

Biomécanique Appliquée à L'orthodontie.

Cours de 3^{ème} année ODF

Dr KHALED KHODJA.

Introduction :

L'orthopédie dento-faciale est la spécialité de la médecine dentaire ayant pour but la correction des anomalies dento-alvéolaires et cette correction se fait par l'application d'une force sur le système dentaire et parfois basale en vue de corriger l'anomalie.

Tout déplacement nécessite l'application d'une force et l'intensité de cette dernière varie en fonction du déplacement désirée et de son point d'application .

Il est bien entendu que la dent se déplace avec son desmodonte

Généralités

Les appareillages utilisés en orthodontie délivrent soit des forces intrinsèques ou des forces extrinsèques

Forces intrinsèques : l'appareil ne délivre pas de forces en lui-même

Exemple : appareillage fonctionnel, activateurs

Forces extrinsèques : l'appareil permet d'appliquer un certain type de force que l'appareillage soit amovible ou fixe

Par définition une force se définit comme l'action d'un corps sur un autre.



Forces intrinsèques : activateurs

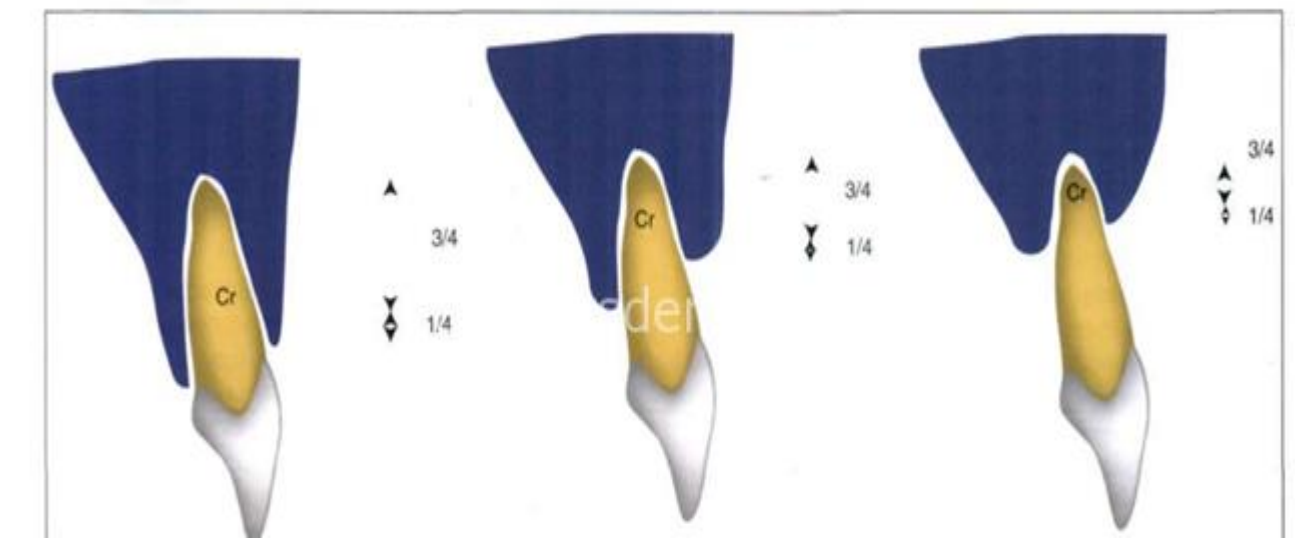


Forces extrinsèques : appareillage fixe

Définition du centre de résistance (centroide).

Le centre de résistance (Cr) d'une dent dans son alvéole est le point à partir duquel un système de forces appliquées produit un déplacement dentaire.

