

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE UNIVERSITE D'ANNABA FACULTE DE MEDECINE ANNABA
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE
SERVICE D'ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE/ 2ieme Année

**-MORPHOGENESE DES ARCADES
-ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE
L'OCCLUSION**

Enseignante : Dr.Djeddou

2019/2020

PLAN :

- I. Embryologie de l'organe dentaire
- II. Formation des arcades dentaires
- III. Mécanismes et chronologie de l'éruption dentaire
 - Mécanisme de l'éruption.
 - Chronologie de l'éruption des dents temporaires et permanentes
- IV. Modification des arcades dentaires pendant la croissance
 1. La circonférence de l'arcade
 2. Longueur de l'arcade
 3. La largeur de l'arcade
 4. La distance inter canines
- V. Établissement de l'occlusion
 1. Denture temporaire
 2. Denture permanente

-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

I-EMBRYOLOGIE DE L'ORGANE DENTAIRE :

Un épaississement épithéliale apparait au 28ème jour sur la face inférieure des bourgeons maxillaires et sur les versants linguaux des bourgeons mandibulaires.

Cet épaississement épithélial prolifère en s'enfonçant dans le mésenchyme sous-jacent pour former le mur plongeant ou lame primitive. De cette dernière se constitue une expansion linguale ou palatine : c'est la lame dentaire et à partir de cette dernière s'individualisent de place en place des petits ronflements épithéliaux coiffés par des cellules mésenchymateuses.

Ainsi se constitueront les bourgeons des dents temporaires à la 10ème semaine de la vie intra-utérine et plus tard vers la 16ème semaine celui de la 1ère molaire permanente.

Enfin une dernière prolifération de la lame dentaire sera à l'origine des germes des 2èmes et 3ème molaires vers 1an et 5ans après la naissance.

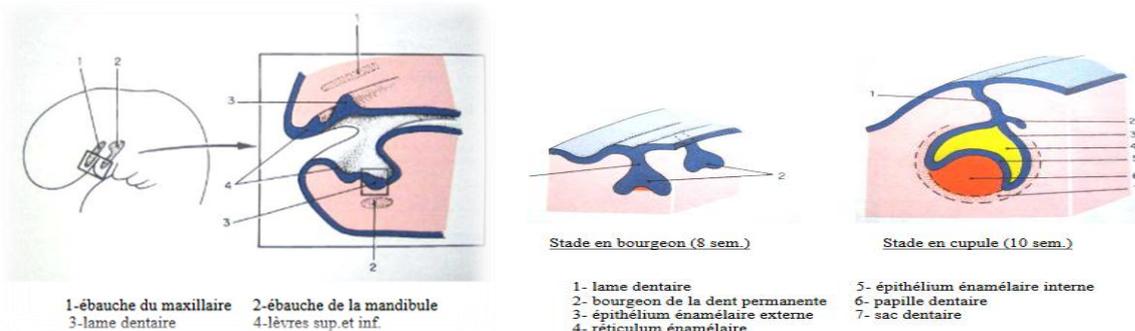
La morphogénèse du germe dentaire regroupe des stades successifs: **stade du bourgeon**, **de la cupule** et ce n'est qu'au **stade de la cloche dentaire**, que l'histogénèse du bourgeon dentaire se précise aboutissant à la mise en place de l'organe dentaire.

En effet la face interne de cette cloche est constituée de cellules hôtes: les adamantoblastes ou cellules formatrices de l'émail.

Dans le creux de la cloche, des cellules mésenchymateuses prolifèrent et constituent la papille dentaire qui deviendra la pulpe dentaire. Une partie de ces cellules deviennent des odontoblastes qui élaborent de la dentine.

Ainsi la couronne est entièrement constituée avant que débute la formation de la racine. Cette couronne est formée d'un noyau de dentine recouvrant la pulpe dentaire et coiffée d'une masse d'émail, l'ensemble de ce follicule est entouré par le sac conjonctif ou sac folliculaire.

