

**Faculté de Médecine de Constantine**

**Département de Médecine Dentaire**

**Introduction à la technique fixe  
(4<sup>ème</sup> année).**

**1. Introduction :**

Ce qui constitue l'une des grandes richesses de l'orthodontie, c'est la multiplicité des procédés dont dispose le praticien pour corriger une malocclusion dentaire ou une dysmorphose squelettique.

Une des classifications possibles de ces dispositifs consiste à distinguer les appareils amovibles, qui peuvent être ôtés de la bouche par le patient, des appareils fixes, par définition figés (scellés ou collés) sur les arcades dentaires pendant toute la durée du traitement. Longtemps appelés multibague, les appareils multiattache, comme il est plus juste de les nommer aujourd'hui, permettent le contrôle tridimensionnel du déplacement dentaire, en réponse à une force appliquée sur la couronne des dents.

**2. Matériel utilisé:**

**2.1. Eléments fixes (moyens de fixation) :**

Ce sont les attachements orthodontiques, principaux et accessoires ainsi que leurs supports.

2,1,1 Supports : Ils permettent de rendre les attachements orthodontiques solidaires des dents ; on distingue deux types : les bagues scellées et les bases collées.

- Les bagues :

Elles peuvent être préformées ou confectionnées

Les bagues confectionnées sont formées sur les dents elles-mêmes à l'aide de pinces spéciales à partir de ruban d'acier inoxydable. Une fois ajustées, les bagues seront soudées électriquement par points et reçoivent leurs attachements, cependant la plupart des orthodontistes préfèrent les bagues préfabriquées portant déjà ses attachements pour des raisons de commodité et de rapidité.

Ces bagues doivent satisfaire aux qualités nécessaires pour de bonnes bagues orthodontiques, c'est-à-dire :

- Pouvoir s'adapter aussi intimement que possible à la morphologie dentaire ;
- Permettre une sertissure des bords occlusaux et cervicaux ;
- Etre stables et résister à tout mouvement de bascule ou d'enfoncement avant même d'être scellées ;
- Avoir le minimum d'épaisseur interproximale tout en ayant suffisamment de rigidité pour résister aux forces occlusales ;
- Eviter sur tout leur contour de léser l'attache gingivale.



- Les bases collées :

L'innovation la plus importante de ces dernières années était l'utilisation comme supports des attachements orthodontiques de bases métalliques directement collées sur les dents par leurs faces internes qui portent un treillis métallique soudé.



2,1,2, Attachements principaux:

Ils se présentent sous deux formes : sur les molaires ce sont des tubes; sur toutes les autres dents, ce sont des verrous ou " brackets "

2.1.2.1. Bracket: Il est constitué par un bloc de métal portant une gorge transversale en son milieu ; cette gorge se présente comme une glissière à lumière rectangulaire.

Il existe des brackets de différentes tailles et de différentes formes pour s'adapter à la morphologie des différentes dents. Mais tout en conservant scrupuleusement le principe de l'assemblage, le dessin du bracket peut varier en fonction des utilisateurs et de leurs méthodes : simples plots (Tweed), doubles plots (Steiner), avec ailettes (Lewis), etc. Il existe également deux dimensions de lumières : .022 x.028 et .018 x.025.

- *Bracket métallique:*

C'est les plus largement utilisés pour leurs qualités. Ils sont habituellement réalisés en acier inoxydable, mais occasionnellement en alliage au titane ou encore en Co-Cr (chrome-cobalt)



- *Bracket autoligaturant (Damon system):* Le bracket Damon System représente la nouvelle génération de brackets autoligaturants. Il offre une plus grande facilité d'utilisation clinique et une plus grande fiabilité. C'est une attache Straight-Wire biplot entièrement programmée



- **Bracket céramique:** Alternative esthétique aux brackets métalliques et plastiques.

Avantages:

- Une bonne résistance à la décoloration.
- Gardent habituellement leur aspect.

Inconvénients:

- Induisent des abrasions au niveau des dents antagonistes.
- Une certaine prédisposition à la fracture de leurs ailes.
- Des dommages amélaire lors de leur dépose
- La difficulté de leur dépose.
- **Bracket plastique:** Les premiers brackets étaient réalisés en plexiglas, ces brackets n'ont pas duré longtemps du fait de leur décoloration, leur fragilité et leur ramollissement qui survenaient avec le temps. Quelques améliorations ont été entreprises pour renforcer les brackets plastiques et améliorer la stabilité de leur couleur, incluant des inserts de gorge en acier inoxydable pour réduire la friction et des compléments céramiques (15 à 30 %) pour renforcer la matrice.

Technique de collage des brackets : composite photopolymérisable

- Nettoyage des surfaces.
- Etching 30 " (acide orthophosphorique)
- Rinçage abondant à l'eau.
- Séchage.
- Application de l'adhésif sur la surface de l'émail.
- Application de l'adhésif et du composite sur l'intrados grillagé du bracket.
- Centrage du bracket, dans le plan horizontal, utiliser une jauge pour le positionnement vertical.

Le collage peut être fait par groupes de dents en méthode indirecte: les attachements sont alors positionnés sur modèle au laboratoire et pris dans une gouttière de transfert en matériau souple (silicone ou thermoplastique).



2.1.2.2. Tubes molaires: Ce sont des tubes soudés à mi-hauteur de la face vestibulaire des bagues des deuxièmes molaires ; la lumière rectangulaire de ces tubes a les mêmes dimensions que celles des brackets.



2,1,3 Attachements accessoires : Ce sont des éléments soudés sur les faces vestibulaires ou linguales des bagues et destinés à servir de points d'application aux forces auxiliaires.

Les plus fréquemment utilisés sont :

Le tube de force extraorale de lumière ronde (.046) ; destinés à recevoir l'extrémité des arcs faciaux.

Les crochets à ouverture distale: Soudés sur la face vestibulaire des molaires baguées contre la paroi gingivale du tube Edgewise ; ils servent à l'accrochage des anneaux élastiques.

Les boutons ou les crochets linguaux (cleat lugs): Collés sur la face linguale des dents; ils sont très utiles pour la correction ou le contrôle des rotations ou des inversions d'articulé, et l'ancrage des élastiques intra et inter maxillaire.

• Des œillets : Peuvent également être soudés à divers endroits de la bague. Utilisés dans la correction des rotations dentaires.

## **2,2 Eléments amovibles ou moyens d'action:**

2.2.1. Les arcs: Le fil ou arc orthodontique est l'élément de base de toute technique multibague. C'est lui qui transmet aux dents, par l'intermédiaire des verrous, la force nécessaire à leur déplacement. Les forces utilisées en orthodontie trouvent leur origine dans la déformation élastique de ces fils.

Donc il faut choisir un fil répondant aux impératifs biologiques du remaniement osseux ceci dit qu'il faut connaître la composition de l'alliage , la section et la dimension du fil qui délivre les forces optimales.

Selon Burstone, le but d'un traitement est de déplacer les dents selon des forces non traumatisantes, les plus constantes possibles, avec un système nécessitant le moins de réactivations possibles et permettant un contrôle du mouvement pendant le déplacement.

Ces fils doivent:

- Conserver la forme qu'on leur donne.
- Se laisser travailler sans se casser.
- Résister aux forces de mastication.

Les différentes sections:

- Ronde;
- Rectangulaire;
- Carrée.

### 2.2.1.1 Propriétés du fil orthodontique:

- Propriétés élastiques
  - Elasticité : C'est la propriété que possède un métal déformé momentanément par l'action d'une force extrême, de retrouver sa forme initiale dès que la force a cessé d'agir.
  - La limite élastique : C'est la plus grande contrainte à laquelle un fil peut être soumis sans subir une déformation permanente.
  - Elasticité en traction : C'est l'allongement d'un fil sous l'effet d'une force parallèle à l'axe du fil, le fil reprend sa forme dès que la force cesse.
  - Elasticité en torsion : C'est la propriété que possède un fil tordu de reprendre en se tordant, sa forme initiale quand la force à cesser d'agir.

- Elasticité en flexion : Propriété d'un fil encastré à l'une de ses extrémités de reprendre sa forme initiale quand la force qui le fléchit à cesser d'agir.
- Propriétés plastiques : Une grande capacité plastique nous permet de donner la forme que nous voulons au fil (boucles...) sans que le fil se fracture.
  - a) Ténacité : C'est la résistance à la rupture au-delà de la limite élastique.
  - b) Dureté : C'est la résistance à la rupture.
  - c) Malléabilité : C'est la facilité à façonner le fil.
  - d) Fragilité : C'est l'opposé de la ténacité, un matériau fragile peut se fracturer avant ou après sa limite élastique.
  - e) Ductilité : c'est la possibilité pour un matériau de supporter une déformation permanente, sous une charge de traction, sans rupture.
  - f) Résilience : C'est la résistance au choc.

2.2.1.2 Evolution de l'orthodontie: (de point de vue métallurgie) :

Il convient de distinguer 3 étapes:

- Orthodontie à section variable;
- Élasticité à module variable ;
- Orthodontie à température de transformation variable.
  
- Orthodontie à section variable :

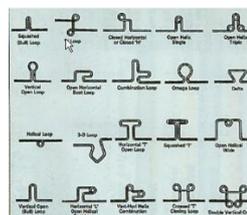
Au paravent, avec l'acier inoxydable, le module d'élasticité était constant, seules la section et la longueur du fil pouvaient être modifiées pour graduer l'intensité de la force.

Les arcs d'alignement nécessitant des forces légères, étaient de petites sections et les arcs de stabilisation réclamant des forces lourdes, étaient de fortes sections.

Avec l'acier:

Pour diminuer la force:

- Soit on diminue le diamètre du fil, mais l'inconvénient est que le mouvement n'est pas bien contrôlé.
- Soit on augmente la longueur du fil, on introduisant des boucles de différentes formes.



À la fixation de l'arc, les boucles vont se déformer, l'élasticité ainsi libérée fait mouvoir les dents avec mouvement dentaire progressif jusqu'à ce que la boucle reprend sa forme initiale, parfois ces boucles sont porteuses de spires dont le but est d'amoindrir les forces déployées.

➤ Orthodontie à module variable:

Par apposition à l'orthodontie à section variable, Burstone a développé en 1981, le concept d'une orthodontie à module variable.

Dans ce type d'orthodontie, on peut contrôler la force délivrée, en changeant le type d'alliage. (Sachant qu'en changeant l'alliage, on change le module d'élasticité). Exp: acier, chrome cobalt, betatitanium...

La rigidité d'un fil orthodontique est exprimée par le module d'élasticité E:

+ E est grand ➡ + le fil est rigide ➡ + la force est importante.

+ E est petit ➡ + le fil est élastique ➡ + la force est faible.

Et elle est aussi exprimée par la section du fil:

+ Le diamètre est grand + le fil est rigide.

• Les différents alliages:

- L'acier:
  - Une bonne malléabilité
  - Une bonne résistance à la corrosion;
  - Un bon coefficient de friction;

Indications:

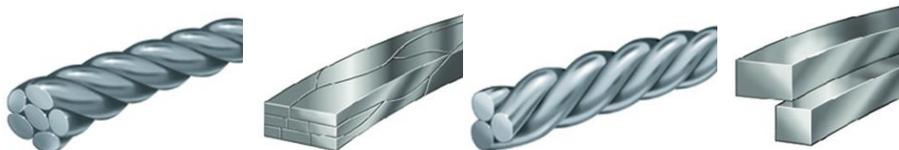
- Ancrage;
- Stabilisation d'unités,

Les fils en acier existent sous différentes formes:

Les monobrins,

Les multibrins: moins rigides que les monobrins, leur surface irrégulière peut provoquer des forces de friction importantes, la force de déflexion est faible, sont utilisés surtout dans l'alignement et la correction des rotations.

On distingue: le fil torsadé, le façonné rectangulaire, et le fil tressé.



- Elgiloy:

Alliage de cobalt, chrome, nickel.

Il présente une excellente malléabilité à température ambiante.

Sa malléabilité permet l'exécution d'arcs à boucles multiples.

L'Elgiloy délivre 2 fois plus de force que le TMA, 4 fois plus que le Nitinol, à activation équivalente.

- Le fil australien:

Il est très proche de l'acier, mis au point vers 1950, à Victoria en Australie par WILCOCK.

C'est un fil: Résilient, Fragile; Sa malléabilité est faible.

C'est un fil rond d'acier inoxydable traité à chaud pour augmenter sa résilience.

Il entraîne des forces de frottement plus importantes que l'acier.

- Nitinol:

Son module d'élasticité bas lui offre une grande efficacité d'alignement.

Il est moins résistant à la corrosion;

Son état de surface est moins lisse que celui de l'acier, ce qui augmente les forces de frottement.

- TMA:

Son module d'élasticité est la moitié de celui des aciers et le double du Nitinol.

Sa malléabilité est identique à celle de l'acier;

Seulement il génère des forces de frottement plus élevées que l'acier, ce qui est un frein au déplacement dentaire lors de la rétraction canine ou de fermeture d'espaces.

Utilisé dans les phases de nivellement.

- Orthodontie à température de transformation variable :

Au milieu des années 80, de nouveaux alliages ont fait leur apparition dans la profession: les alliages de nickel titane.

En effet lorsqu'un alliage ordinaire est soumis à une contrainte extérieure supérieure à sa limite élastique, il se déforme, et cette déformation persiste après suppression de la contrainte, contrairement aux alliages à mémoire de forme comme le NITI, le Nitinol, le copper niti, ce type d'alliage déformé de façon apparemment plastique, retrouve sa forme initiale quand il est porté à une température supérieure précisément déterminée, ce phénomène est appelé effet mémoire de forme, ces alliages sont caractérisés par leur E faible et ils sont utilisés surtout pour leur super élasticité.

\*\*\* Propriétés désirables d'un fil orthodontique:

- Limite élastique élevée;
- Rapport force/déflexion bas (c'est la force délivrée par l'arc)
- Capacité plastique élevée;
- Module de résilience élevé;
- Biocompatibilité et stabilité dans l'environnement;
- Friction faible;

2..2..2. Les ligatures:

- Elles permettent la solidarisation de l'arc à l'attachement;
- Elles peuvent être simples ou doubles;
- Elles doivent se courber dans l'espace inter dentaire sous l'arc pour ne pas blesser la muqueuse buccale;

- Elles se mettent toutes dans le même sens de gauche à droite pour éviter d'avoir 2 torons dans le même espace inter dentaire;
- Elles peuvent solidariser une ou plusieurs dents (pour éviter la réouverture d'un espace ou pour renforcer l'ancrage).

Ligatures élastiques (alastics):

Sont des anneaux élastiques,

Avantages :

- Rapidité de mise en place;
- Rapidité de dépose;
- Ne blessent pas la muqueuse;
- Translucides

Inconvénients:

- Prix de revient excessif;
- Charge de rupture assez faible;
- Diminution de la mémoire élastique avec le temps;
- La résistance ne dépasse guère 3 à 4 semaines en bouche.

2.2.3. Les ressorts : Ce sont des ressorts en spirale ouverts ou fermés, travaillent en compression et en traction pour ouvrir un espace ou le fermer.

2.2.4. Les élastiques intra et intermaxillaires

2.2.5. Les FEB : se composent d'un arc externe et un autre interne solidarisés, l'arc externe est relié par une force élastique à un appui cervical ou péricrânien.

2.2.6. Les arcs linguaux et palatins:

### **3. Ancrage:**

#### **3.1. Définitions:**

- LANGLADE: l'ancrage est la résistance d'une dent au déplacement.
- IZARD: c'est l'élément résistant sur lequel s'appuie la force motrice.

D'une manière générale on décrit la zone d'ancrage comme une zone qui résiste au déplacement sous l'effet des forces orthodontiques.

Selon le principe de NEWTON à toute action, il y a une réaction.

Tout solide qui sert d'appui à une force destinée à déplacer un corps libre (l'action), subit une force égale et en sens opposé (la réaction) qui a tendance à entrainer ce solide en direction de la traction et à se manifester sous forme d'effet secondaire.

En orthodontie les forces de résistance sont de deux ordres:

La résistance stable (stable): point d'appui de la force ou l'ancrage.

La résistance labile (mobile): point d'application et la résistance de la dent à déplacer.

Pour que la dent d'ancrage ne bouge pas, on fait appel à des dispositifs et on parlera du contrôle d'ancrage.

Quand la résistance stable bouge, on parlera de perte d'ancrage.

L'ancrage est constitué par une dent, un groupe de dents ou le crâne.

### 3.2. Les moyens d'ancrage:

3.2.1. L'ancrage biologique ou passif : Constitué par les dents, l'os alvéolaire, les ligaments parodontaux, les muscles, le crâne...

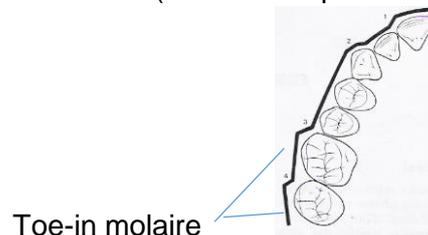
### 3.2.2. L'ancrage thérapeutique ou actif:

Pour LANGLADE, l'ancrage mécanique produit par nos appareillages pour éviter le déplacement des dents d'appui.