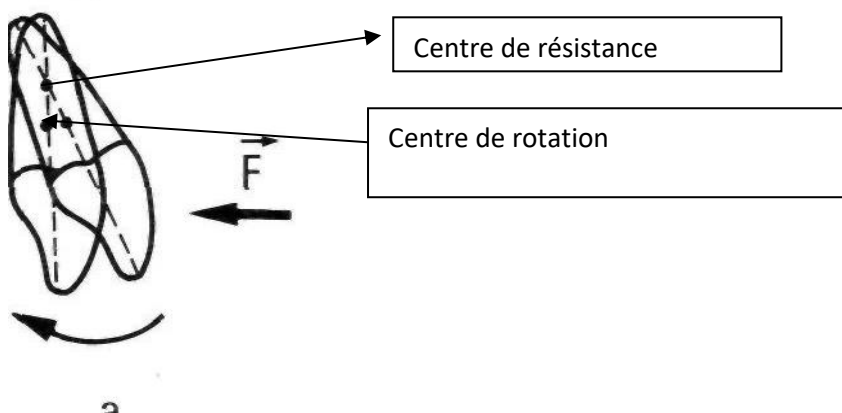
La situation du centre de résistance est fonction de la longueur et de la forme de la racine dentaire et de la hauteur de l'os alvéolaire et de sa densité.



Situation du centre de résistance en parodontie normale et parodontie réduite

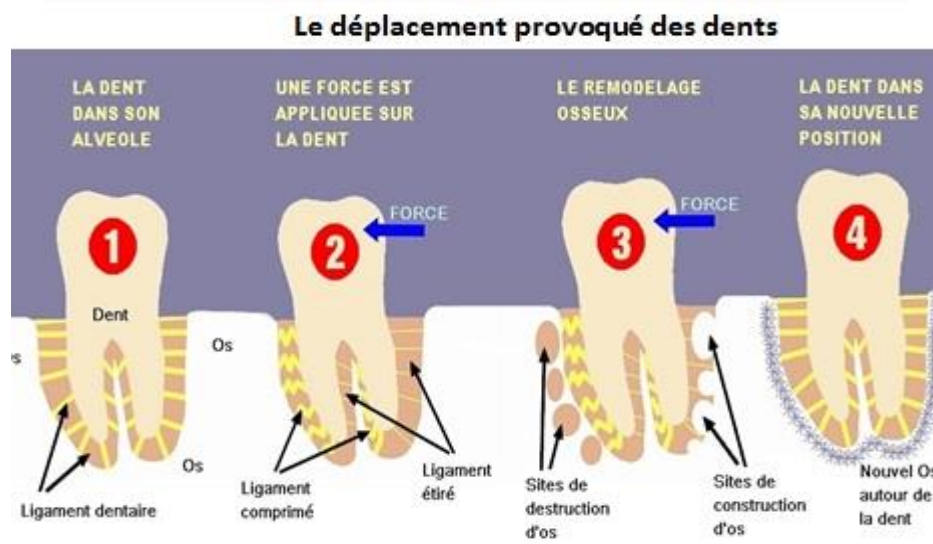
Définition du centre de rotation du déplacement.

Une force simple appliquée à distance du centre de résistance de la dent détermine un centre de rotation (hypomochlion) à un instant donné autour duquel tourne la dent, ce point étant situé plus ou moins apical par rapport au centre de résistance en fonction du point d'application de la force.



Notion du déplacement dentaire.

Une force appliquée sur une dent provoque des zones de tensions et de pressions sur le desmodonte, os alvéolaire et cément avec apparition des phénomènes de résorptions et d'appositions osseuses qui permettent le déplacement dentaire.



Caractéristiques d'une force orthodontiques .

Une force est définie par 4 paramètres.

- l'intensité.
- la direction de la force.
- rapport moment force.
- rythmes d'applications.

1- l'intensité.

Une force appliquée sur une couronne d'une dent se transforme en pression au niveau du desmodonte.

Les forces utilisées en orthodontie sont dites biologiques c.à.d. comprise entre le seuil minimum suffisant pour induire le déplacement et un maximum en fonction du seuil de sensibilité du patient (tolérance à la douleur).

2- direction de la force.

- Direction verticale : dans le sens de l'éruption ou dans le sens opposé.
- -direction horizontale : dans le sens mésio-distale ou vestibulo-palatin (lingual).

3- rapport moment force.

Le rapport moment force est déterminé par le point d'application du système de force par rapport au centre de résistance.