En croissant, la couronne minéralisée se rapproche de la surface gingivale poussée par la racine qui se constitue progressivement à partir d'un anneau épithélial ou encore gaine épithéliale d'Hertwig Les odontoblastes demeurés au contact du feuillet interne de celle-ci élaborent la dentine radiculaire.



-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

II FORMATION DES ARCADES DENTAIRES :

Les travées osseuses maxillaires forment à partir des 8ème et 9ème semaines de la vie intra-utérine, deux gouttières tournées vers la cavité buccale.

Et aux 4ème et 5ème mois de la vie intra-utérine, des travées osseuses transversales commencent à séparer les différents germes dentaires (incisives, canines et molaires temporaires) existant dans ces gouttières créant ainsi l'ébauche des alvéoles.

Durant toute la période de la vie intra-utérine, de nouvelles travées osseuses épaississent peu à peu les alvéoles et ainsi se crée progressivement un plancher osseux qui isole la région dentaire de l'axe vasculo-nerveux et le fond de la gouttière se transforme en un canal, c'est le **canal dentaire**.

L'accroissement et le déplacement des germes dentaires pendant toute la période fœtale s'accompagne de changements considérables de la forme et des dimensions de l'os alvéolaire, en effet les travées osseuses sont en remaniement continu.

Au cours du mouvement éruptif de la dent, des modifications importantes s'opèrent simultanément du côté osseux,

- d'une part des nouvelles lames osseuses s'empilent dans le fond de l'alvéole qu'elles tendent de combler.
- D'autre part l'os alvéolaire continu de croître rapidement et son rebord supérieur s'élève.

Nous avons noté également une apposition osseuse sur la face interne de l'os alvéolaire et une résorption sur sa face externe, ce qui permet le déplacement vestibulaire et occlusal de la dent.

En cas de version ou de rotation de la dent en éruption, les modifications sont identiques, aux zones de pressions correspond une résorption de l'os et aux zone de tension une apposition d'os nouveau.

Cependant l'involution ou la perte du système dentaire retentit sur tout son appareil de soutien. Les arcades alvéolaires subissent une diminution de hauteur et d'épaisseur et peuvent même disparaître.

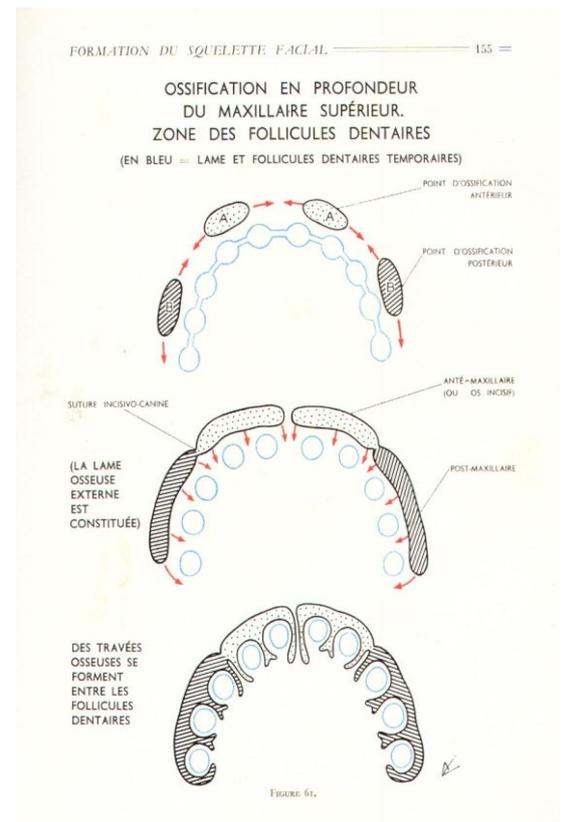
III MECANISMES ET CHRONOLOGIE DE L'ERUPTION DENTAIRE :

III.A. Mécanisme de l'éruption : Les théories expliquant ce mécanisme de l'éruption dentaire sont nombreuses:

1-Formation radiculaire :

Beaucoup d'auteurs ont attribuée à la formation radiculaire le rôle moteur de l'éruption.