- Les ancrages extraoraux :
  - FEB sur bagues molaires;
  - FEB appliquée sur le secteur antérieur maxillaire ou mandibulaire: forces directionnelles.
- Les ancrages intra-arcades:
  - a) Les déformations sur l'arc:

Renforcent l'ancrage en plaçant la dent dans une position de résistance.

- Le toe-in molaire (permet une rotation disto-linguale molaire).
- Le tip back (permet une disto-version molaire).
- Le torque radiculo-vestibulaire (place les racines dans la corticale)
- Les butés et les stops sur les arcs;
- Les ligatures en 8 (solidarisent plusieurs dents).



- b) Arc de Nance et arc transpalatin: renforcent l'ancrage au niveau des molaires supérieures et servent aussi d'ancrage dans le sens transversal et vertical (freinent l'ingression molaire).
- c) Le quad-hélix : Peut aussi servir d'ancrage dans les 3 sens, mais surtout dans le sens transversal.
- d) l'arc lingual:  
Maintien la distance antéro-postérieure et transversale des molaires inférieures.
- e) Le lip-bumper: Ecran entre les lèvres et les incisives inférieures, il renforce l'ancrage et distoverse les molaires inférieures mettant en action la force musculaire de la lèvre inférieure.
- f) Les minivis: L'introduction récente d'un nouveau système d'ancrage intra osseux appelé minivis a révolutionné l'approche clinique et biomécanique de l'ancrage en orthodontie. Ce moyen thérapeutique vient compléter les systèmes d'ancrages conventionnels sans pour autant les remplacer.

- Indications et contre-indications:  
Il convient d'envisager la mise en place d'un ancrage intraosseux lorsque les limites des possibilités des ancrages conventionnels sont dépassées, essentiellement dans le cas de parodonte déficient chez l'adulte.
- Principales indications:  
L'utilisation des minivis au cours du traitement orthodontique est indiquée quand la structure d'appui (résistance stable : RS) ne peut pas résister à la dent à déplacer (résistance mobile : RM).
  - ❖ Indications squelettiques : Il s'agit de la fixation d'élastique intermaxillaire après chirurgie orthognatique.
  - ❖ Indications dentaires:
    - Fermeture d'espace d'avulsion
    - Rétraction canine
    - Rétraction incisive
    - Redressement des axes des molaires ingressions
    - Egressions

Tous les déplacements dentaires sagittaux, verticaux, ou transversaux intra ou inter arcades sont envisageables, seule la biomécanique orthodontique guide le positionnement du système d'ancrage intra osseux; ce dernier pouvant être solidarisé aux dents pour renforcer l'ancrage existant.

- Les ancrages interarcades:  
Selon la technique de TWEED:
  - Élastiques intermaxillaires de cl II.
  - Élastiques intermaxillaires de cl III.

### 3.3. Différents types d'ancrage :

Selon le degré de stabilité recherché de la zone d'ancrage, on rencontre:

- Ancrage maximal: où la zone d'ancrage ne devra subir aucun déplacement;
- Ancrage modéré: où une petite perte d'ancrage est permise;
- Ancrage minimal: où un mouvement distal assez important est souhaité.

### 4. Avantages et inconvénients de la thérapeutique fixe:

- **Avantages :**
  - Contrôle des mouvements dentaires dans les trois sens de l'espace ;
  - Tous les mouvements sont réalisables y compris le torque;
  - Les résultats esthétiques et occlusaux sont excellents;
  - La gêne fonctionnelle est légère ou nulle;
  - La durée de traitement est relativement courte.
- **Inconvénients :**
  - Difficulté de contrôle de l'ancrage ;
  - Construction parfois délicate;
  - Coût est élevé;
  - Difficulté de l'hygiène buccale. v

**Faculté de Médecine de Constantine****Département de Médecine Dentaire****Les techniques de l'arc droit****1. Introduction :**

En 1971, Andrews conçoit et commercialise un nouvel ensemble d'attaches.

Il s'agit d'un appareil multiattache avec une mécanique dite « d'arc droit » ce type de mécanique est obtenu par l'utilisation des consoles incorporant l'ensemble des informations dans les trois sens de l'espace (informations programmées dans le bracket de 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> ordre). Ces informations permettent un placement idéal de la denture en utilisant des arcs neutres, plats exempts de toute déformation.

La traduction de straight wire appliance est la suivante :

- Straight = droit ;
- Wire = fil métallique ;
- Appliance = appareil

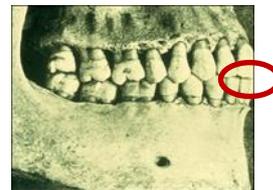
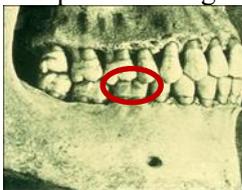
**2. Concepts d'Andrews :**

Comme base de départ, il sélectionne les moulages de 120 dentures idéales d'adultes n'ayant jamais subi de traitement orthodontique.

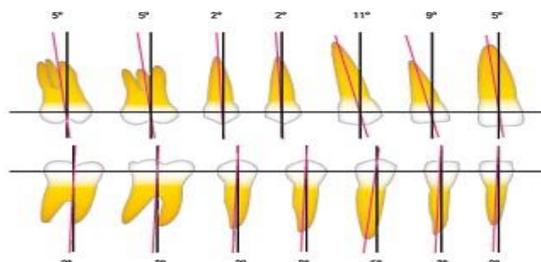
Cette sélection n'est pas faite à partir de critères d'âge, de sexe, de typologies ou autres, mais essentiellement à partir d'un certain nombre de constantes d'engrènement occlusal statique, faciles à retrouver à l'examen clinique, qu'il appelle « les six clefs de l'occlusion optimale ».

La **clef N°1** précise les relations interarcades : elle comporte sept points parmi lesquels :

- La cuspide mésiovestibulaire de la première molaire permanente vient en occlusion dans le sillon vestibulaire de la première molaire mandibulaire, entre les cuspides mésiale et médiane.
- Le rebord marginal distal de la première molaire maxillaire vient au contact du rebord marginal mésial de la seconde molaire mandibulaire, ce qui impose une position plus distal de la première molaire maxillaire que celle décrite par angle ;
- La canine maxillaire a un rapport cuspide-embrasure avec la canine et la prémolaire mandibulaire, le point de la cuspide étant légèrement mésial par rapport à l'embrasure ...etc.

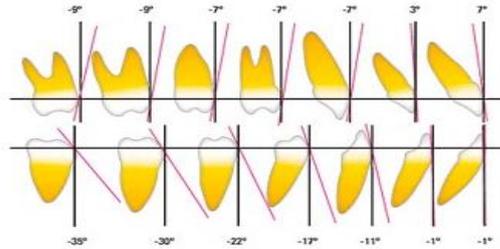


La **clef N°2** détermine l'angulation des couronnes : toutes les couronnes de l'échantillon ont cette version mésiale, cette version étant similaire pour chaque type de dent.



La **clef N°3** détermine l'inclinaison des couronnes (improprement appelée torque). Andrews fait les constatations suivantes :

- L'inclinaison est positive sur la plupart des incisives maxillaires, c'est-à-dire qu'elles présentent un torque coronovestibulaire ;
- L'inclinaison est légèrement négative sur les incisives mandibulaires, c'est-à-dire qu'elles présentent un torque coronolingual ;
- L'inclinaison est négative sur les secteurs latéraux supérieurs, légèrement plus marquée sur les premières et deuxièmes molaires maxillaires
- Au niveau de dents postérieures mandibulaires, l'inclinaison est négative progressivement plus marquée de la canine à la seconde molaire.



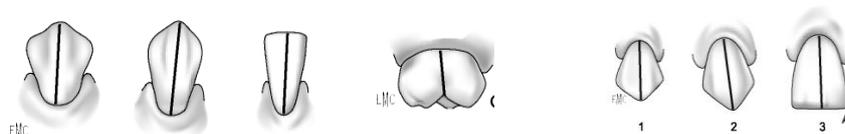
La **clef N° 4**, c'est l'absence de rotation.

La **clef N°5**, c'est l'absence de diastème s'il n'y a pas de dysharmonie dentodentaire.

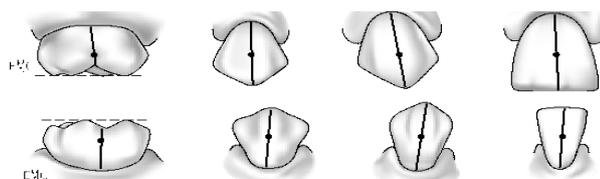
La **clef N° 6**, c'est une courbe de Spee plate ou légèrement concave.

C'est à partir de cet échantillon qu'Andrews va ensuite effectuer ses mesures selon un protocole d'examen comportant :

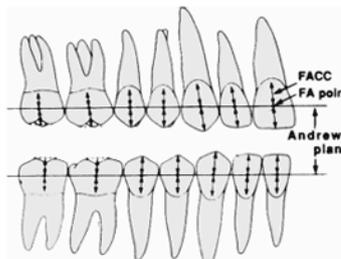
- l'établissement de l'axe vestibulaire de chaque couronne clinique qu'il appelle facial axis of the clinical crown (FACC) ;



- L'établissement du point facial axis (FA); (*Le point facial axis (FA) est le point situé sur l'axe de la couronne clinique qui sépare par moitié la partie gingivale de la couronne de la partie occlusale*).

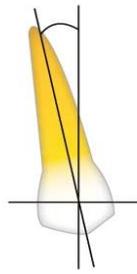


- L'établissement d'un plan d'occlusion passant par l'ensemble des points FA. Sur l'ensemble des moulages.

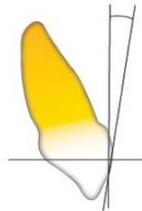


Il mesure :

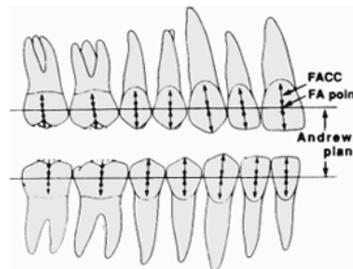
- L'angulation des couronnes de chaque type de dents, c.à.d l'angle formé par l'axe vestibulaire de la couronne clinique (FACC : *facial axis of the clinical crown.*), avec une ligne perpendiculaire au plan d'occlusion;



- L'inclinaison (ou torque) des couronnes c.à.d l'angle formé par une ligne perpendiculaire au plan d'occlusion avec une ligne tangente et parallèle au FACC au niveau du point médian de la couronne (FA : *Le point facial axis*);



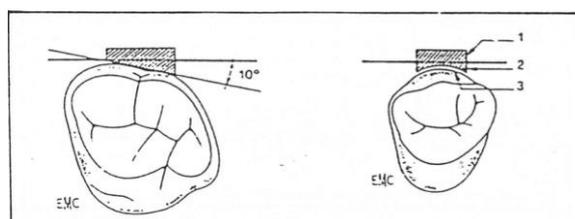
- L'épaisseur et la particularité des reliefs vestibulaires à partir d'une ligne idéale joignant les points FA.



C'est à partir de ceci qu'Andrews a établi des moyennes pour chaque type de dents.

Au niveau des informations du 1er ordre:

Il n'y a pas de système anti-rotation sur aucune dent sauf un distal offset de 10° sur les molaires maxillaires, adapté simplement à l'anatomie particulière des faces vestibulaires de ces dents.



Au niveau des informations du 2e ordre:

Les dents des secteurs latéraux présentent toutes une angulation positive c.à.d qu'elles sont en situation de mésio-version, plus marquée au niveau des 1re et 2e molaires maxillaires.

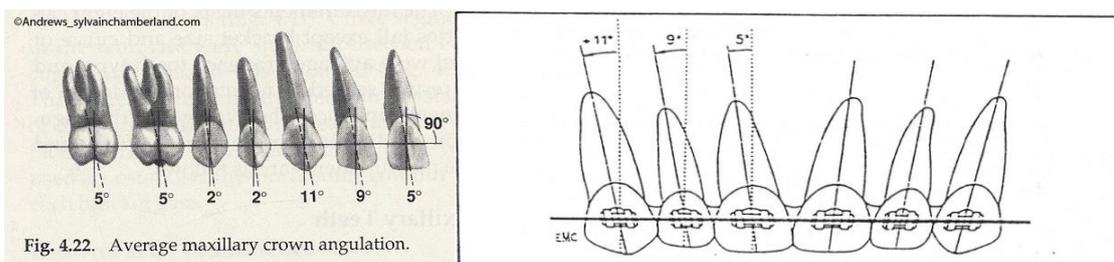
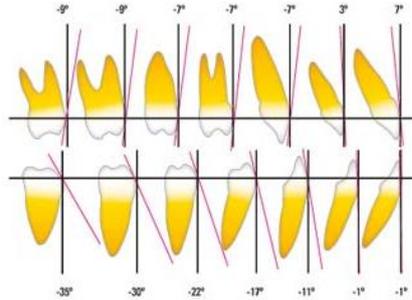


Fig. 4.22. Average maxillary crown angulation.

Au niveau des informations du 3e ordre:

- À l'arcade max:
  - L'incisive sup. n'a qu'un torque de 7°;
  - La canine sup. a un torque négatif de -7° identique à celui des PM;
  - Le torque est légèrement plus marqué sur les molaires.
- À l'arcade inf:

Les torques des secteurs latéraux sont progressifs, de la canine à la 2e molaire.



Ces moyennes déterminèrent les normes qu'ils lui servirent à la mise au point de son nouvel appareil qu'il appelle le Straight wire appliance.

### 3. Choix de l'appareil :

Un large éventail de brackets a été créé pour satisfaire aux besoins d'orthodontistes.

Cependant, l'expérience a montré que certains points clés doivent être tenus pour essentiels:

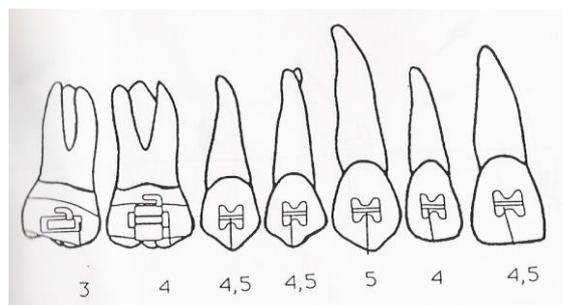
- Gorge: .022/.028;
- Brackets doubles ;
- Chaque bracket doit correspondre à une dent et posséder un torque dans sa base ;
- Les attachements sur 1re et 2e molaires doivent comporter un crochet ;
- Le tube de .045 pour les FEB doit être gingival sur les 1res molaires supérieures.

*Positionnement des brackets :*

Avant le collage, il est important de s'assurer que la base du bracket épouse bien la surface vestibulaire ; il est important aussi que la colle ne soit pas en excès sous la base du bracket.

Le bon positionnement dépend de :

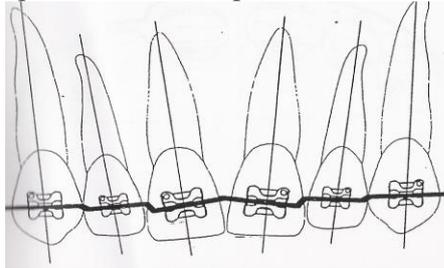
- La hauteur des centres des brackets : elle est classique, on notera cependant la position plus gingivale du bracket de la 2e prémolaire inférieure, ceci afin de faciliter le nivellement de la courbe de Spee.



NB : Que :

- Si le bracket est collé trop haut, cela diminue le torque ;

- S'il est collé trop bas, cela augmente le torque.
- Du respect de l'axe général de la dent : qui permet aux courbures secondaires construites dans l'attachement de s'exprimer avec exactitude. Par exemple, un bracket trop enfoncé mésialement annulerait le tip.



- De la position méso-distale de l'attachement :  
Un bracket excentré mésialement ou distalement provoquerait des rotations parasites avec décalage des points de contact et non-alignement des crêtes cuspidiennes.

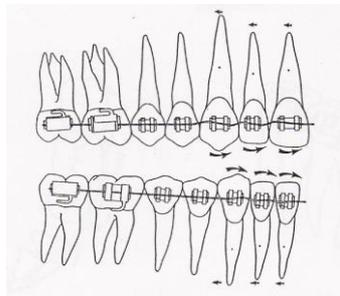
#### 4. Mécanique du traitement :

Le traitement mécanique de la plupart des cas se divise en 6 étapes :

- Contrôle de l'ancrage ;
- Nivellement et alignement ;
- Contrôle de la supraclusion (overbite) et du surplomb (over jet) ;
- Fermeture des espaces ;
- Finition.
- Contention.