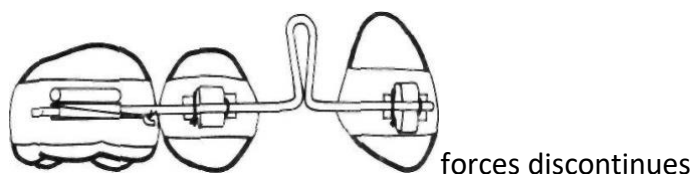
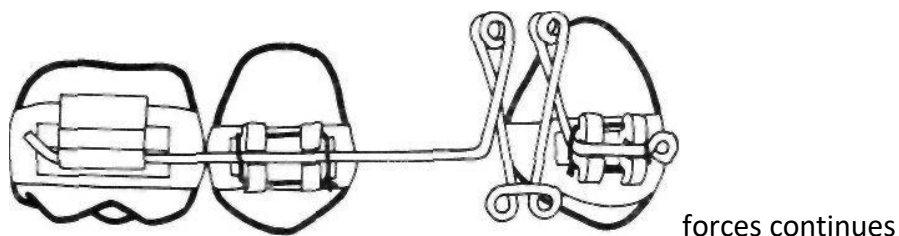
$M = F \times d$ d : distance du point d'application de la force du centre de résistance.

4- rythme d'application.

-Forces continues : l'énergie délivrée par le dispositif orthodontique est progressivement décroissante : exemple ressort en compression, boucles (+sieurs).

-Forces discontinues. L'énergie libérée par l'appareillage diminue très rapidement dès que la dent commence à se déplacer exemple boucle simple en thérapeutique fixe.

-Forces intermittentes : l'application d'une force généralement lourde est suivi par une période de repos de longue durée exemple FEB (force lourdes 14 h par jour).





forces intermittentes

Notion d'ancrage.

En biomécanique orthodontique l'ancrage est la résistance d'un corps au déplacement.

L'action engendre la réaction.

Lorsqu'un corps se déplace, il est habituel de dire que les forces motrices (FM) l'emportent sur les forces résistances.

En orthodontie les forces résistances sont de 2 ordres.

- Résistance stable (RS) c.à.d. point d'ancrage de la force.
- Résistance mobile (RM) pt d'application et résistance de la dent au déplacement.

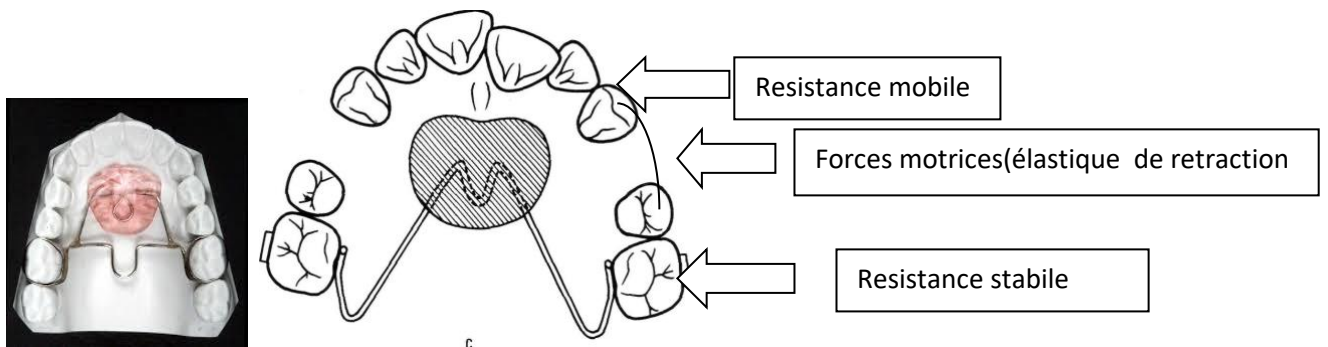


Tableau trinôme de DENEVREZE.