Deux constatations ont néanmoins nuancées cette affirmation:



-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

- La découverte de l'éruption de dents dépourvues de racines.
- Une formation radiculaire normale non suivie d'éruption.

2-Prolifération pulpaire et péri-pulpaire :

Pour certains auteurs la prolifération pulpaire et péri-pulpaire serait responsable du déplacement axiale de la dent .

Mais là également, cette théorie ne peut être retenue puisque des dents dépulpées ou présentant une nécrose pulpaire continuent leur éruption.

3- Prolifération cellulaires des couches odontogéniques :

Une autre théorie fait intervenir la prolifération cellulaires des couches odontogéniques par la réduction du volume pulpaire par la réduction du volume pulpaire et donc l'augmentation de la pression sanguine dans le sac dentaire .

Des auteurs ont procédé à une expérimentation avec des agents hypotenseurs modifiant ainsi la pression sanguine, ils n'ont pu observer de modifications de la vitesse de l'éruption.

Les difficultés soulevées ci-dessus ont ramené d'autres auteurs à proposer des théories faisant intervenir soit la croissance osseuse soit la croissance parodontale.

Mais il nous est difficile d'affirmer ou d'infirmer le rôle de la prolifération pulpaire ou les couches odontogéniques, le rôle de la croissance osseuse ou du ligament alvéolo-dentaire dans l'éruption.

Il semble que celle-ci soit le résultat de processus multiples et que son mécanisme reste toujours mal connu.

III.B. Chronologie de l'éruption des dents temporaires et permanentes :

Pour faciliter l'étude de l'éruption, nous adoptons la division classique de ce processus en phases:

1- Phase d'éruption passive : Cette phase correspond au début de calcification de la couronne, puis achèvement de la couronne.

2- Phase d'éruption active pré-fonctionnelle C'est la phase pendant laquelle la dent fait son éruption dans la cavité buccale, elle se termine au moment où la dent entre en contact avec ses antagonistes.

3- Phase fonctionnelle : L'ascension des dents se poursuit jusqu'au contact occlusal en même temps s'achèvent tous les mouvements qui permettent la mise en place fonctionnelle des couronnes.

4-Phase d'adaptation occlusale : En fonction des rapports établis entre les dents antagonistes.

Quoique ralenti, le mouvement d'éruption se poursuit tout au long de l'existence. En effet, la dent subit une usure tant sur sa face occlusale qu'aux points de contact entre dents voisines, ce mouvement axial a pour résultat de compenser cette usure.

-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

Chronologie de l'éruption des dents temporaires :

	Incisive centrale	Incisive latérale	Canine	1ere molaire Temporaire	2 ^e molaire temporaire
Mise en place du germe	Du 2 ^{ème} au 3 ^{ème} mois de la vie intra-utérine				
Début de minéralisation	Du 4 ^{ème} au 5 mois de la vie-utérine		5 ^{ème} mois de la vie intra-utérine	Avant le 5 mois V.I.U	7 mois V.I.U
Achèvement de la couronne	3 à 4 mois	3 à 5 mois	9 mois à 1an	6 à 9 mois	1 an
Eruption	6 à 7 mois	7 à 9 mois	1 an ½	1 an	2 ans
Achèvement de la dent(racine complète)	Entre 2 ans et 2 ans ½	Vers 2 ans	3 ans	Entre 2 et 3 ans	Entre 3 et 4ans

III.2.Chronologie de l'éruption des dents permanentes:

	Incisive centrale	Incisive latérale	Canine	1ere PM	2eme PM	1ere M	2eme M	3eme M
Mise en place du germe	Vers le 5 mois de la V.I.U naissance				9 à 12 mois	4 ^o mois de la V.I.U	9 à 12 mois	Vers 5ans
Début de la minéralisation	Vers 3 mois	Vers 6 mois	Vers 6 à 9 mois	Vers 2 ans	Vers 3 ans	Naissance	2ans1/2	7 à 10 ans
Achèvement de la couronne	4 à 5ans	5 ans	6 ans	6 à 7ans	6 à 8 ans	3 à 4 ans	Vers 8 ans	13 à 15 ans
Eruption	6 à 7ans	7 à 8ans	11 à 12 ans	10 à 12ans	11 à 12ans	Vers 6 ans	12 à 13ans	A partir de 17ans
Achèvement de la dent (racine complète)	Vers 10 ans	Vers 10ans	Vers 13à 15ans	Vers 13 ans	Vers 14 ans	Vers 9 à 10ans	Vers 15 ans	A partir de 18 ans

Ces données sont approximatives et tiennent compte des écarts entre les chiffres donnés par différents auteurs.

IV Modification des arcades dentaires pendant la croissance

La morphogénèse des arcades dentaires s'étale sur une 20 aine d'année, elle comporte des **phases d'activité** au cours desquelles apparaissent des groupes de dents et des **phases de stabilité** sans modifications apparentes.

-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

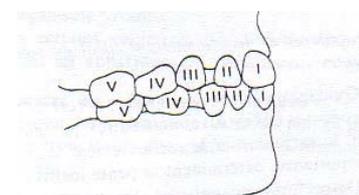
- variation de forme générale :
- À la naissance, la crête mandibulaire est très en retrait de son homologue maxillaire, les 2 arcades sont en contact seulement dans leur partie postérieure.
- En denture temporaire, les arcades sont semi circulaires, l'engrènement est peu prononcé et souvent un bout à bout incisif.
- En denture mixte : le résultat des transformations va aboutir à une arcade elliptique au maxillaire et une arcade parabolique à la mandibule

1/ Les 10 phases de la morphogénèse des arcades dentaires selon DEMOGE (1972)

Denture	Phase	Dents présentes ou en cours d'apparition
de lait	1-constitution de la denture temporaire	De l'apparition des centrales temporaires à celle des 2eme molaires temporaires
	2-denture temporaire stable	I II III IV V
mixte	3-constitution de la denture mixte	De l'apparition de la dent de 6ans, ou du remplacement d'une centrale, à celui des latérales
	4-denture mixte stable	1 2 III IV V 6
	5-constitution de la denture adolescente	Remplacement des molaires temporaires et des canines temporaires
Adulte	6-denture adolescente stable	1 2 3 4 5 6
	7-constitution de la denture adulte jeune	Apparition des dents de 12 ans
	8-denture adulte jeune stable	1 2 3 4 5 6
	9-constitution de la denture adulte complète	Apparition des dents de sagesse
	10-denture adulte complète	1 2 3 4 5 6 7 8

Phase 1 : Phase de constitution de la denture temporaire

- Cette période dure environ deux ans, chez le nouveau né les couronnes de toutes les dents temporaires sont presque totalement calcifiées, leur position souvent en chevauchement reflète l'insuffisance de croissance basale.
- L'accroissement des maxillaires et des germes dentaires s'accompagne de changements osseux considérables avec un intense remodelage
- Les germes incisivo-canins migrent dans un plan horizontal en direction mésiale et ceux des secondes molaires temporaires en direction distale.
- Ce développement permet aux germes de se ranger en arcades régulières, éventuellement l'espace disponible devient plus important que l'espace nécessaire ce qui entraîne des diastèmes, en particulier l'espace des primates ou espace simiens.



-MORPHOGENESE DES ARCADES

ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

- La première dent de lait perce vers 4-6 mois les autres dents se suivent à la cadence d'un groupe par semestre
- - incisives centrales inférieures
- - incisives centrales supérieures 6 à 12 mois
- - incisives latérales inférieures
- - incisives latérales supérieures
- - première molaire temporaire vers 12-18 mois.
- - les canines de lait vers 18-24 mois.
- - les 2ème molaires de lait vers 24-30 mois.