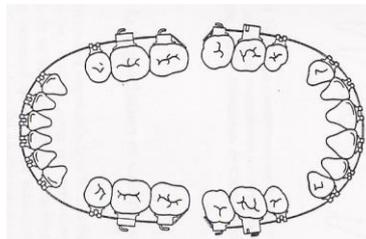
##### 4.1. Contrôle de l'ancrage:

Lorsque les arcs sont insérés dans des brackets préinformés, les couronnes des incisives et des canines ont fortement tendance à verser mésialement par suite de l'angulation (tip) programmée dans les brackets antérieurs.



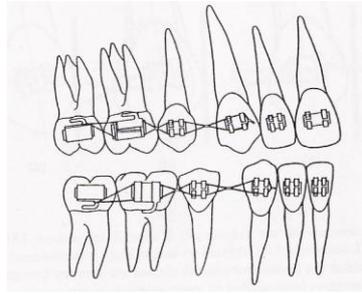
Donc des précautions sont nécessaires dès le début du traitement :

- Certains associent le principe de la boucle oméga d'edgewise en butée, les ligatures molaires pour contrôler la position des canines et des incisives, tout en contrôlant les molaires supérieures par un arc transpalatin et une FEO, les molaires inférieures par des arcs linguaux et indirectement par des élastiques de classe III.
- D'autres choisissent de rabattre les arcs immédiatement en arrière de la molaire baguée la plus distale.



#### 4.2. Nivellement et alignement :

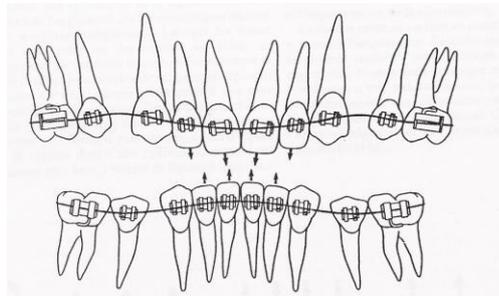
Les auteurs ont pu constater que, quelque soit le système utilisé, il apparaît une version indésirable dès l'application des forces élastiques sur les canines au début du nivellement. Pour essayer d'éliminer cet effet, ils ont supprimé l'utilisation de ces forces au début de traitement. Ils les ont remplacées dans chacun des quadrants par des



Pour essayer de réduire la version incisive, les arcs sont rabattus en distal de la dernière molaire baguée.

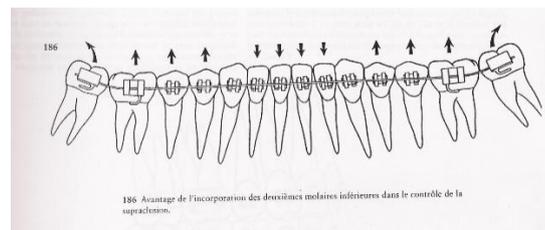
#### 4.3. Contrôle de la supraclusion (overbite) et du surplomb (overjet);

En présence de canines très verticales ou distoversées, la déformation des arcs provoque l'égression des incisives et l'augmentation de la supraclusion;



Pour cela, il est plus efficace d'attendre pour coller les brackets sur les incisives.

Pour mieux contrôler la supraclusion, il est recommandé d'incorporer le plus tôt possible la 2e molaire inférieure pendant le nivellement.



Pour la correction du surplomb ils ont établi que la plupart des principes de l'appareil Edgewise standard s'appliquent aux appareils préinformés.

#### 4.4. Fermeture des espaces

Le parfait alignement des rainures obtenu avec ces nouveaux appareils a permis pour la première fois en orthodontie d'avoir des arcs qui puissent glisser à travers la rainure des brackets postérieurs. Beaucoup d'orthodontistes sont arrivés donc à abandonner les boucles de fermeture pour adopter différents types de « mécanique de glissement » pour fermer les espaces.

#### 4.5. Finitions:

La véritable supériorité des appareils préinformés devient encore plus évidente au cours de la finition; plus l'appareil est précis, moins il faut d'effort et de temps pour cette étape.

Les valeurs de tip, de torque et de in out permettent à l'orthodontiste de passer moins de temps aux déformations du 1er, 2e et 3e ordre.

**4.6. Contention :**

- Plaque de Hawley ;
- Contention collée au composite sur les faces palatines des dents.

**5. Tableau comparatif entre la technique edgewise et la technique d'arc droit :**

La technique Edgewise	La technique d'arc droit
Un bracket simple sans angulation ni inclinaison	L'information est portée par le bracket qui est préangulé et prétorqué
L'arc est transporteur de l'information par l'intermédiaire des courbures	L'arc est neutre, le bracket est préprogrammé.
Le bracket d'angle présente : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une épaisseur identique pour toutes les dents alors que chaque dent possède une position bien définie dans le sens V-L (1er ordre)</li> </ul>	Son emplacement tient compte de plusieurs éléments : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le bon centrage M-D (qui conditionne la position du bombé vestibulaire)</li> </ul>
Il est posé à 90° à l'axe de la dent, alors qu'elles ont une angulation différente (2e ordre)	Le respect de l'axe de chaque dent (qui conditionne la valeur de l'angulation).
Il est posé à 90° à la face vestibulaire alors qu'elles ont toutes une inclinaison différents (torque)	Choix de la bonne hauteur (qui conditionne la valeur de l'inclinaison).
Les fils utilisés sont en acier	Les fils sont en acier, mais aussi en nitinol.

**6. Avantages du système :**

- Avec cet appareil, il devenait possible de mettre en place des arcs exempts de déformations, avec l'avantage d'une information éminemment reproductible sans ajustements aléatoires d'un arc à l'autre.
- L'information étant donc dans le bracket (bracket préincliné et prétorqué), le straight wire appliance permettait et permet toujours de soulager le praticien dans la confection de ses arcs.
  - Au niveau du 1er ordre, l'information programmée dans le bracket permet d'effectuer une grande partie du traitement sans déformer l'arc.
  - Au niveau du 2e ordre, l'angulation des dents est directement programmée et rapidement mise en place dès les premiers arcs.
  - Au niveau du 3e ordre, l'inclinaison des dents est fixée par une information programmée qui est lue progressivement par l'augmentation du calibre des arcs

**7. Inconvénients du système :**

- Difficulté d'un placement précis du bracket pour conserver la valeur des informations programmées, et en particulier le torque.
- Les critères selon lesquels ANDREWS s'est basé dans sa technique sont des critères d'occlusion statique (les 6 clefs d'occlusion), sans tenir compte d'autre critère tel que la typologie faciale, l'âge ...etc.
- Pendant les étapes de fermeture d'espace ou la mise en œuvre de mécanique d'inter arcade, les dents des secteurs latéraux qui étaient dans une situation de mésio-version ne constituaient pas un ancrage très valable.
- De même, les molaires mandibulaires, sollicitées pendant les phases de rétraction intra- ou inter- arcades, n'étaient pas soutenues par un système d'antirotation (toe in). Le système d'ANDREWS eut donc très vite la réputation d'être un « **dévoreur d'ancrage** ».

**8. Evolution du système :**

La première évolution s'est donc faite vers un renforcement des informations (surtout le torque et les angulations) permettant une amélioration des capacités mécaniques. Ronald Roth en 1974 proposa un système d'attache lui aussi entièrement programmé, mais mieux adapté aux contraintes thérapeutiques :

*Au niveau des informations du premier ordre :*

il y a un système anti-rotation sur toutes les dents des secteurs latéraux, en particulier sur les molaires d'ancrage.

*Au niveau des informations du deuxième ordre :*

Les dents des secteurs latéraux maxillaires ont perdu leur mésioversion et sont maintenant en position verticale alors que les secteurs latéraux mandibulaires sont en légère situation d'ancrage ;

*Au niveau des informations du troisième ordre :*

À l'arcade supérieure :

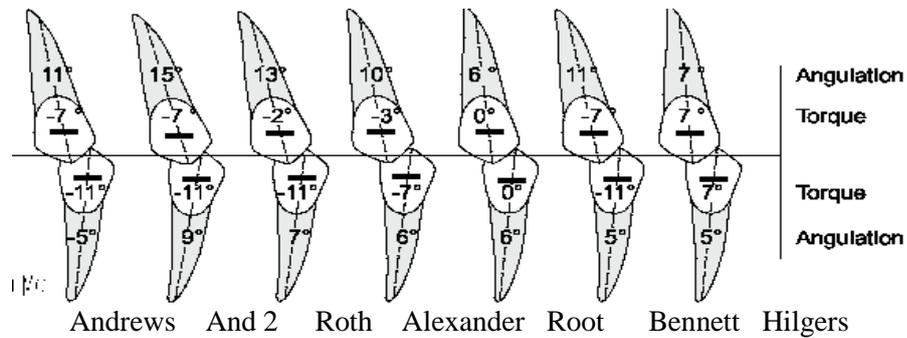
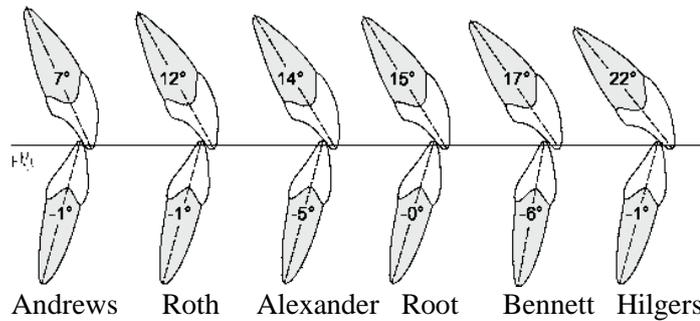
L'incisive supérieure à un torque augmenté de 5° (l'angulation restant identique à celle d'Andrews) ; la canine supérieure voit son torque diminuer de 5° (-2°), celui des prémolaires restant à -7 ; le torque est nettement plus marqué sur les molaires (-14° au lieu de -9) ;

À l'arcade inférieure : les torques et angulations de l'incisive inférieure restent identiques aux valeurs d'Andrews ;

- A la suite de Roth, d'autres auteurs ont proposé des systèmes d'informations adaptés à leurs conceptions thérapeutiques personnelles, parmi les plus connus on peut citer :

**Terell Root, Wick Alexander, Bennett et McLaughlin, Hilgers, Ricketts...**

+++++



## Faculté de Médecine de Constantine

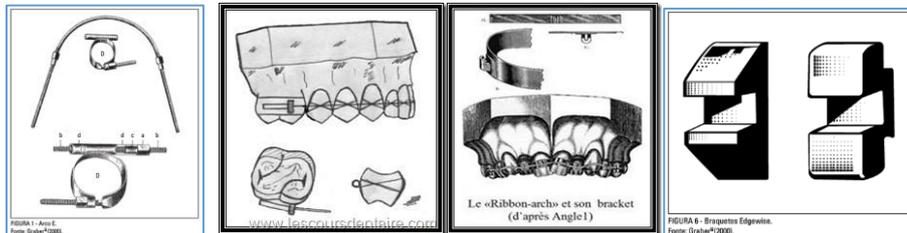
### Département de Médecine Dentaire

#### La technique Edgewise

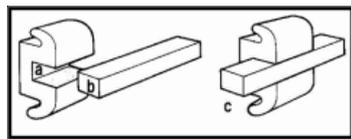
(4<sup>e</sup> année).

#### 1. Introduction et généralités

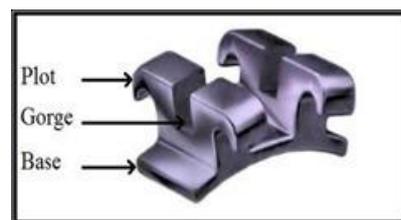
- La plupart des techniques orthodontiques fixes actuelles dérivent de celles mises au point par « ANGLE » en 1891.
- Depuis « L'EXPANSION ARCH » 1891, le « PIN AND TUBE APPLIANCE » 1912 et le « RUBBON ARCH APPLIANCE » 1915, jusqu'en 1928 où il proposa à la profession dentaire un nouvel appareillage qui doit être le dernier et le meilleur: c'est l'EDGEWISE ARCH.



- L'introduction de l'arc rectangulaire représente le sommet de l'effort créateur du grand orthodontiste américain E.Angle.
- Le terme Edgewise s'explique par le fait que le fil rectangulaire s'insère dans la lumière du bracket par son côté le plus étroit (edge= bord, wise= mince).



- La gorge du bracket est de .022 X .028 inch.
- De même, le fond de la gorge est à une distance constante de la base pour tous les attachements. Cette disposition oblige le praticien à réaliser, sur le fil métallique qui constituera l'arc, des courbures dites de premier et deuxième ordres pour les fils de section ronde ou rectangulaire, et une torsion supplémentaire axiale dite courbure de troisième ordre pour les seuls fils rectangulaires, afin que l'arc puisse s'engager dans toutes les gorges.



## **2. Principes de base:**

### **2.1. Principes mécaniques:**

Le principe mécanique essentiel de l'EDGEWISE est celui de l'ancrage réciproque, toutes les dents sont baguées et chacune d'elle sert d'ancrage pour sa voisine.

Les arcs rectangulaires rigides fixés dans les attachements délivrent des forces importantes et discontinues, ce type de forces est caractérisé par l'alternance des périodes d'activité et des périodes de repos, ces dernières étant favorables à la réorganisation des tissus parodontaux.

### **2. Principes biologiques:**

Débuter le traitement avec des forces faibles (pendant la phase de nivellement) pour les augmenter ensuite dès la mise en place des arcs rectangulaires lourds (cependant il est difficile de déterminer la force idéale à appliquer à chaque dent pour obtenir un déplacement donné, ceci dépend:

Du type de mouvement à appliquer

De la diversité des réactions individuelles qui sont fonction des caractéristiques personnelles.

## **3. Description de l'appareillage :**

### **3.1. Éléments fixes:**

#### **3.1.1. Les bagues:**

Elles sont porteuses d'attachement:

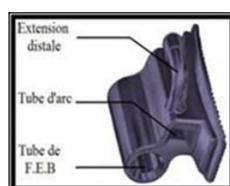
- Un tube molaire simple à l'arcade inférieure.



- Un tube molaire double à l'arcade supérieure.



- D'autres attachements accessoires peuvent être utilisés tels que crochets, boutons œilletons, destinés à servir de points d'application aux forces auxiliaires de l'Edgewise.



En Edgewise, même la deuxième molaire est baguée.

### 3.1.2. Les brackets:

Le bracket est constitué par un bloc en métal portant une gorge transversale en son milieu dite lumière, de forme rectangulaire de dimension 022x028 destinée à recevoir des arcs rectangulaires.

Le bracket comporte aussi une partie occlusale et une autre gingivale dites plots ou ailettes permettant la rétention de fils de ligature d'acier (de diamètre .009 ou .010 inch) qui maintiendront l'arc au fond de la lumière du bracket.

### 3.2. Les éléments amovibles

#### 3.2.1. Les arcs:

Ce sont les éléments actifs spécifiques de l'appareillage Edgewise, ils sont fabriqués à partir de fils d'acier de sections et de dimensions différentes en fonction des phases du traitement.

##### A. les arcs ronds:

Sont utilisés dans les premières phases de traitement, dont les dimensions les plus courantes sont : .014 .016 .018 .020 inch;

##### B. Arcs rectangulaires:

Dès que l'avancement du traitement le permet, ces arcs sont remplacés par des arcs d'Edgewise proprement dits de section rectangulaire et dont les dimensions usuelles sont : .017X.025, .019X.025, .021X.027, .0215X.028 inch.

#### 3.2.2. Les ligatures:

Les arcs sont maintenus dans les attaches par des ligatures, qui peuvent être métalliques ou élastomériques (les ligatures sont délaissées au profit des brackets autoligaturants).

#### 3.2.3. Les forces auxiliaires:

##### 3.2.3.1 Les forces intramaxillaires:

Ce sont des forces appliquées entre deux dents ou deux groupes de dents d'une même arcade ou d'un point de l'arcade à une dent de la même arcade ; la force peut être produite par: des élastiques intramaxillaires, des ressorts.....

##### . 3.2.3.2 Les forces intermaxillaires:

On distingue:

Les forces antéro-postérieures: de classe 2 ou de classe 3.

Les forces transversales: Criss-cross.



##### 3.2.3.3. Les forces extraorales:

Se composent d'un arc externe et un autre interne solidarisés, l'arc externe est relié par une force élastique à un appui cervical ou péricrânien.

#### **4. Les trois concepts spécifiques de l'Edgewise :**

- Contrôle tridimensionnel du mouvement dentaire ;
- Maîtrise des zones d'ancrage ;
- Concept de l'arc idéal.

##### **4.1. Mouvements dentaires contrôlés :**

Ils sont réalisés au moyen des arcs et des forces auxiliaires, forces extraorales ou forces intra ou intermaxillaires.

En Edgewise moderne deux types d'arcs sont utilisés consécutivement : des arcs ronds et des arcs rectangulaires.

##### **4.1.1. Arcs ronds:**

Adoptés pour les premières phases du traitement.

