$

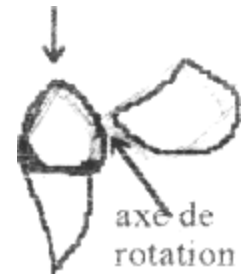
$$PM2=1,2$$

3. Résistances des différents bridges:

3.1 Bridge Cantilever: Suivant Béliard, un bridge à un pilier est mobilisable dans tous les sens de l'espace.

Ce genre de bridge est à écarter le plus possible sauf dans quelques cas: exemple la prémolaire en extension sur la molaire bien implantée et dont

l'espace pontique adjacent est réduit par la mésialisation de cette molaire. Il faudra réduire la force masticatrice au niveau de la dent en extension en la réduisant vestibulo-lingualement



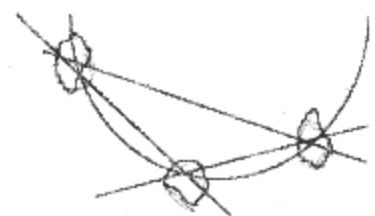
3.2 Bridge a deux piliers : C'est le bridge le plus fréquent, il est mécaniquement équilibré mais présente une résistance moindre dans le sens VL autour de l'axe de rotation réunissant les deux piliers.

Les forces de diduction auront tendance à le desceller. il faut éviter de faire des cuspidés trop marqués.

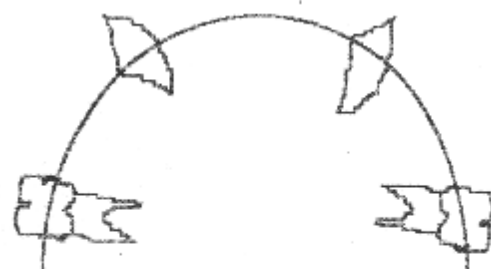
Il faudra aussi se garder de surcharger les piliers par une travée remplaçant un trop grand nombre de dents.



3.3 Bridge à 3 piliers: Un bridge de cette sorte, si les piliers ne sont pas alignés en ligne droite, n'est mobilisable dans aucune direction de l'espace. Sa stabilité augmente avec la surface du triangle tracé en réunissant ses piliers. Si des piliers supplémentaires peuvent être encore adjoints, on obtient un bridge polygonal dont la stabilité est excellente.



3.4 Bridge complet: Pour un bridge complet qui comporte des dents de part et d'autres de l'arcade: 2 molaires en arrière et 2 canines en avant, on a une plus grande surface de sustentation donc le maximum de stabilité. On peut ne pas respecter les coefficients de Duchange, les coefficients des dents à remplacer sont très supérieurs à ceux de l'arcade mais leur position est favorable. Lorsque les forces s'exercent au niveau



antérieur le bridge a tendance à subir un mouvement de rotation qui est exclu à cause des molaires qui compense cette rotation, il y a protection réciproque.

4. Les différents types de déséquilibres :

On distingue des mouvements

- de bascule
- de renversement
- de torsion
- de flexion.

Le mouvement de bascule : c'est le plus fréquent, si on exerce une pression au niveau de l'élément postérieur du bridge, ceci entraîne l'élévation de l'autre ancrage antérieur par un mouvement de rotation. si la pression est antérieure, la bascule est postérieure.

Dans le cas de trois ancrage, le mouvement de bascule est différent. une pression postérieure entraîne une élévation antérieure et un mouvement de rotation au niveau du pilier intermédiaire qui sera plus sollicité et on risque par la suite soit une mobilisation prématuré de ce pilier soit un descellement.

Pour éviter ce déséquilibre, il faut :

- une adaptation parfaite des ancrages sur les piliers. Utiliser un révélateur de pression (silicone fluide) qui sera mis dans l'intrados de l'ancrage. Le contact prématuré entre l'intrados de l'ancrage et la dent support se traduit par une absence de matériau. il faut retoucher soit l'intrados (cas de bulles) ou au niveau du pilier.

- il faut un réglage occlusal exempt de toutes prématurés.

Mouvement de renversement: Provoqué par les forces tangentielles dans les mouvements de protrusion et de latéralité lorsqu'il y a des interférences.

Les précautions à prendre c'est d'éviter d'exagérer la morphologie occlusale de nos prothèses et de respecter une harmonie avec les pentes cuspidiennes des dents présentes sur l'arcade.

Mouvement de torsion: Ils sont complexes. On a une rotation et un renversement surtout dans la zone canine pour les bridges antérieurs et dans le cas de bridge en extension. Ces mouvements sont dus à une armature non rigide ou une liaison avec une soudure de mauvaise qualité. Les précautions c'est d'utiliser un alliage d'une dureté suffisante et une soudure de très haut titre.

Mouvement de flexion: Dû à une mauvaise conception de la pontique ou l'emploi d'un alliage trop mou.

Conclusion

La conception d'un bridge dépend:

- du choix des piliers qui se fait en fonction :

- de l'étendue de l'édentement, de la valeur parodontale du pilier, du rapport couronne clinique-racine, la radio est nécessaire.

- du matériau.

En fonction des différents principes biomécaniques, un compromis doit être trouvé pour chaque cas.