Phase 2 : phase de denture temporaire stable :

- Dure environ 4 ans jusqu'à l'apparition des premières molaires permanentes ou l'expulsion d'une incisive centrale temporaire.
- A ce stade, on note des diastèmes interincisifs qu'on appelle diastèmes de Bogue, l'absence de ces diastèmes est une présomption de dysharmonie dento faciale.

Phase 3 : phase de constitution de la denture mixte

- Elle correspond à la mise en place des premières molaires et incisives permanentes elle se situe en moyenne entre 6 et 8 ans et s'étend de 6-7 ans à 8-9 ans chez les filles et à 10-11 ans chez les garçons

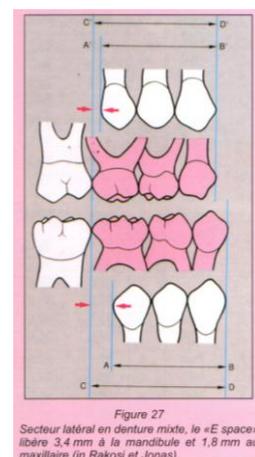
Phase 4 : denture mixte stable

- Une fois les huit incisives sorties, vers huit ans en moyenne, la chute des dents de lait marque une pause jusqu'à dix ans, la denture reste stable pendant ces 2-3 ans jusqu'au début de la mobilité des premières molaires temporaires ou des canines temporaires, ce stade se caractérise par une stabilité dimensionnelle des arcades dentaires.

- Période privilégiée pour les TRT précoces et orthopédiques

Phase 5 : phase de constitution de la denture adolescente :

- C'est au cours de cette phase que l'éruption des canines et des prémolaires se fait, une phase qui dure 2 à 3 ans .
- Les germes des prémolaires sont situés entre les racines des molaires temporaire tandis que ceux des incisives et canines sont en générale en position linguale par rapport aux dents temporaires
- la 2ème prémolaire étant plus étroite que la 2ème molaires temporaire, l'espace résiduel est comblé par la dérive mésiale des première molaires, on appelle cet espace de dérive mésiale .
- **Compensation dentaire :**
- Le diamètre mésio-distal des molaires lactéales étant plus important que celui des prémolaires , la chute de la deuxième molaire de lait s'accompagne de la mésialisation de la dent de 6 ans . On parle de dérive mésiale ou « leeway space »



-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

- Il est évalué à 0,9 mm par hémi-arcade, au maxillaire et
- 1,7 mm par hémi-arcade, à la mandibule.

Phase 6: denture adolescente stable :

- A ce stade les canines et prémolaires sont évoluées, sa durée est liée à l'éruption des 2èmes molaires.
- Cette phase est considérée comme nécessaire à la bonne utilisation des appareillages multi attaches, contrairement aux techniques fonctionnelles qui voient leur indication se réduire.

Phase 7 constitution de la denture adulte jeune

- Correspond à l'évolution, des 2ème molaires permanentes, le germe de la 2ème molaire avec celui de la 3ème molaire sont situés l'un derrière l'autre et ils présentent une inclinaison de plus en plus forte, en version mésiale à la mandibule et distale au maxillaire,
- ils se redressent progressivement au cours de son mouvement d'éruption intra osseux en se guidant sur la face distale de la première molaire, ce qui provoque une force mésiale qui se transmet au reste de l'arcade, cela resserre les diastèmes s'il y en a , intensifie les contacts inter proximaux et peut occasionner des malpositions incisivo-canines
- Par conséquent, le succès d'une thérapeutique précoce ne sera pas acquis avant la fin de la mise en place de la dent de 12 ans.

Phase 8 denture adulte jeune stable :

- Une fois les 12 sont en place, la denture passe par une longue phase statique.
- Les processus d'adaptation occlusale se font essentiellement par deux mécanismes :
- - usure proximale compensée par la dérive mésiale qui réduit discrètement le périmètre des arcades.
- - usure occlusale adaptative compensée par l'éruption verticale d'adaptation à l'usure

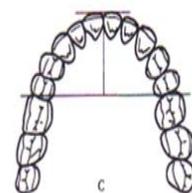
Phase 9 : constitution de la denture adulte

- Correspond à l'éruption des troisièmes molaires.