Le rôle de ces arcs est :

- D'aligner les dents dans le sens vertical ;
- D'aplanir la courbe de Spee ;
- De corriger les rotations ;
- De commencer la correction des axes dentaires.

Le fil utilisé peut être:

- Twist-flex: ou fil torsadé ;
- Du fil rond de différents diamètres en commençant par du .012, .014 enfin .016 ou même .018 inch.

Ces arcs agissent par leur élasticité suivant le principe de l'ancrage réciproque entre une dent et des dents voisines .La force délivrée est du type continu.

Pour Reitan c'est le type de force idéale à utiliser au début du traitement, car elle met les tissus de soutien de la dent dans des conditions histologiques très favorables aux déplacements ultérieurs.

##### **4.1.2. Arcs rectangulaires:**

Ils sont spécifiques de l'Edgewise. Leur taille varie en fonction de la phase pour laquelle ils sont utilisés.

Pour un appareillage où la lumière des attachements est. 022 x.028 seuls les arcs de finition et les arcs de stabilisation auront la taille maximale .0215 x.028.

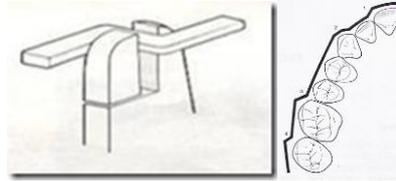
Les autres arcs dits travaillants auront un diamètre inférieur.

Sur ces arcs un certain nombre de plicatures ou de courbures seront faites de telle sorte que l'arc ait en face de chaque attachement une conformation et une orientation particulière propre à la position recherchée pour chaque dent.

##### **Courbures du 1er ordre:**

- Elles sont réalisées dans le plan horizontal et n'affectent pas la planéité de l'arc, elles consistent en des accentuations de courbes ou de plicatures en baïonnette vers l'extérieur de l'arc (offset), ou vers l'intérieur (in set); elles peuvent quelque fois être exagérées (hypercorrection des rotations), mais leur objectif principal est de réaliser

une conformation harmonieuse de l'arcade en prenant en compte la morphologie des couronnes dentaires (pour compenser la différence d'épaisseur qui existe entre les couronnes).

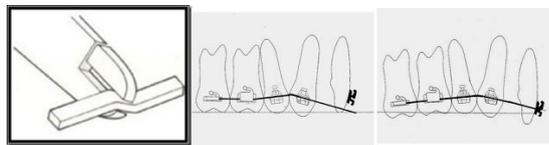


### Courbures du 2e ordre:

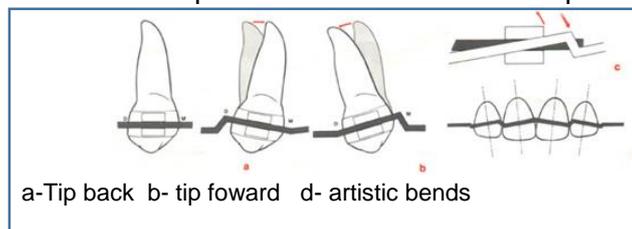
Ce sont des courbures réalisées dans un plan vertical

Les courbures du deuxième ordre ont pour rôle de contrôler la direction mésiodistale de l'axe des dents.

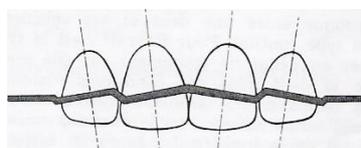
- Tip back: décrochement en direction gingivale, introduit dans la lumière d'attachement parallèle au plan d'occlusion, il provoquera une disto-version de la molaire et une ingression des dents antérieures.
- Les « tip back »: sont utilisés systématiquement dans la technique Edgewise dans une phase du traitement appelée préparation d'ancrage:
  - soit isolément sur les dernières molaires;
  - soit en série sur les dents postérieures à la canine.



- Tip Forward: décrochement en direction occlusale. Introduit dans une lumière d'attachement parallèle au plan d'occlusion, il provoquera une méso-version de la molaire et une égression des dents antérieures.
- Les tip forwards sont utilisés pour contrebalancer l'action parasite de certaines forces.

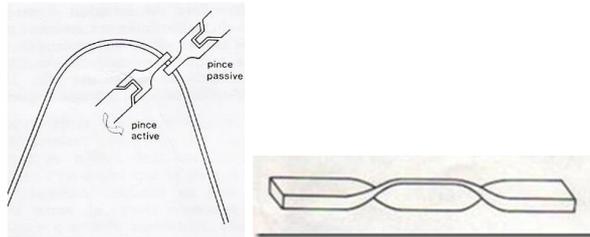


- Il existe un type particulier des courbures du 2e ordre que l'on appelle « artistic bends », ce sont des courbures introduites dans les arcs de finition, elles intéressent le secteur incisif et sont destinées à donner une direction légèrement apico-divergente aux axes des incisives maxillaires.



### Courbures du 3e ordre :

Elles sont réalisées au moyen de 2 pinces n° 442 situées dans un plan perpendiculaire à l'arc et dont les mors sont appliqués sur la grande surface de l'arc ; l'une des pinces servant d'étau reste immobile, l'autre pince effectue un mouvement de torsion.



Cette modification de forme de l'arc s'appelle le torque.

Donc le mot torque désigne la courbure sur le champ du fil métallique et par extension le mouvement de la dent induit par cette courbure. C'est cette particularité permise avec le fil rectangulaire qui déplace les racines dans le sens vestibulo-lingual. Tout torque tend à provoquer des déplacements en sens inverse de la couronne et de l'apex, mais le mouvement de la couronne peut être empêché par une force opposée, l'action du torque est alors essentiellement radiculaire. Le torque peut être passif ou actif :

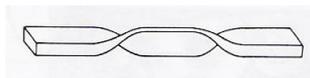
Le torque passif : c'est celui qui permet l'insertion de l'arc rectangulaire dans les brackets sans aucune force sur les couronnes. C'est un torque qui ne fait que correspondre à l'inclinaison de la dent.

Le torque actif : l'arc pour le mettre en place, il exige un effort, exerce sur les dents des pressions qui permettent de les déplacer labio-lingualement.

Le torque que nous allons introduire sur l'arc peut présenter deux formes différentes:

- Torque continu:

C'est une torsion uniforme intéressant une ou plusieurs dents ; donc un secteur de l'arc limité par deux points. Elle intéresse en général le secteur incisif.



- Torque progressif:

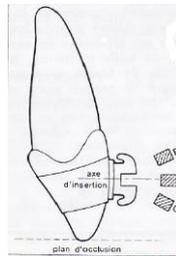
La torsion donnée à l'arc dans ce cas n'est pas uniforme. Elle intéresse principalement les secteurs prémolaires et molaires. Le contrôle à la pince 442 montrera que plus l'on s'éloigne du point de repère vers l'extrémité de l'arc et plus l'angle entre l'axe de la pince et le plan de l'arc augmente. Le torque appliqué sur un arc a pour rôle de contrôler l'axe des dents dans le sens vestibulo-lingual.



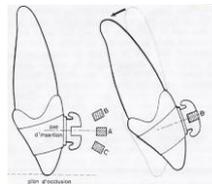
\*\*\*\*Effets du torque:

Le torque étant un changement d'orientation d'un segment d'un arc, il est nécessaire de définir la direction de ce changement d'orientation.

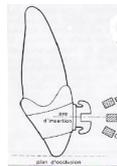
- Si l'on imagine une dent dont la surface vestibulaire est perpendiculaire au plan d'occlusion donc avec un bracket dont l'axe d'insertion est parallèle à ce plan; un arc parfaitement plat ne portant aucune courbure donc sans torque, pénétra sans effort dans le bracket et sans provoquer de mouvement.



- Si on donne alors à l'arc le torque, il faudra jouer sur l'élasticité de l'arc pour le faire pénétrer dans le bracket et en reprenant sa forme initiale, il provoquera un mouvement de l'apex en direction palatine ou linguale. Nous définirons donc le torque comme étant radiculo-palatin.



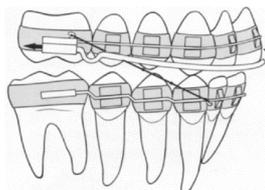
- S'il provoque un mouvement de l'apex en direction vestibulaire, nous aurons alors un torque radiculo-vestibulaire.



#### 4.2. Maitrise des zones d'ancrage :

On distinguera trois types d'ancrage :

- Les ancrages naturels: la dent elle-même, les ancrages naturels ne doivent être utilisés que dans les cas d'ancrage minimal où un déplacement mésial des secteurs postérieurs est souhaité.
- Les ancrages renforcés : utilisation d'appareillages : arc lingual, arc palatin, arc de Nance, forces extraorales.
- Les ancrages préparés : préparation d'ancrage «Tweed » dans les cas d'ancrage maximum. Elle consiste à verser distalement les dents destinées à servir d'ancrage à ces tractions : les dents de l'arcade mandibulaire par exemple dans un cas de classe II.



#### 4.3. Concept de l'arc idéal :

La mise en place d'arcs appelés " arcs idéaux " représente l'ultime étape d'un traitement en Edgewise. Toutes les phases précédentes avec leurs arcs, leurs forces, leurs auxiliaires n'ont de raison d'être que le fait de permettre l'introduction simple des arcs idéaux.

Ces arcs idéaux ont pour rôle :

- De déterminer la forme d'arcade optimale pour le patient.
- De positionner les dents de telle sorte que des points de contact anatomiques normaux soient rétablis, en fonction de la morphologie de chaque dent.
- De positionner les dents de telle sorte que leurs axes aient une orientation mésio-distale correcte.
- De positionner les dents de telle sorte que leurs axes aient une orientation vestibulo-linguale correcte.
- De réaliser une concordance entre l'arcade supérieure et l'arcade inférieure pour rétablir la normalité des relations occlusales.

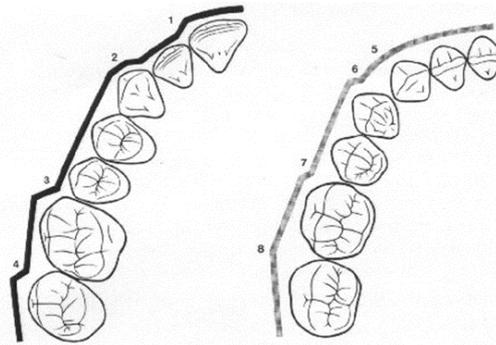
À partir de l'ébauche préparée sur la charte, les courbures des trois ordres sont placées sur les arcs.

#### Arc supérieur :

- In set latéral
- Off set canin.
- Off set / toe in molaire.
- Artistic bends au niveau antérieur.
- Torque radiculo-palatin antérieur.
- Torque progressif radiculo-vestibulaire dans les secteurs latéraux à partir des prémolaires.

#### Arc inférieur:

- off set canin;
- off set 1re prémolaire;
- Off set / toe in 1re molaire;
- Pas de torque au niveau incisif ;
- Torque progressif radiculo-vestibulaire sur les secteurs latéraux à partir des prémolaires.



Au maxillaire : 1, inset latérale – 2, bosse canine – 3, offset 1<sup>e</sup> molaire – 4, offset 2<sup>e</sup> molaire.  
 A la mandibule : – 5, courbe canine – 6, offset 1<sup>e</sup> prémolaire – 7, offset 1<sup>e</sup> molaire – 8, toe in 2<sup>e</sup> molaire.

## **5. Phases de traitement en technique Edgewise:**

Il est évident que chaque cas sera traité en fonction des anomalies qu'il présente. Cependant, dans tous les traitements en Edgewise nous retrouverons les mêmes phases, les variations seront dues à la direction des mouvements et à leur amplitude. Ces phases sont les suivantes:

- Phase de nivellement;
- Phase préparation d'ancrage;
- Phase de déplacement dentaire en masse;
- Phase de finition par arcs idéaux ;
- Phase de contention.

### **5.1. Phase de nivellement:**

C'est une mise à plat de l'arcade qui se fait avant toute thérapeutique orthodontique; elle commence par:

- le positionnement correct à la jauge des attachements, puis la correction des malpositions dentaires individuelles;
- l'alignement et la mise à plat des lumières d'attachements de manière à permettre la libre circulation d'un arc rectangulaire, et la réalisation des points de contact.

Le fil utilisé peut être:

- Twist-flex: ou fil torsadé ;
- Du fil rond de différents diamètres en commençant par du .012, .014 enfin .016 ou même .018 inch. Souvent ces arcs sont porteurs de boucles de nivellement qui leur apportent une grande élasticité et une marge d'activation accrue.

### **5.2. Préparation de l'ancrage:**

C'est l'élément fondamental d'un traitement de classe II, son but est de mettre toutes les dents de l'arcade dans une position telle qu'elles puissent résister ensuite sans se verser mésialement à la traction intermaxillaire de classe II (TIM)

Selon Tweed, l'ancrage se fait grâce:

- Tip back (version distale des dents ;

- TIM classe III
- Arcs palatins, de Nance, lingual
- FEB-J-Hooks



### 5.3. Phase de déplacement dentaire en masse:

C'est un moyen thérapeutique qui prend appui sur les éléments dentaires postérieurs, donc toute perte d'ancrage doit être évitée. Elle aura pour objectifs:

- Fermeture des espaces d'extraction;
- La correction de certaines dystopies comme les mésiopositions canines;
- La correction d'une anomalie sagittale par rétraction du bloc incisivo-canin uni ou bimaxillaire.

### 5.4. Phase de finition:

Elle a pour objectif:

- La coordination des formes d'arcades;
- L'ajustement des courbures du 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> ordre;
- L'hypercorrection des sens verticaux et antéropostérieurs.

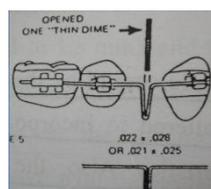
### 5.5. La contention:

- Plaque de Hawley ;
- Tooth-positionner ;
- Ou contention collée au composite sur les faces palatines des dents.

Dans les cas avec extractions:

Une phase supplémentaire se superpose la phase de préparation d'ancrage, c'est la phase de rétraction des canines et la fermeture des espaces.

La rétraction canine se fait par un arc sectionnel à bull-loop qui doit comporter postérieurement un toe in, un tip back et antérieurement un tip forward, un toe in canin et un torque radiculo-palatin.



## 6. Évolution de la technique

Tweed et Merrifield ont fait évoluer cet Edgewise classique « expansionniste » vers une nouvelle philosophie de traitement, l'Edgewise moderne, en gardant ses outils principaux : le bracket edgewise couplé aux arcs acier, mais en modifiant radicalement les objectifs et les moyens thérapeutiques.

Tweed :

- A développé le concept du repositionnement des dents particulièrement celui des incisives mandibulaire dans leur base osseuse.

- A popularisé le recours aux extractions des premières prémolaires.
- A élaboré le concept de préparation d'ancrage comme étape majeure des traitements.
- A amélioré l'application clinique de la céphalométrie en concevant le principe du triangle de Tweed (diagnostic facial). L'analyse céphalométrique devient alors un guide de traitement.

Merrifield : quand à lui il a introduit « l'analyse de l'espace total » (analyse des espaces dentaires antérieur, moyen et postérieur)

La technique Edgewise a évolué vers une nouvelle technique, technique d'arc droit ou straight wire appliance, mise au point par LAWRENCE ANDREWS en 1971 et depuis elle est devenue une technique universellement répandue. Avec des avantages et ses inconvénients, ce nouvel « Edgewise » a facilité le développement considérable de l'orthodontie à travers le monde.

## La technique de Ricketts

### I. INTRODUCTION :

Elle est dite « Light Square Progressive Technic » ou « technique de l'Arc carré léger », elle fait partie du groupe des techniques de « seconde Génération » elle dérive de 03 techniques différentes :

En effet Ricketts a emprunté la philosophie des forces légère de la technique des BEGG, le torque et les principes d'action des arcs légers de l'Edgewise en utilisant des arcs carrés, et la segmentation des arcs selon l'esprit de burstone. La méthode de Ricketts constitue un tout cohérent, une philosophie orthodontique de la démarche diagnostique au plan de traitement et à sa réalisation pratique.

### II. OBJECTIFS :

#### Esthétiques :

La position des lèvres est déterminante dans le profil, pour Ricketts, chez un adulte, la lèvre inférieure doit affleurer la ligne E (joignant la pointe du nez et la partie la plus antérieure du menton) tandis que la lèvre supérieure se situe légèrement en retrait.

De face, la symétrie doit être respectée (parallélisme des lignes bi-sourcilières, bipupillaires et bicommissurales).

Lors du sourire, l'arcade dentaire doit remplir tout l'espace transversal découvert par les lèvres,

Dans le sens vertical, pour que les lèvres forment un écrin équilibré autour des dents antérieures lors du sourire, il faut qu'au repos la lèvre supérieure recouvre la face vestibulaire des incisives jusqu'à 2 ou 3 mm environ au-dessus de leur bord libre.