Résistance stable < Résistance mobile	
FM < RS < RM	Pas de déplacement
RM > FM < RS	Perte d'ancrage

Résistance stable > Résistance mobile	
$FM > RS > RM$	Déplacement inégal
$RM < FM < RS$	Déplacement orthodontique

Résistance stable = Résistance mobile	
$FM < RS + RM$	Pas de déplacement
$FM > RS + RM$	Déplacement égal et symétrique

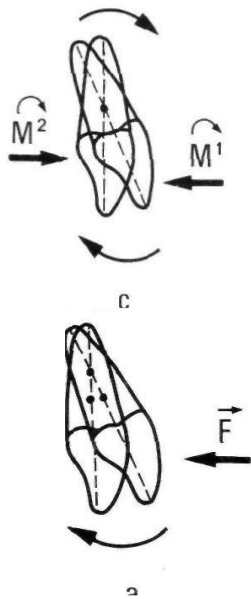
Les différents types de déplacement en orthodontie.

Version

Mouvement le plus simple à obtenir (tipping en anglais).

La version est habituellement un mouvement coronaire autour du voisinage de l'apex.

Redressement (uprighting) on utilise un mouvement de torque pour le redressement de l'axe dentaire.



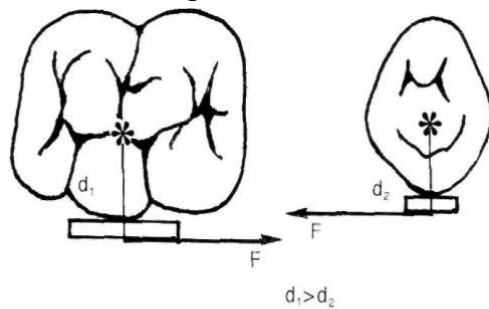
Translation

Mouvement de translation est un mouvement parallèle à l'axe de la dent la racine se déplace exactement de la même distance que la couronne (bodily movement) .

Pour réaliser ce mouvement, une force est appliquée aussi bien du côté vestibulaire que du côté palatin.

Rotation

La correction des rotations est le mouvement le moins dangereux parce que la dent tourne sur son grand axe sous l'action d'un couple de force.



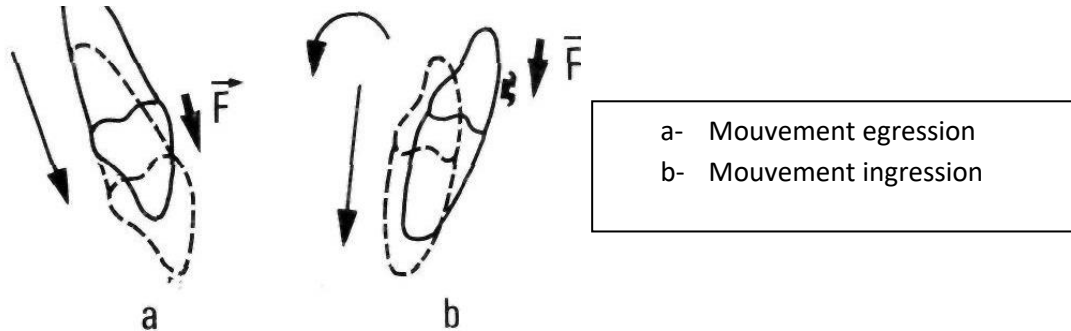
Mouvement égression

Mouvement plus facile à obtenir, il déplace la dent dans les sens de l'éruption dentaire

Mouvement d'ingression

Le mouvement d'ingression comme le définit E DELLINGER est un processus de changement de relation d'une dent par rapport à l'os alvéolaire.

Mouvement plus ou moins risqué car si l'on ne contrôle pas la force d'ingression nous risquons de provoquer une résorption radiculaire et le mouvement d'ingression s'accompagner d'un mouvement de version vestibulaire de la couronne.



Forces orthodontiques suggérées

dents mono radiculées :

-Mouvements d'intrusion	15 à 25 gr
-Mouvements d'extrusion	50 à 75 gr
-Mouvements rotation	50 à 75 gr
-Mouvements bascule	50 à 75 gr
-Mouvements translation	100 à 150 gr

Pour les pluriradiculées on peut appliquer une force plus importante.

Conclusion :

- Ces notions de biomécanique en orthodontie sont indispensables à connaître car cela permet au praticien de savoir, quel type de déplacement il doit réaliser, quel type de force il doit appliquer pour mener à terme son traitement orthodontique et se mettre à l'abri de toutes surprises qui pourraient survenir au cours du déplacement tel que les phénomènes de hyalinisation ou de résorption radiculaire.