Phase 10 denture adulte stable

- Toutes les dents de la formule dentaire ont trouvé leur place et la fonction est maximale.

2- La circonférence de l'arcade : La circonférence de l'arcade de la face mésiale de la dent de 6ans à la face mésiale de son adjacente diminue entre 5 et 18ans, par la double influence de la migration mésiale des premières molaires permanentes et également de la version linguale des incisives.



-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

3- Longueur de l'arcade : Subit une double variation de dimension, elle est mesurée du point incisif à la tangente aux faces distales des 2ème molaires temporaires ou 2ème prémolaires.

- De 3 à 9ans, elle s'allonge pour permettre l'éruption correcte des incisives permanentes
- Et se raccourcis ensuite au moment de l'éruption des prémolaires à peut près 9 à 12ans. C'est pourquoi elle est plus petite à 18ans qu'à 4ans.

4-La largeur de l'arcade : La largeur de l'arcade est le siège d'une apposition osseuse constante au niveau des corticales externes .

Au niveau des canines (la distance inter-canines) : La distance inter canines mesurée entre les pointes cuspidiennes augmente lors du remplacement des incisives aux 2 arcades et diminue après l'éruption complète des incisives latérales. Cette distance devient stable à la mandibule après la mise en place fonctionnelle des canines.

Au niveau molaires temporaires & prémolaires.

La croissance transversale de l'arcade est faible (moins de 2 mm), tant au maxillaire qu'à la mandibule. Elle est plutôt le reflet de la croissance alvéolaire, qu'une véritable croissance squelettique. Au niveau des prémolaires et molaires mandibulaires, l'augmentation est en moyenne de 1.9mm entre 6 et 13ans

5-Variation de forme générale de l'arcade dentaire :

- À la naissance, la crête mandibulaire est très en retrait de son homologue dans le sens sagittal. Les 2 arcades sont en contact seulement dans leur partie postérieure, en cas de contact au niveau de la région antérieure une supracclusion serait à craindre. . Puis la macroglossie relative, et les mouvements antéro-postérieurs liés à la déglutition-succion, corrigent peu à peu cette rétromandibulie.
- En denture temporaire, les arcades sont semi circulaires, l'engrènement est peu prononcé et souvent un bout à bout incisif.
- En denture mixte : le résultat des transformations va aboutir à une arcade elliptique au maxillaire et une arcade parabolique à la mandibule.
- Dans le cas des arcades permanentes, la mandibule est circonscrite par le maxillaire, dans une configuration elliptique.
- Le plan occlusal plat des arcades temporaires s'incurve au fur et à mesure de l'établissement de la dentition adulte. Sur le plan sagittal, c'est la courbe de Spee..

-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

V- ÉTABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

A. Denture temporaire

A-1-Agencement intra-arcade ;

1. La forme de l'arcade est pratiquement assimilable à un demi-cercle.
2. Les dents temporaires n'ont pas d'axe particulier, elles sont implantées verticalement.
3. le plan d'occlusion est plat (pas de courbe de spee)
4. Nous observons fréquemment des diastèmes inter-incisifs .

A-2- Relation inter-arcades

1-L'occlusion est de type occlusion engrénante. Une dent est en rapport d'occlusion avec deux dents antagonistes, sauf les incisives centrales mandibulaires et les deuxièmes molaires maxillaires.

2-Le recouvrement incisif est faible et le surplomb incisif est léger.

3-L'arcade supérieure est en vestibulocclusion .

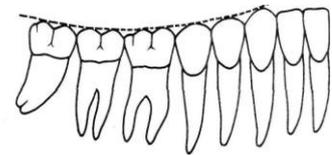
4-L'engrènement est peu marqué.