#### Occlusaux :

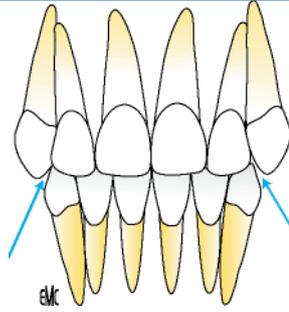
##### En statique :

*Dans le sens sagittal* : Ricketts est en accord avec Andrews lorsqu'il met en évidence six clés de l'occlusion à respecter, à partir de l'observation de 120 cas naturellement parfaitement équilibrés.

(Orientations axiales idéales des dents en vue sagittale selon Andrews).

*Dans le sens vertical* : Les dents antagonistes entrent en contact et déterminent la dimension verticale d'occlusion, pour Ricketts, les incisives maxillaires recouvrent approximativement le tiers supérieur de la couronne clinique des incisives mandibulaires tout en respectant la fonctionnalité du guide antérieur.

*Dans le sens transversal* : Les canines doivent présenter une légère orientation coronovestibulaire afin de ne pas verrouiller la mandibule lors des différents mouvements (principe de liberté des mouvements), Ricketts propose un angle intercanin à  $143^\circ \pm 9^\circ$ .



### En dynamique :

L'objectif prioritaire est d'assurer la plus totale liberté aux mouvements mandibulaires en latéralité et propulsion afin de préserver les articulations temporo-mandibulaires de toutes contraintes, donc d'assurer une croissance harmonieuse, puis une pérennité articulaire, tout en conservant une posture de la tête et des vertèbres neutralisée.

**Parodontaux:** la santé parodontale représente avec l'équilibre occlusal, la clé de la longévité du système manducateur.

**Neutralisation de l'enveloppe fonctionnelle:** les chaînes musculaires orofaciales forment une enveloppe élastique tridimensionnelle autour des dents et des mâchoires, l'objectif clé est d'atteindre un équilibre au sein de la face qui neutralise la matrice fonctionnelle et permettre de placer la denture dans la zone neutre.

### III. PRINCIPES :

Ricketts a défini un certain nombre de principes à partir desquels il a défini sa technique.

1. Éducation de prise de conscience et de motivation du patient.
2. Déverrouillage progressif des malocclusions pour normaliser les fonctions.
3. Segmentation des arcades en fonction du degré de difficulté présenté par le cas qui a pour avantage :
  - Un meilleur contrôle des plans d'occlusion en traitant séparément et indépendamment le secteur ant... des secteurs latéraux...
  - La distance entre le point d'ancrage et le point d'application de la force est augmentée (longueur du fil augmentée) ce qui diminue la force.
4. Correction orthopédique des décalages des bases osseuses.
5. Ancrage dans l'os cortical l'os cortical est un os dense peu vascularisé, des déplacements dentaires y sont nettement ralentis, ce type d'ancrage consiste à placer les racines des dents d'ancrage contre la corticale et à les maintenir afin de freiner leur déplacement, ceci est obtenu par le torque radiculo-vestibulaire.
6. Ancrage musculaire : la musculature joue un rôle important dans le TRT et la stabilité des résultats sauf la musculature des mésosaciaux qui n'impose aucune limite en raison de la neutralité.
  - Les branchyfaciaux ont une musculature forte qui s'impose à l'ouverture de l'occlusion.

- Les dolicho faciaux ont une musculature faible qui ne s'oppose pas à l'ouverture de l'occlusion et risque de provoquer une rotation postérieure.

7. Consolidation et idéalisation préalable de l'arcade mandibulaire.
8. Achèvement de chaque étape avant d'entamer la suivante.
9. Traitement du recouvrement interincisif avant celui du surplomb.
10. L'hypercorrection : des anomalies orthopédiques pour lutter contre la récidence.
11. Contrôle des forces appliquées selon le principe des 04 «D» (direction, degré, distribution et durée), en utilisant un fil doué de propriété métallurgique particulière. Fil elgiloy et force légère.
12. Conception des systèmes mécaniques en fonction des objectifs individualisés et du degré de difficulté présenté par la denture et l'enveloppe fonctionnelle.

#### IV. DISPOSITIFS

Cette technique conserve de l'edgewise, le principe des fils à section rectangulaire couissant dans les gorges de même forme. Fil rectangulaire en elgiloy à l'inverse de l'edgewise. C'est un fil rectangulaire en acier inoxydable.

En effet cette technique utilise :

1. **Des bagues** : Chaque bague comporte une attache vestibulaire (tube ou bracket), et du côté lingual, soit un taquet d'appui, soit un crochet.  
À l'arcade supérieure une bague molaire de trois tubes : deux rectangulaires et un rond pour FEB.  
À l'arcade inférieure, une avec 2 tubes rectangulaires jumèles l'un au-dessus de l'autre.



*Bague molaire supérieure*



*bague molaire inférieure*

2. **Des brackets**

- Doubles, pour contrôler les rotations sans auxiliaires.
- La profondeur de la gorge du bracket est de .030inch, afin de pouvoir y engager deux arcs superposés. La largeur par contre est de .018.

3. **Le Fil** : le fil utilisé est un fil qui possède des propriétés particulières supérieures à celles de l'acier inoxydable, appelé : elgiloy, c'est un matériau qui vient en tête pour le maximum d'élasticité et de performance mécanique, un fil qui s'approche de l'idéal conçu pour travailler en douceur (fil élastique facile à travailler produit des forces douces donc qui se traduisent au niveau du parodonte profond par des pressions inférieures à la pression sanguine dans les capillaires.

Ricketts utilise ce fil carré (.016x.016) en elgiloy bleu pour le déplacement dentaire et le fil rectangulaire (.016x.022) en elgiloy bleu ou jaune (elgiloy bleu est plus élastique que le jaune), pour la stabilisation en fin de traitement.

Le fil carré constitue la synthèse de qualité de sections rondes et rectangulaires.

#### 4. Les préactivations :

Les courbures utilisées dans la technique edgewise sont utilisées dans la méthode de Ricketts.

##### Au niveau postérieur :

- Dans le premier ordre : la rotation distolinguale de 15° à 20° a pour but de placer les molaires dans une position d'occlusion idéale et de stabilité.
- Dans le deuxième ordre : la courbure de distorsion (tip-back) varie de 0° à 45° suivant les nécessités de l'ancrage ou de l'ingression incisive. Les 5° d'inclinaison mésiale incorporés dans le tube pré-soudé mandibulaire suffisent à obtenir et à conserver le redressement de la molaire.
- Dans le troisième ordre le torque radiculo-vestibulaire est également adapté aux nécessités de l'ancrage. Actif, il peut atteindre de 25° à 35° pour participer à l'ancrage cortical, qui ne sera obtenu qu'en ajoutant simultanément de l'expansion (en moyenne 5mm de chaque côté).

##### Au niveau antérieur :

- Dans le premier ordre : le surarrondi est conseillé pour donner plus de place aux incisives et faciliter ainsi leur alignement et leur ingression.
- Dans le deuxième ordre, la courbure du sourire creuse l'arc dans sa partie médiane.
- Dans le troisième ordre, le torque est très individualisé. Sens et intensité sont équilibrés avec la courbure de distorsion molaire, en fonction des objectifs de traitement.

#### 5. Arcs et segments d'arcs:

Dans la technique de Ricketts, la plus grande partie des traitements est exécutée avec des arcs et segments d'arcs qui exercent des forces très légères du fait :

- De la section réduite du fil (0.16 x 0.16)
- De la nature du fil elgiloy.
- Du dessin particulier des arcs qui donnent une grande longueur au segment fléchi.

Chaque dispositif agit sur un segment de l'arcade

- Au segment incisif correspondant « l'arc de base »
- Aux segments latéraux « segments d'arc latéraux »

**A- Arc de base :** « base arch » ou « utility arch » :

Il a pour caractéristique principale de contourner gingivalemment les canines et prémolaires grâce à un décrochement vertical, il est incorporé dans les tubes gingivaux des premières molaires et au niveau incisif. Il est fait avec du fil .016 x .016.

Comporte trois segments :

- 02 segments molaires
- 02 segments latéraux qui contournent gingivalemment les prémolaires et les canines.
- 01 segment antérieur intéresse le bloc incisif.

L'arc de base à de multiples actions en fonction des courbures incorporées.

**Au niveau des incisives :**

- Une composante d'ingression ou d'égression.
- Une composante de vestibulo-version ou de linguo-version coronaire.

**- Ingression**

Résulte de l'effet du Tip-back postérieur.

En introduisant le segment postérieur dans les tubes molaires, sa portion antérieure remonte dans le sens du vestibule entraînant ainsi les incisives dans le mouvement vertical.

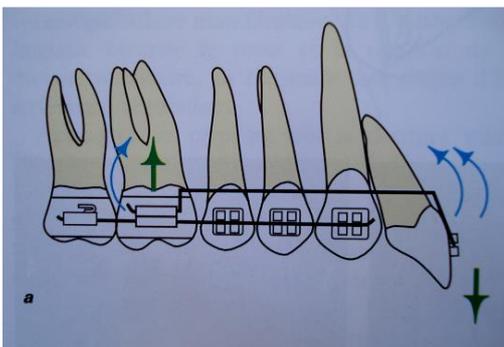
**- Egression**

Résulte de l'effet du Tip-foward postérieur.

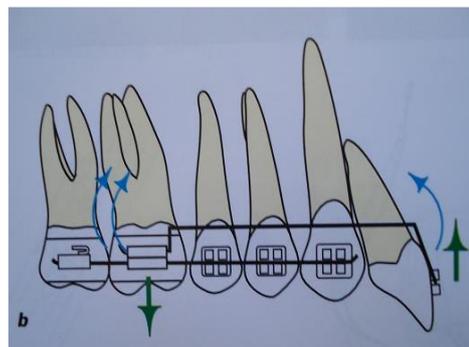
En introduisant le segment postérieur dans les tubes molaires, la portion antérieure descend entraînant ainsi les incisives dans le mouvement vertical.

**Au niveau des molaires :**

- Rotation disto-linguale des molaires ( toe in).
- Redressement des molaires versées mécialement.
- Totque radiculo-vestibulaire de la corticale externe



a) Arc de base d'égression



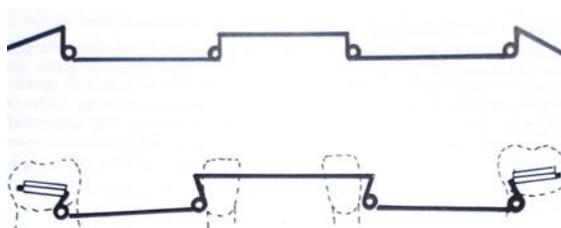
b) arc de base d'ingression

**Variante de l'arc de base :**

Arc de base de nivellement : peut comporter de sa partie antérieure des boucles de nivellement de toutes sortes selon les malpositions existantes.

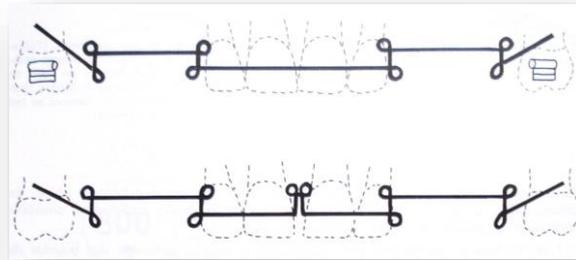
a) Arc de base de nivellement :

Peut comporter dans sa partie antérieure des boucles de nivellement de toutes sortes selon les malpositions existantes.

b) Arc de base d'expansion : comporte des spires internes au niveau des angles, des décrochements latéraux qui augmentent l'efficacité du système aussi la longueur du segment gingivale doit être supérieure à la distance existante entre les molaires et le bloc incisif.

Lorsqu'il est utilisé en compression, il permet l'avancement du bloc incisif.

- c) Arc de base de contraction : comporte des spires externes aux extrémités verticales de la partie gingivale, ce qui donne à l'arc une grande élasticité antéro-postérieure. Le segment gingival doit être inférieur à la distance entre la molaire et le bloc incisif.



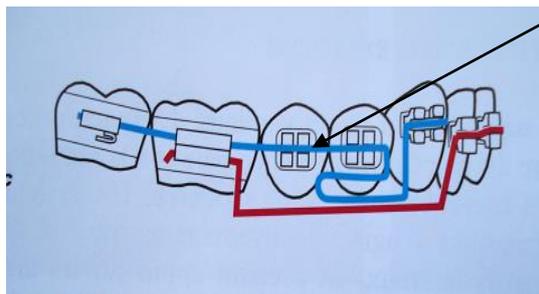
NB : en incorporant des spires internes d'un côté et externes de l'autre, on crée un arc asymétrique qui l'est possible d'activer en expansion et en contraction afin de déplacer le milieu interincisif.

### B- Segments d'arcs :

Ce sont des portions d'arcs fixés sur un groupe de 2, 3 ou 4 dents indifféremment aux deux arcades, tous ces segments d'arcs présentent les mêmes courbures de premier ordre, on distingue :

- a) Arc sectionnel de nivellement :

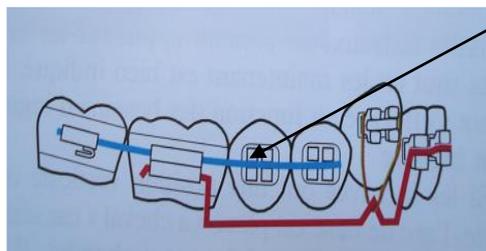
Ces sectionnels intéressent les canines, les prémolaires, les premières molaires et les secondes, si elles sont baguées. Ils servent à aligner ces dents, à orienter convenablement leurs axes, à les maintenir alignées et groupées pendant que les incisives sont déplacées ou à empêcher la version distale de la molaire. Ce type de sectionnel n'est plus utilisé de nos jours, il a été remplacé par les alliages modernes super élastiques et à mémoire de forme.



Arc sectionnel de nivellement

- b) Arc sectionnel de stabilisation :

Une fois nivelés, les secteurs latéraux sont consolidés par des sectionnels rectilignes rigides fabriqués successivement en fil 0.16 x 0.16 puis 0.16 x 0.22 et 0.17 x 0.22 elgiloy bleu puis jaune.

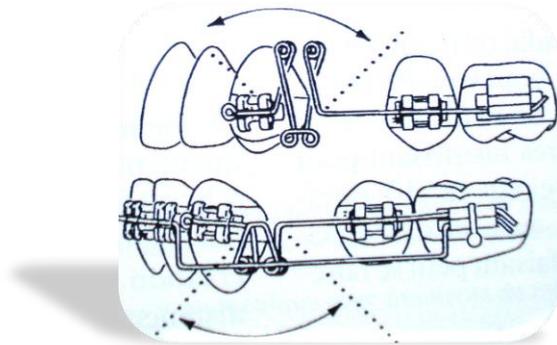


Arc sectionnel de stabilisation

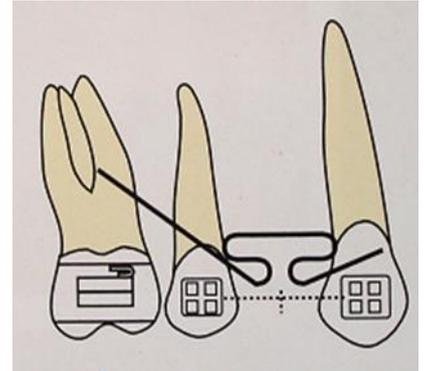
## c) Arc sectionnel de rétraction canine :

Initialement conçus en fil Elgiloy bleu de section carrée (0.16 x 0.16), ces sectionnels comportaient une double boucle fermée avec spire hélicoïdale dite de « Las Vegas », placée distalement à la canine, ils sont destinés à reculer la canine, le plus souvent après extraction de la première prémolaire.

Les alliages modernes à module d'élasticité faible (TMA 0.16 x 0.22, 0.17 x 0.25) ont permis de les abandonner au profit des boucles en T décrites par Burstone. Il est possible de les réaliser en fil Elgiloy carré (0.16 x 0.16), mais, pour éviter leur déformation au cours de l'activation et augmenter la quantité de fil incorporé, il est préférable de concevoir une boucle fermée qui travaillera en compression.



Arc sectionnel de rétraction canine avec une boucle Las Vegas



Arc sectionnel avec une boucle en T

Biomécanique : la biomécanique du rétracteur canin tient compte :

- ✓ De la boucle située dans l'espace d'extraction et activée par ouverture, il s'agit d'une double boucle fermée avec spires hélicoïdales dites de LAS VEGAS selon Ricketts, ou une boucle en larme (une autre variété de rétracteurs canins).
- ✓ De l'inclinaison de l'oméga, situé au niveau de la 2<sup>e</sup> Pm et incliné mésialement afin que la rétraction soit maximale et s'oppose à tout mouvement contraire.
- ✓ Courbure du 1<sup>er</sup> ordre.
- ✓ Courbure du 2<sup>e</sup> ordre : un tip forward antérieur léger pour s'opposer à l'égression canine que provoque la rétraction.
- ✓ Courbure du 3<sup>e</sup> ordre : torque radiculo-palatin au niveau antérieur afin que la canine se rétracte sans sortir au niveau de la corticale externe.
- ✓ Torque M vestibulaire pour augmenter l'ancrage M.
- ✓ Toe en canine pour s'opposer au mouvement de rotation mésio-vestibulaire de la canine.

### C- Arcs continus :

Ils intéressent les dents baguées d'une arcade, d'une M à l'autre. Ils sont exécutés en fil 0.16 x 0.16 inch ou 0.16 x 0.22. Ils peuvent comporter une boucle verticale si quelque diastème persiste. la boucle est alors tendue en tirant l'extrémité de l'arc et en le recourbant derrière la courbe M.

Ces arcs sont habituellement vers la fin du TRT. Ils ont pour effet :

- De niveler et d'harmoniser les 3 secteurs de chaque arcade qui ont été précédemment traité séparément.

- De clore les espaces résiduels.
- De parfaire la correction de malpositions.
- D'assurer la parfaite intercuspitation de toutes les dents des 2 arcades.

On distingue :

- ✓ Des arcs à boucles verticales.
- ✓ Arcs idéaux : ce sont des arcs définition qui assurent la complète correction de toutes les malpositions individuelles et une parfaite intercuspitation des deux arcades. Ces arcs comportent toutes les courbures usuelles et doivent être parfaitement coordonnés en ce qui concerne leurs dimensions et l'emplacement des différentes courbures. Ils doivent donner à chaque arcade sa forme idéale.

## 6- Dispositifs auxiliaires :

Il est également fait un large usage dans la méthode de Ricketts des dispositifs auxiliaires, on distingue :

Arc de nance, quad'hélix, FEB, traction intermaxillaire, lip bumper, activateur

## V. Les moyens d'ancrage :

- Ancrage passif : C'est la résistance naturelle qu'offre la dent du fait de son attache ligamentaire dans l'os alvéolaire ;
- Ancrage musculaire : Les muscles masticateurs, et en particulier masséter et temporal, s'opposent aux déplacements dentaires horizontaux et surtout verticaux qui tendent à provoquer une ouverture de l'occlusion et une rotation mandibulaire postérieure. Cette valeur d'ancrage dépend de leur puissance, qui varie selon le type facial du sujet.
- Ancrage cortical : Il s'agit d'une notion originale développée par Ricketts, selon lui, les dents se déplacent plus lentement à travers l'os cortical. Ce principe est appliqué pour renforcer l'ancrage molaire, en particulier à l'arcade mandibulaire.
- Ancrage actif : C'est l'ancrage mécanique induit par les dispositifs en place. Il comporte deux aspects essentiels :
  - Les courbures anti-version et antirotation incorporées aux arcs ;
  - Les appareils auxiliaires qui le renforcent sélectivement dans les trois sens de l'espace.

## VI. Séquences du traitement en technique bioprogressive :

### 1. Éducation de prise de conscience « awareness training » :

Cette étape est destinée à initier la communication avec les patients et la famille. On essaie d'enseigner à l'enfant d'être attentif à ce qu'on lui fait, mais aussi de prendre conscience de la posture de son corps, de celle de sa tête sur ses épaules, et de son mode de ventilation.

### 2. Déverrouillage des malocclusions (traitement précoce) :

Le principe de déverrouillage de l'occlusion vise à débloquent l'environnement fonctionnel pour libérer la croissance mandibulaire, il s'effectue dans les trois sens de l'espace :

Coordination transversale des arcades ;

Rotation distolinguale des molaires maxillaires ;

Suppression des butées occlusales antérieures verticales et horizontales, afin de libérer le potentiel de croissance mandibulaire et de donner aux appareils orthopédiques les meilleures conditions d'efficacité.

### 3. Préalable orthopédique :

Lorsque le sujet est jeune et que le type facial le permet, une étape orthopédique est indiquée avant la phase multibague, pour réduire les décalages squelettiques, qu'ils soient antéropostérieurs ou transversaux.

#### 4. Traitement orthodontique :

En technique bioprogessive, la volonté de contrôler les arcades par secteurs a conduit à segmenter les arcs. La segmentation des arcades imprime aux séquences mécaniques un rythme très particulier qui est indépendant du type de malocclusions à corriger.

**A- Traitement avec extraction :** Quelle que soit la malocclusion d'origine, le déroulement du traitement s'organise en quatre étapes principales :

- Préparation de l'unité postérieure d'ancrage : selon le plan de traitement, extraction de la 1<sup>re</sup> ou la 2<sup>e</sup> prémolaire, les dents restantes des deux secteurs latéraux seront niveler et aligner, puis consolider avec un sectionnel rigide formant ainsi des unités d'ancrage.
- Recul des canines et consolidation des secteurs latéraux.
- Contrôle des incisives : le recul des incisives est entrepris après leur alignement et stabilité, afin de constituer une unité passive de recul de l'arc de base de rétraction.  
NB : le nivellement et le déplacement d'un groupe de dent ne sont jamais effectués simultanément afin de ne pas trop solliciter l'ancrage.
- Consolidation des arcades pour la finition et la consolidation des rapports d'occlusion

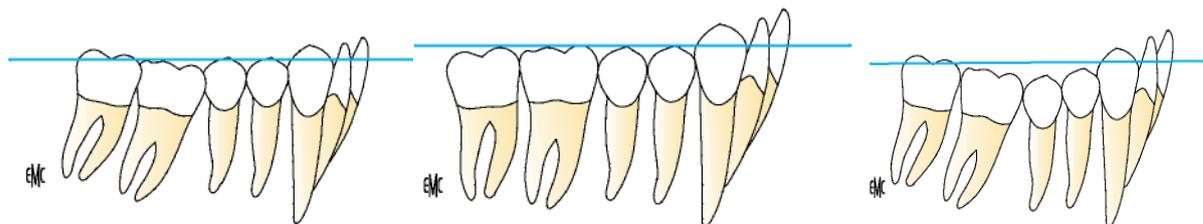
**B- Traitement sans extraction :**

Vu la diversité des situations auxquelles répond la malocclusion, Ricketts conseille de commencer par résoudre le problème du sens transversal, puis du sens vertical avant d'aborder ceux du sens sagittal.

## VII. Illustration de la technique bioprogessive :

Nivellement progressif de la courbe spee :

Le concept bioprogessif est parfaitement illustré par le nivellement progressif de la courbe de Spee, trois types de courbes de Spee se retrouvent parmi toutes les malocclusions :



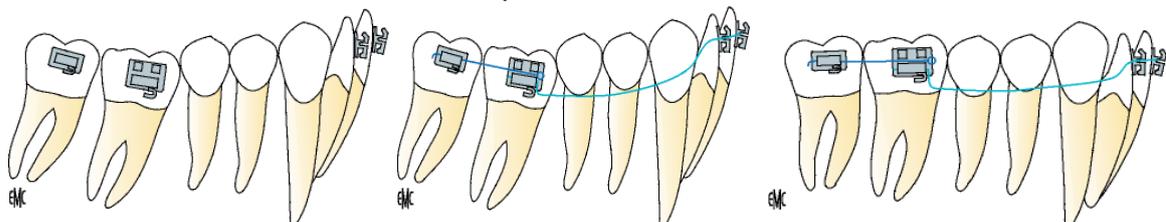
Courbe de spee type A

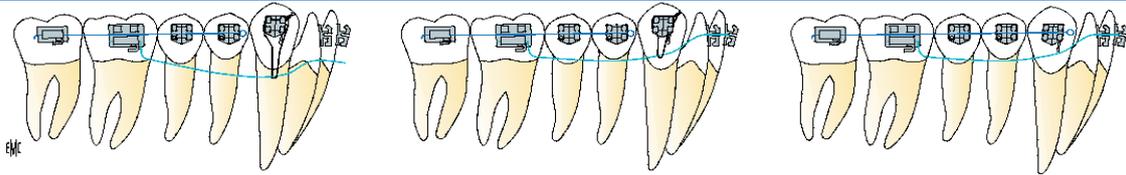
courbe de spee type B

courbe de spee type C

**La courbe de spee type A :**

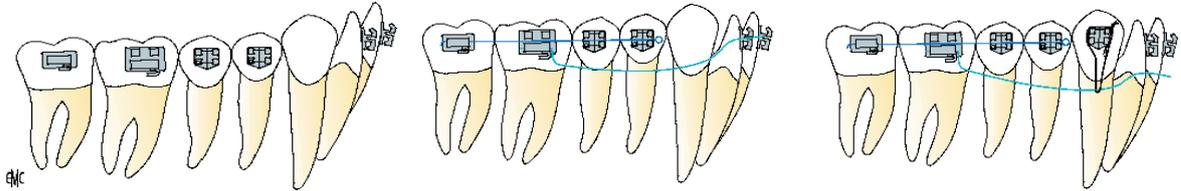
Dans cette situation, la mise à plat implique un redressement distal des molaires, une ingression des incisives et enfin l'ingression des canines. En revanche, les prémolaires doivent être maintenues dans leur position initiale.





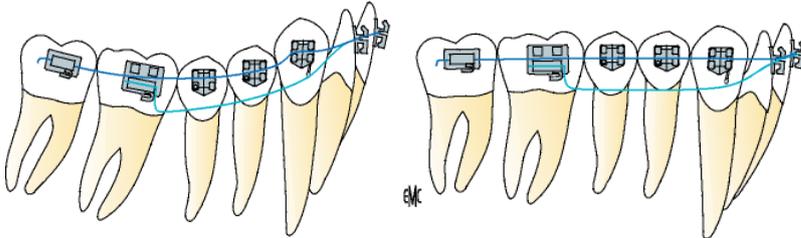
**La courbe de spee type B :**

Dans cette catégorie de courbe de Spee, seules les incisives et les canines doivent être ingressées. Les molaires et les prémolaires doivent être maintenues dans leur position initiale. Des attaches sont placées sur toutes les dents, excepté les canines.



**La courbe de spee type C :**

Dans ce type de courbe de Spee, les incisives et les canines doivent être ingressées, les prémolaires égressées et les molaires nécessitent un redressement distal. Cette fois, les attaches sont placées sur toutes les dents.



**L'orthodontie invisible**  
**(Technique linguale, invisalign®)**

**La technique linguale**

**1. Les attaches et leur positionnement**

**Les attaches**

Certaines permettent l'insertion de l'arc verticalement, d'autres horizontalement

Il existe un crochet incorporé et un plan de morsure sur les attaches antérieures du maxillaire. Les incisives et les canines inférieures viennent s'appuyer sur ce plan de morsure qui crée un désengrènement plus ou moins important des dents latérales et postérieures.

**Le collage au laboratoire :**

L'attache est fixée sur le plâtre par une résine chargée, qui permet de remplir l'espace entre la face linguale de la dent et la base métallique de l'attache. Une nouvelle base en résine épousant très précisément l'anatomie linguale de la dent, est alors intégrée à chaque attache. Une fois toutes les attaches collées sur le modèle une gouttière de transfert est confectionnée. Après mordançage, une couche de composite photo (scotch bande) est déposée sur l'émail de chaque dent puis sur les bases préencollées des attaches maintenues dans la gouttière de transfert, cette dernière est retirée 4mn plus tard.

**2. Les étapes du traitement**

**L'hygiène**

**La mécanique**

La mécanique utilisée est proche de celle de l'arc droit:

- ✓ un minimum d'arcs, sans boucle ni pliure (à l'exception de celles imposées par l'anatomie entre canine et prémolaire ainsi qu'entre prémolaire et molaire)
- ✓ Il n'y a pas de recul canin afin de ne pas créer de diastèmes inesthétiques entre latérale et canine. Les six dents antérieures sont distalées simultanément, c'est « la rétraction en masse »

**Dans les cas avec extractions de prémolaires, nous pouvons schématiser le traitement en quatre phases :**

- alignement,
- établissement du torque,
- rétraction en masse
- finition.

**La finition**

Pour certains patients, à la dépose de l'appareil on demande le port d'un positionneur pendant deux jours, 24h/24, puis cinq jours, 3 à 4h par jour. Il est ensuite remplacé par des plaques de contention thermoformées.

## La technique invisalign®)

### **1. Introduction :**

Les orthodontistes ont utilisé pour déplacer les dents des appareils amovibles puis des appareils fixes permettant de contrôler les déplacements dentaires dans les trois sens de l'espace.

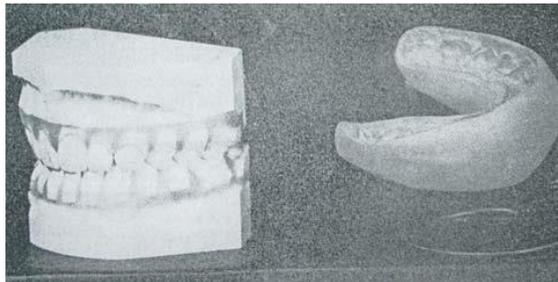
Le système Invisalign® tente d'apporter le chaînon manquant entre les qualités de l'appareil amovible et de l'appareil fixe, apportant en plus une touche esthétique et de confort indéniable.

### **2. Histoire :**

Introduite aux États-Unis en 1997 puis en France en 2000, la technique Invisalign se présente comme une alternative esthétique au multiattache (vestibulaire céramique et plus encore lingual) et s'inscrit dans le développement de l'orthodontie de l'adulte. Invisalign s'inspire des travaux de Kesling (1945) jusqu'à Sheridan (à partir de 1993 et jusqu'à aujourd'hui) en utilisant les outils technologiques récents : logiciel informatique performant, procédés de stéréolithographie, transmission des données au praticien via internet.

#### **2.1. Positionneur de Kesling (1945)**

Le déplacement dentaire sans l'utilisation de bagues-brackets-fils a été décrit pour la première fois en 1945 par Kesling, fondé sur la technique de set-up où les dents sont repositionnées sur le modèle (après les avoir coupées individuellement), les gouttières sont alors fabriquées (ainsi les dents tendent à rejoindre la position du set-up, grâce à la souplesse du matériau).



#### **2.2. Sheridan et le système Essix (1990) :**

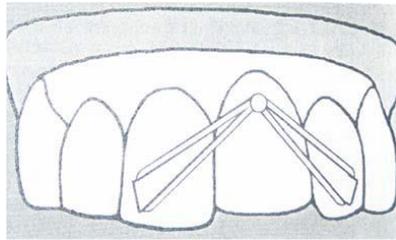
Dans les années 90, Sheridan développe le système Essix®: des gouttières sont fabriquées à partir de modèles en plâtre modifiés avec des « divots » qui créent une force pour pousser une dent en particulier et des « fenêtres » qui créent des espaces pour que la dent s'y déplace.

Les déplacements que l'on peut réaliser :

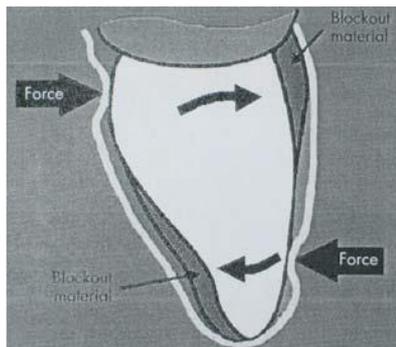
- Version : par projection dans le plastique ou apposition de composite sur la dent du côté d'où la dent doit être éloignée. D'autre part une fenêtre doit être découpée dans la gouttière du côté où la dent doit être versée.

- Déplacement en latéralité : sur le modèle de travail, le clinicien place du matériau (Triad Gel light cured gel) du côté de la dent où le déplacement latéral doit être accompli. S'il existe un manque de place du côté où on déplace, du stripping peut être réalisé après réalisation de la gouttière.

L'égression: l'espace correspondant à la dent à égresser est coupé dans la gouttière et un bouton en composite est collé sur la surface amélaire de la dent en question. Puis l'élastique s'accroche sur des ailettes rétentives sur la gouttière d'une part et sur la dent cible d'autre part.

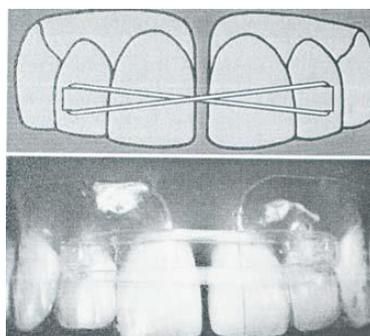


- Torque : réalisé en créant une projection (par la pince de Hilliard ou par apposition de composite sur la dent), simultanément en vestibulaire et en lingual de la dent cible.



Intérêt par rapport à un bracket, la distance entre les deux points d'application n'est pas limitée aux dimensions d'un bracket. Si on ne désire réaliser qu'un déplacement radiculaire, on recouvre de 2 mm le bord incisif.

- Fermeture d'un diastème : une gouttière totale est fabriquée puis découpée à l'endroit du diastème, puis des élastiques sont accrochés entre les blocs.



### 2.3. Invisalign®

Tout a débuté en Californie, un peu comme pour Harley Davidson® : dans un garage ! Où deux étudiants de l'université de Stanford fondent en 1997 la compagnie Align Technology®.

Zia Chishti, qui avait subi les désagréments d'une récurrence d'encombrement incisif mandibulaire après un traitement multiattaches se voit dans l'obligation de reporter un positionneur de finition pour les réaligner.

Déçu par la relative lenteur et la modeste progression de la correction de sa récurrence d'encombrement des dents antérieures, il imagine un nouveau concept thérapeutique :

-Déplacer les dents par de multiples appareils où chaque mouvement dentaire serait imaginé en amont en 3 dimensions et simulé virtuellement par un logiciel de conception assistée par ordinateur.

Les appareils seraient ensuite réalisés industriellement sous contrôle informatique.

C'est la réunion :

- Des principes orthodontiques de déplacement dentaire
- De la technologie informatique du XXIème siècle
- Et du procédé industriel de prototypage de masse

Qui a abouti aux traitements **Invisalign®** d'aujourd'hui et à la progression de la technique et de la compagnie Align Technology®

### 3. Qu'est-ce que l'Invisalign® ?

**Invisalign®** est une méthode **invisible** pour déplacer les dents sans bagues, ni fils, ni brackets. **Invisalign®** consiste à porter une **série d'aligneurs** transparents pour déplacer « progressivement » les dents, étape par étape.

- Utilisation de gouttières en polycarbonate, thermoformées individualisées et industrialisées nommées : Aligneurs.
- Utilisation de la conception assistée par ordinateur : ClinCheck® :



Programmation à l'avance de chaque mouvement désiré :

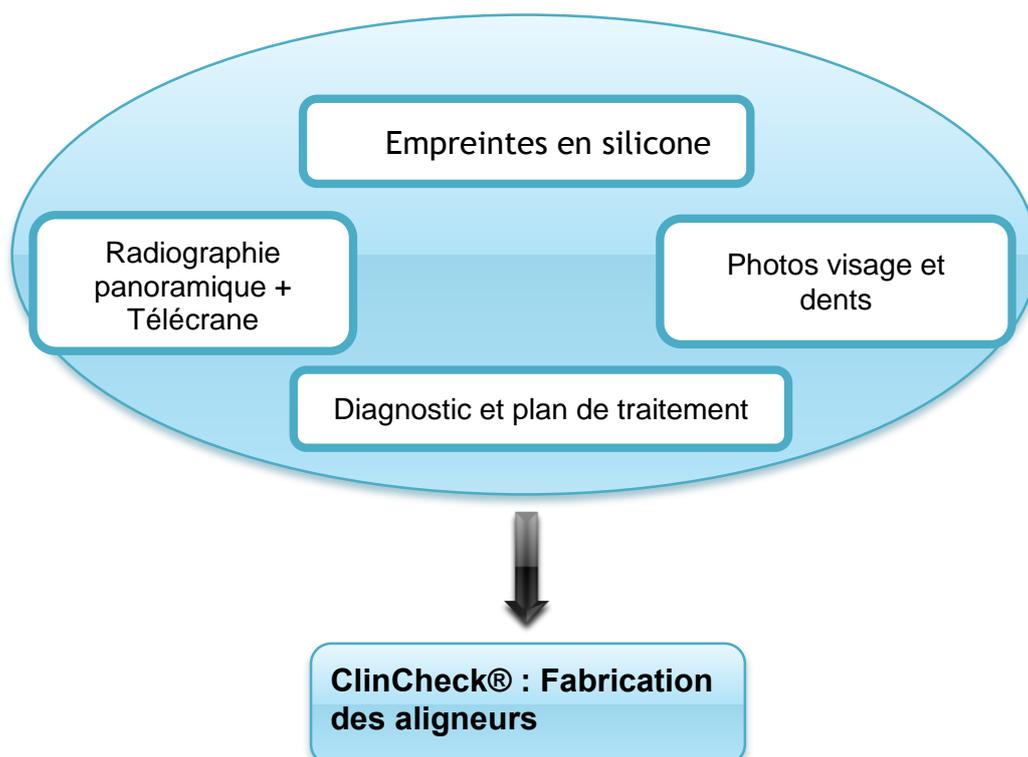
- La vitesse et la direction
- La force et la fréquence à appliquer lors des déplacements dentaires

-Les introduire dans la « stratégie ClinCheck® » afin de superposer au mieux la simulation informatique à la réalité clinique : le patient voit, et comprend son traitement.

Chaque aligneur **Invisalign®** est référencé et numéroté, porté 300 heures, jour et nuit, à raison de 22 heures par jour ; Il reste 2 heures à répartir dans la journée pour manger et se brosser les dents, puis remplacé par le suivant deux semaines après.

-La durée de traitement **Invisalign®** dépendra de la complexité des malpositions dentaires : de 03 à 30 mois.

#### 4. Concept



Le système **Invisalign®** a atteint aujourd'hui sa maturité avec l'arrivée de la nouvelle version et du logiciel Clincheck® 3.1 ainsi qu'avec l'arrivée du Scan intraoral , ce qui permet donc d'envoyer le cas par internet sans empreintes classiques puis d'obtenir la simulation 3D.

### **5. Comment résoudre les encombrements maxillaires et mandibulaires avec Invisalign® ?**

5 possibilités envisagées :

- Stripping réalisé avant l'empreinte par le praticien
- Expansion transversale de l'arcade
- Vestibulo-version incisivocanine
- Stripping réalisé pendant le traitement
- Extractions

Charte de prescription de la correction d'encombrement maxillaire et mandibulaire :

Encombrement maxillaire :					
<b>Expansion</b>					
En premier	<input type="radio"/>	Si nécessaire	<input type="radio"/>	Rien	<input type="radio"/>
<b>Vestibulo version</b>					
En premier	<input type="radio"/>	Si nécessaire	<input type="radio"/>	Rien	<input type="radio"/>
<b>Stripping</b>					
En premier	<input type="radio"/>	Si nécessaire	<input type="radio"/>	Rien	<input type="radio"/>

Encombrement mandibulaire :					
<b>Expansion</b>					
En premier	<input type="radio"/>	Si nécessaire	<input type="radio"/>	Rien	<input type="radio"/>
<b>Vestibulo version</b>					
En premier	<input type="radio"/>	Si nécessaire	<input type="radio"/>	Rien	<input type="radio"/>
<b>Stripping</b>					
En premier	<input type="radio"/>	Si nécessaire	<input type="radio"/>	Rien	<input type="radio"/>

### **6. Avantages**

- Esthétique (presque invisible)
- Confortable (moins d'irritation)
- Moins de douleur dentaire
- Amovible

- Hygiène dentaire normale
- Alimentation normale
- Réduction de l'abrasion occlusale due aux habitudes parafunctionnelles durant le traitement
- Très peu d'urgences (aucune...)
- Visualisation du résultat final (ClinCheck®).

7. **Inconvénients**

- Amovible : inconvénient en l'absence de collaboration du patient.
- Capacité du système à déplacer les dents : certains mouvements s'avèrent difficile Exemple : déplacement de la 2<sup>ème</sup> prémolaire inférieure qui est anatomiquement ronde et manque d'adhérence dans l'aligneur.
- Les interactions dent-salive-aligneur : bulles de salive peuvent apparaitre, inesthétique, cette situation est due en dehors d'une texture particulière de la salive, à un contact imparfait entre l'appareil et la surface dentaire.

8. **Contre-indications**

- Dents courtes, rondes : défavorables à la transmission des informations par l'aligneur
- Supraclusion importante.
- Béance antérieure, latérale.

## Récidive et contention

### 1. DEFINITIONS :

**Récidive** : La récidive en orthodontie est la réapparition plus ou moins importante de la malocclusion et des malpositions dentaires initiales à l'issue du traitement actif.

C'est toujours une situation difficile à accepter tant pour le patient que pour le praticien.

**Contention** : c'est la phase de traitement qui suit immédiatement la période de traitement actif.

Elle fait appel à tout un ensemble de procédés et de dispositifs destinés à s'opposer à la récidive, c'est-à-dire à la prédisposition naturelle qu'ont les dents à retourner vers leur position d'origine

La contention, qui fait partie intégrante du traitement orthodontique, c'est le moyen de s'opposer à la récidive.

### 2. RÉCIDIVE

#### 2.1. Récidive et maturation physiologique

Même si cela n'est pas toujours évident, il est essentiel de ne pas confondre récidive et maturation physiologique, l'une ne pouvant être évoquée que suite à un traitement, l'autre existant qu'il y ait eu ou non traitement.

La récidive se caractérise, comme nous venons de le définir, par un retour vers la situation qui précédait le traitement orthodontique et apparaît rapidement après la fin de ce traitement.

En revanche, ce qu'il est convenu d'appeler maturation physiologique se caractérise par des déplacements dentaires sans rapport avec la situation initiale et se produisant généralement plus tardivement. Les malpositions dentaires qui en résultent se développent progressivement tout au long de la vie et sont la conséquence de phénomènes biologiques liés aux modifications de l'équilibre musculaire résultant de l'évolution physiologique et du vieillissement des tissus et des fonctions.

#### 2.2. Les causes de la récidive

Les facteurs principaux sont :

- la croissance osseuse.
- la musculature orofaciale.
- l'occlusion dentaire.
- les phénomènes de dentition.
- les tissus desmodontaux.
- les facteurs thérapeutiques ou récidive d'origine iatrogène.

##### 2.2.1. La croissance osseuse :

On sait que la croissance mandibulaire se prolonge après la fin de la croissance maxillaire. Du fait du blocage de l'arcade mandibulaire par l'arcade maxillaire, ce reliquat de croissance mandibulaire est à l'origine de contraintes sur les incisives inférieures provoquant leur

linguoversion et l'apparition de chevauchements à leur niveau. Le phénomène est encore plus marqué si la croissance est de type rotation antérieure.

Dans certains cas, à l'issue du traitement orthodontique, des modifications inattendues de la croissance tant en direction qu'en quantité peuvent se produire :

- en direction, il s'agit du type de croissance. Ainsi, une rotation postérieure qui s'accroît peut être à l'origine de la réouverture de béance et une rotation antérieure de l'apparition ou de la réapparition d'une supraclusion incisive et d'encombrement incisif inférieur ;
- en quantité, une croissance résiduelle excessive peut être à l'origine de la réapparition de certaines malocclusions, et ainsi, un traitement réussi à 13 ans risque fort d'être anéanti à 18 ans. Cela se rencontre souvent dans les cas de classe III squelettique par promandibulie, nécessitant une reprise de traitement et parfois une chirurgie.

**2.2.2. La musculature orofaciale :** la stabilité de la correction d'une dysmorphose ne sera atteinte que si la forme (squelette et dent) est en harmonie avec les fonctions (environnement non squelettique). La récurrence apparaît si le conflit existe ou persiste entre les deux.

### **2.2.3. L'occlusion dentaire :**

L'absence d'équilibre occlusal est une cause importante et fréquente de récurrence.

L'intercuspitation doit être précise et profonde : relations cuspidales – fosses: classe I d'Angle.

Correspondance entre Relation centrée et intercuspitation maximale

L'occlusion dynamique obtenue doit être fonctionnelle, harmonieuse et équilibrée lors des mouvements d'excursion en latéralité et en propulsion.

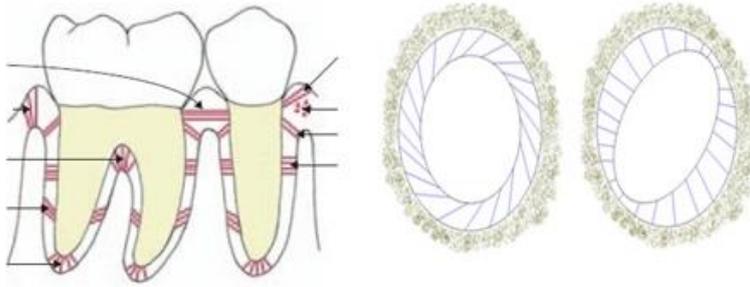
### **2.2.4. Les phénomènes de dentition :**

Extraire les dents de sagesse en fin de traitement afin d'éviter de voir apparaître ou réapparaître un encombrement incisif inférieur est admis, voire demandé, par tous nos patients et préconisé par de nombreux praticiens. De ce fait, il n'est pas étonnant que les raisons orthodontiques représentent la plus forte proportion d'indications d'extractions de dents de sagesse.

L'Anaes (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé) « 1 », dans ses recommandations concernant les indications et contre-indications d'extraction des dents de sagesse, déclare : « Aucune certitude n'existe entre l'évolution d'une troisième molaire mandibulaire et l'apparition d'un encombrement dentaire [...] il n'existe pas de données scientifiquement établies pour recommander ou contre-indiquer leur avulsion pour raisons orthodontiques [...] ces avulsions font l'objet de controverses, mais semblent admises dans la pratique clinique. »

### **2.2.5. Les tissus desmodontaux :**

- La tension des fibres desmodontales lorsque l'on déplace les dents et notamment selon un mouvement de rotation, les fibres élastiques du desmodonte vont se tendre. L'état de tension qui en résulte a pour conséquence de ramener la dent vers sa position initiale.



- Compression tissulaire

Après fermeture des espaces suite à des extractions, on peut observer parfois une réouverture du site d'extraction.

Ce phénomène est lié à l'existence d'un bourrelet épithélial résultant de la compression des tissus parodontaux avec absence de fusion des parodontes lors du rapprochement des dents. Ces excès de tissus sont à l'origine de la réouverture de l'espace d'extraction.



### 2.2.6. Facteurs thérapeutiques ou récurrence d'origine iatrogène

La récurrence iatrogène peut être due à :

- ✓ Des erreurs de diagnostic [mauvaise détermination de l'étiologie].
- ✓ Un plan de traitement mal adapté au patient.
- ✓ Mauvaise finition du traitement.
- ✓ Un manque de prévision.
- ✓ Une contention mal adaptée.

### 2.3. Les anomalies les plus récurrentes

Certaines malocclusions sont connues pour être plus sujettes à la récurrence que d'autres.

Les malocclusions les plus récurrentes sont :

- l'encombrement incisif mandibulaire et les rotations d'incisives;
- la réouverture d'un diastème antérieur ;
- la réouverture d'une béance ;
- la supraclusion incisive ;
- les classes II dolichofaciales ;

- les classes III par prognathie mandibulaire ;
- la réouverture d'espaces d'extraction.
- L'expansion maxillaire

Il est à noter que les récurrences les plus fréquentes intéressent essentiellement des malpositions des secteurs incisifs, régions les plus visibles pour le patient et son entourage. Ces récurrences sont donc les plus mal vécues.

### 3. CONTENTION

#### 3.1. Objectif

L'objectif est d'assurer la stabilité en s'opposant à la récurrence, soit de façon permanente si aucun équilibre ne peut être trouvé, soit le temps que l'«environnement» se réorganise autour de la nouvelle position des dents et assure leur stabilité par l'obtention d'un équilibre naturel.

#### 3.2. Principes Le dispositif utilisé doit être :

- fixe et discret, si possible, pour pouvoir être laissé en place longtemps sans trop dépendre de la coopération du patient ;
- immédiat, car la récurrence commence dès la dépose de l'appareil actif; \*
- prolongé dans le temps pour laisser le temps au desmodonte de se réorganiser (3 à 4 ans !), et aux différentes fonctions orales de s'adapter à la nouvelle position des dents et à la nouvelle forme des arcades.

#### 3.3. Dispositifs

-Il existe de nombreux dispositifs de contention

-Certains de ces dispositifs sont amovibles, c'est-à-dire qu'ils peuvent être déposés par le patient, d'autres sont fixes.

##### Dispositifs amovibles :

-Plaque de HAWLEY : Il s'agit de l'appareil de contention le plus utilisé, peut-être un peu trop systématiquement et pas toujours à bon escient selon Philippe [5].

C'est un appareil amovible en résine acrylique recouvrant plus ou moins totalement la muqueuse du palais dur. Des crochets d'Adams au niveau des molaires assurent sa rétention et un arc vestibulaire comportant une boucle en U est au contact des faces vestibulaires des six dents antérieures.

Il trouve essentiellement son indication dans les cas d'endoalvéolie traitée par expansion maxillaire afin de maintenir la dimension transversale et la forme d'arcade.

-Gouttière thermoformée : Il s'agit d'une gouttière réalisée avec un matériau thermoplastique transparent rigide chauffé et mis en forme sous vide sur le moulage en plâtre de fin de traitement. C'est une contention rigide indiquée pour le maintien de la forme d'arcade et de l'alignement dentaire et qui s'oppose à la réouverture de diastèmes ou d'espaces d'extractions et à la réapparition de malpositions et rotations, notamment des incisives.



Gouttière de contention thermoformée.

- Positionneurs : Le positionneur, fabriqué en caoutchouc ou en matériau élastomérique élastique, est un dispositif monobloc constitué de deux gouttières, une maxillaire et une mandibulaire, solidarisées entre elles. Ces gouttières sont réalisées selon un alignement dentaire et des rapports d'arcades optimaux.

Il est utilisé pour obtenir des ajustements fins et assurer la contention après un traitement par appareil fixe. Il agit donc comme un dispositif actif de finition dans un premier temps, puis, ensuite, comme un dispositif de contention.



Positionneur préfabriqué.

#### Dispositifs fixes :

Il s'agit de dispositifs collés essentiellement sur les faces linguales des dents, ce sont les contentions collées. Le fil collé peut intéresser un nombre variable de dents :

- ▣ **à la mandibule** : le plus utilisé est le fil collé de 33 à 43 qui peut être soit collé uniquement sur les canines (fig B), soit collé sur toutes les dents (fig C).



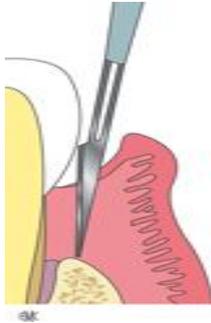
- ▣ **Au maxillaire** : on utilise essentiellement un fil tressé .0175 collé sur toutes les dents de 13 à 23 (fig A).



#### Procédés complémentaires :

➤ Fibrotomie supracrestale circonférentielle :

Cette intervention préconisée par Edwards a pour but de réduire la tendance à la récurrence des corrections de rotations dentaires. Elle consiste à insérer une fine lame dans le sillon gingivodentaire jusqu'à la crête de l'os alvéolaire afin de sectionner les fibres gingivales autour de la dent ainsi que les fibres transseptales.



➤ Stripping : meulage amélaire inter proximal.

### 3.4. Durée

Dans la littérature, cela va de l'absence de contention, pour les cas de correction d'un inversé incisif où un bon recouvrement a été obtenu, jusqu'à la contention permanente pour les cas d'adulte avec parodonte réduit.

**Orthodontie de l'adulte (4<sup>e</sup> année)****1- Particularités de l'orthodontie de l'adulte****1.1- Particularités psychologiques**

L'approche psychologique de l'adulte diffère de manière sensible de celle des enfants ; les adultes sont plus craintifs et méfiants ; ils ont besoin d'être rassurés.

L'accueil doit être différent, non seulement sur le plan du discours, mais également sur le plan de l'environnement.

Il faut passer du temps pour l'explication du traitement, et écouter ces patients, se renseigner sur leurs besoins, leurs envies ; il faut donc prévoir des séances de traitement plus longues que pour les enfants.

**1.1.1- Motivation**

La motivation des patients adultes est différente de celle des enfants :

- ils sont beaucoup plus sensibles à l'aspect inesthétique des appareils,
- il est difficile de convaincre le patient que le traitement demande du temps et de la patience ; ainsi, il est préférable de ne pas envisager une durée de traitement longue, ce qui nous oblige à réaliser des compromis.

**1.1.2- Explication. Information. Consentement éclairé**

L'adulte doit être informé ; avant le début du traitement, tout doit lui être expliqué : le plan de traitement, les appareils, la durée du traitement, ceci afin qu'il comprenne les exigences de la thérapeutique et ainsi qu'il coopère pleinement.

**1.1.3- Motif de consultation**

Chez l'adulte, nous retrouvons fréquemment deux situations :

- un motif esthétique, où le patient vient de lui-même ;
- un motif fonctionnel ; il nous est alors adressé par un confrère (besoin préprothétique),

**1.2- Particularités diagnostiques**

L'état général du patient et les traitements médicaux en cours peuvent influencer la santé parodontale et la santé des articulations.

Ainsi, les problèmes hormonaux, psychologiques ou psychiatriques, les cardiopathies, l'état de grossesse doivent être connus.

L'examen exobuccal doit permettre de mettre en évidence une éventuelle asymétrie. L'examen des fonctions ventilatoire et posturale linguale est indispensable afin d'écartier une étiologie fonctionnelle qu'il faut corriger avant de commencer tout traitement orthodontique.

**1.2.1- Examen dentaire et occlusal**

L'examen intra-arcade va permettre de déterminer le nombre et l'état des dents, et l'environnement parodontal. Un examen occlusal précis doit être réalisé afin de mettre en évidence des facteurs dentaires de déséquilibre de l'appareil manducateur.

Le stress, les spasmes musculaires souvent présents rendent cet examen difficile et orientent vers l'utilisation de plaques ou de gouttières pour déprogrammer le patient.

### **1.2.2- Examen articulaire**

Lors de l'examen clinique, il faut réaliser un examen des muscles et des articulations temporo-mandibulaires (ATM).

Les mouvements mandibulaires doivent être appréciés.

### **1.2.3- Examen parodontal**

Un bilan parodontal complet est indispensable avant de commencer tout traitement chez l'adulte, afin de s'assurer de l'absence d'inflammation en cours.

À l'examen clinique, il faut noter l'état gingival avec la présence de récessions, saignements, la recherche de poches parodontales et de mobilités dentaires, et le niveau d'hygiène du patient.

Il faut d'abord éliminer toute maladie parodontale avant de commencer le traitement d'orthodontie

### **1.2.4- Céphalométrie**

Elle permet de définir :

- le cadre squelettique, non modifiable chez l'adulte (si ce n'est par chirurgie), dans lequel nous pourrions déplacer les dents ;
- les rapports des incisives entre elles et avec l'environnement musculaire.

## **1.3- Particularités biologiques**

### **1.3.1- Croissance**

L'absence de croissance chez l'adulte modifie les plans de traitement.

Les décalages squelettiques ne peuvent être traités que par chirurgie orthognathique ou par compensations alvéolodentaires.

### **1.3.2- Vieillesse des tissus**

#### **1.2.3.1- Parodonte superficiel et profond**

Avec l'âge, la physiologie du parodonte se modifie et la maladie parodontale se fait plus fréquente

#### **Parodonte superficiel**

Il existe pratiquement toujours une légère migration du système d'attache probablement due à des phénomènes inflammatoires épisodiques.

Les papilles se rétractent et le rebord de la gencive marginale s'émousse.

Le parodonte superficiel est caractérisé par une désorganisation tissulaire progressive.

Les possibilités de défense et de réparation sont alors plus difficiles et le temps de cicatrisation augmente.

#### **Parodonte profond**

Cément : La formation de cément à l'extrémité de la racine est un phénomène constant qui ne s'achève qu'avec la disparition de la dent, il apparaît donc à la radiographie un épaissement cémentaire, une réduction de l'espace desmodontal et une diminution du pool cellulaire de remaniement ligamentaire, ce qui ralentirait le déplacement dentaire.

Desmodonte : On assiste à une diminution de la vascularisation avec artériosclérose des vaisseaux. Le renouvellement des cellules et des fibres se faisant plus difficilement et plus lentement, le mouvement dentaire est ralenti, le temps de contention allongé, et la mobilité augmentée au cours du traitement.

Os alvéolaire. En plus des modifications de densité et du renouvellement osseux, il existe des modifications anatomiques, avec une perte de support osseux quasi inévitable.

- la vascularisation est moins importante;
- le métabolisme calcique diminue (problème d'ostéoporose et de déficit hormonal, notamment chez la femme âgée) ;
- la vitesse du renouvellement de l'os est également touchée par le vieillissement.

## **1.4- Particularités thérapeutiques**

### **1.4.1-Thérapeutique parodontale de soutien :**

Pour que le déplacement dentaire se réalise dans des conditions physiologiques optimales, il faut qu'il puisse s'effectuer dans un milieu exempt d'inflammation.

Il faut effectuer une réévaluation avant de débiter le traitement orthodontique, puis il est indispensable d'assurer une thérapeutique parodontale de soutien.

Cette maintenance se situe pendant le traitement orthodontique actif afin d'éviter l'apparition d'inflammation pouvant être responsable de lyse osseuse, mais aussi à la fin du traitement global.

Elle est effectuée tous les 3 mois, mais en cas de récurrences ou d'apparitions de nouvelles lésions, l'intervalle entre deux séances doit être raccourci.

### **1.4.2- Ancrage :**

Chez l'adulte, l'ancrage naturel est souvent diminué :

- le nombre de dents présentes est diminué ;
- la densité osseuse est moindre ;
- la hauteur d'os est diminuée ;
- la maladie parodontale, si elle est présente, peut entraîner des mobilités plus ou moins importantes.

Différents moyens d'ancrage sont à notre disposition :

- la solidarisation par fils lourds et passifs des dents choisies pour ancrage, reliées par des arcs linguaux ou transpalatins ;
- la solidarisation par un bridge provisoire ou par contention des dents mobiles ;
- l'utilisation de plaques amovibles si le nombre de dents restantes est insuffisant ;
- l'utilisation d'un ancrage osseux par mini implants.

### 1.4.3- Force

#### 1.4.3.1- Déplacement du centre de résistance

Chez l'adulte, le niveau osseux est réduit (parodontites, vieillissement) ; de ce fait, le centre de résistance des dents est déplacé vers l'apex. Ainsi, le rapport force/moment est augmenté.

#### 1.4.3.2- Intensité de la force

Les forces utilisées chez l'adulte doivent être encore plus légères au moment de l'initialisation du mouvement pour permettre un déplacement physiologique de la dent.

#### 1.4.3.3- Durée de l'application de la force

Il faut donc concevoir des systèmes mécaniques qui délivrent des forces aussi légères que possible, tout en gardant une intensité suffisante pour que le déplacement dentaire ne soit pas interrompu.

### 1.4.4- Plan de traitement :

Certaines corrections qui s'imposent chez un enfant ne sont pas toujours impératives à réaliser chez un adulte ; ainsi, une non-concordance des milieux interincisifs peut être acceptée, l'extraction d'une incisive est aussi acceptable pour corriger rapidement une dysharmonie dentomaxillaire, souvent des extractions unimaxillaires sont réalisées et aboutissent à une classe II molaire thérapeutique, une supraclusion modérée est tolérée.

#### 2- Objectifs de l'orthodontie de l'adulte

- Améliorer l'esthétique
- Obtenir une occlusion fonctionnelle
- Assurer la pérennité du système dentaire
- Contribuer à la réalisation prothétique

#### 3- Indications

### 3.1- Parodontales

#### Élimination de la plaque dentaire

La correction orthodontique des versions et des rotations dentaires permet, outre le réaligement des couronnes, le réaligement des attaches épithéliales, rendant les manœuvres d'hygiène plus aisées et plus efficaces.

#### Repositionnement du complexe alvéolodentaire

- Supraclusion :

Les supraclusions incisives profondes provoquent des lésions localisées au niveau de l'attache épithéliale de la gencive, au niveau de la face vestibulaire des incisives mandibulaires et du collet palatin des incisives maxillaires. Les lésions parodontales provoquées par ce traumatisme direct exigent une correction orthodontique par ingression. C'est le seul cas où le traitement orthodontique peut être considéré comme le traitement primaire d'une lésion parodontale.

- Occlusion antérieure croisée traumatique

L'occlusion croisée antérieure, outre son aspect inesthétique, est un motif de consultation par les lésions parodontales de type morsure qu'elle peut entraîner.

- Récession

Le repositionnement du complexe dent-alvéole facilitera le traitement des récessions.

- Suppression des proximités radiculaires

La réduction du nombre de dents et leur redressement ou tout simplement une réorientation de leurs racines permettent de redonner un environnement favorable à toute intervention parodontale.

- Déplacement de la dent avec son parodonte

Le déplacement dentaire, s'il est réalisé suivant des conditions mécaniques limitant la hyalinisation, permet d'obtenir un remaniement de l'anatomie parodontale ; la dent se déplace avec son environnement si celui-ci est complet. Cette conception trouve des indications majeures en parodontologie.

- Élimination du traumatisme occlusal

la suppression du traumatisme par traitement orthodontique permet une guérison plus rapide de la lésion parodontale.

- Correction des migrations secondaires

La grande majorité des consultations concerne les migrations secondaires des dents antérieures qui s'accompagnent d'ouverture de diastèmes ou d'aggravation de malpositions. Elles sont toujours le symptôme d'un affaiblissement de la résistance parodontale, dû à la maladie parodontale ou à l'âge

### 3.2- Prothétiques

L'orthodontie, réalisée avant une restauration prothétique, aura pour but de permettre, de faciliter et d'optimiser la prothèse. Les déplacements seront de différentes natures afin de répartir, redresser et « récupérer » des piliers prothétiques.

#### 3.2.1- Répartition des piliers prothétiques

- le choix du type de prothèse : par le déplacement des piliers ou la mise en place sur l'arcade de dents incluses, la prothèse fixée peut devenir une solution thérapeutique de choix et permet d'éviter la prothèse adjointe partielle

L'équilibre de la prothèse : en distalant la dernière dent pour qu'elle devienne pilier postérieur

L'orthodontie préprothétique a aussi pour objectif de diminuer la portée d'un bridge par création de piliers intermédiaires.

La répartition des espaces édentés : en donnant une dimension à ces espaces qui correspondent au mieux aux diamètres mésiodistaux des dents à remplacer.

#### 3.2.2- Redressement d'axes dentaires

L'objectif du traitement orthodontique est de redresser l'axe permettant de limiter la préparation coronaire et de répondre à l'impératif d'économie tissulaire.

#### 3.2.3- Gestion des espaces édentés

Le choix de l'ouverture ou de la fermeture d'un espace dépend du type de dent manquante, de la malocclusion associée, des répercussions esthétiques et fonctionnelles.

### 3.2.4- Égression radiculaire forcée

L'égression orthodontique est une alternative thérapeutique conservatrice à l'élongation coronaire chirurgicale

L'égression radiculaire a de multiples indications :

- traumatiques ;
- carieuses ou iatrogènes : caries coronoradiculaires ou cervicales, communications endoparodontales, résorption radiculaire ;
- esthétiques : l'égression orthodontique est une solution de choix lorsque la chirurgie parodontale trop mutilante pour le support osseux des dents voisines et une apicalisation de la gencive marginale, perturbant l'esthétique de la ligne des collets ;
- parodontales : la traction orthodontique peut être envisagée pour traiter des lésions infraosseuses implantaires : l'égression orthodontique trouve son indication en implantologie pour préserver, voire augmenter le capital osseux au niveau d'une dent condamnée. Elle est considérée comme une alternative à la greffe osseuse.

## 3.3- Chirurgicales

### 3.3.1- Mise en place des dents retenues

Certaines dents, qui semblaient condamnées, peuvent être « récupérées » par l'orthodontie. Ainsi, la mise en place chirurgico-orthodontique des dents incluses, le plus souvent des canines, répond à la demande esthétique et fonctionnelle des patients. Le dégagement chirurgical d'une troisième molaire incluse et sa mise en place sur l'arcade par l'orthodontie permettent la réalisation d'une prothèse fixée, en recréant un pilier postérieur.

### 3.3.2- Préparation orthodontique des arcades dentaires avant chirurgie orthognathique :

- décompensation des malocclusions.
- correction de l'encombrement des arcades. Cela peut se réaliser au moyen d'extractions dont le choix est lié à l'état dentaire et à l'âge du patient ;
- harmonisation des arcades ;
- simulation des résultats de l'intervention

### 3.3.3- Finition orthodontique après chirurgie orthognathique

Après un temps moyen de consolidation osseuse de 2 mois, l'orthodontiste peut poursuivre le traitement et parfaire l'occlusion.

## 4- Moyens de traitement

### 4.1- Dispositifs

**Amovibles.** Les appareils amovibles sont soit en résine, soit en métal pour moins d'encombrement dans la cavité buccale.

Les indications de ces dispositifs sont multiples :

- déplacement en version d'un nombre limité de dents (plaques décollées) ;
- renfort d'ancrage ;
- création d'une surélévation ;
- intégration d'auxiliaires.

**Fixes.** Les appareils fixes sont composés d'attachements métalliques collés sur les faces vestibulaires ou linguales des dents. Les attaches peuvent aussi être en résine ou en céramique.

Les éléments actifs de ces dispositifs sont des élastiques, des chaînettes, des ressorts et des fils élastiques.

#### 4.2- Techniques

**Continues.** Les techniques d'arcs continus correspondent à un traitement global qui sous-entend l'harmonisation orthodontique complète et simultanée des arcades dentaires. Le refus de la multiattache est fréquent chez l'adulte pour raisons esthétiques l'orthodontie linguale est sans conteste la technique esthétique orthodontique de choix pour traiter les adultes de par la non-visibilité de l'appareil et sa possible utilisation pour tous les types de traitement.

**Segmentées.** Les techniques segmentées permettent de réduire le nombre de dents baguées (seul un nombre restreint de dents est concerné par le mouvement) et de traiter les secteurs latéraux moins visibles avant de s'intéresser au secteur antérieur.

#### 4.3- Contention

La contention après traitement orthodontique chez l'adulte est systématique et définitive. Elle vise à empêcher la récurrence, car, pour des raisons à la fois physiologiques, histologiques et fonctionnelles, une dent qui s'est déplacée aura tendance à revenir à sa position initiale.

Le choix du moyen de contention dépend :

- du type de malocclusion initiale ;
- des mouvements dentaires réalisés ;
- de l'état de santé des tissus de soutien ;