5-Les canines sont mésialées d'une 1/2 dent par rapport au supérieures .

6-Le plan terminal, qui correspond aux rapports des faces distales des deuxièmes molaires temporaires maxillaires et mandibulaires dans le sens antéro-postérieur, est soit:

- A marche mésiale (disposition la plus classique) la face distale de la deuxième molaire temporaire mandibulaire est mésialée.
- En plan terminal droit: rapport cuspides à cuspides.

- À marche distale: la face distale de la deuxième molaire temporaire mandibulaire distalée.



-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

B. Denture permanente

• Relations statiques

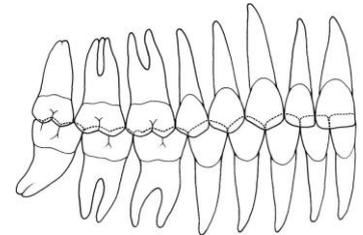
B-1- Agencement intra-arcade

1-L'orientation des axes dentaires de la canine à la dernière molaires décrit des courbes:

- À la mandibule: la Courbe est à concavité supérieure: la courbe de Spee qui prend naissance au sommet de la point canine et suit la ligne des cuspides vestibulaires des dents latérales et postérieures.

- Au maxillaire ; la courbe est à concavité inférieure.

2-Dans le plan transversal, l'orientation vestibulo-linguale des axes dentaires détermine la courbe de Wilson ou courbe de compensation.



B-2- Agencement inter-arcade

1-L'occlusion est de type engrenante, une dent est en rapport d'occlusion avec deux antagonistes.

2-Dans le sens transversal, l'arcade maxillaire est plus large, plus longue que l'arcade mandibulaire.

3-Il existe un surplomb vestibulaire des dents maxillaires par rapport aux dents mandibulaires de 2 mm en moyenne (over jet).

4-Le recouvrement des dents mandibulaires par rapport aux dents maxillaires est également d'une valeur de 2mm environ (over bite) .

5-Dans le sens antéro-postérieur, les dents antérieures sont mésialées d'1/2 cuspide par rapport aux dents supérieures ce qui correspond à la classe I d'Angle.

• Relations dynamiques:

- **La relation centrée:** Il s'agit d'une relation mandibulo cranienne, c'est la position la plus postérieure non forcée de la mandibule. Elle constitue, pour l'orthodontiste la position de référence la plus satisfaisante, cette relation centrée doit coïncider à peu près avec l'intercuspidation maximale (pas plus de 2 mm de décalage)

- Les critères d'une occlusion fonctionnelle idéale au cours des différents mouvements sont :

- **Guidage antérieur satisfaisant** : étroitement lié au recouvrement et au surplomb incisif ainsi qu'à la concavité des crêtes marginales des incisives maxillaires.

-MORPHOGENESE DES ARCADES ERUPTION ET ETABLISSEMENT DE L'OCCLUSION

- **Mouvement de protrusion** (jusqu'au bout à bout incisif) ce mouvement doit suivre un trajet rectiligne avec désocclusion immédiate et totale des dents postérieures.
- **Mouvement de latéralité** (droite et gauche) : Pas de contact dentaire du côté non travaillant et protection canine ou de groupe du côté travaillant. (lorsque la mandibule se déplace vers la droite, le côté droit devient le côté travaillant et le côté gauche non travaillant).

CONCLUSION

La morphogénèse des arcades est un processus discontinu, la première comme la deuxième dentition présentant des périodes de stabilité. Les séries dentaires peuvent être classées en deux types, selon qu'elles sont précédées ou non de dents temporaires.

La clé d'occlusion est le rapport inter-canine, car c'est cette zone qui subit le moins de changements lors de la morphogénèse :

- Le secteur incisif s'adapte à l'équilibre neuro-musculaire entre la langue et les lèvres.
- Les premières molaires permanentes subissent un mouvement de rotation vers l'avant pendant leur éruption, avec pour guide les faces distales corono-radiculaires des deuxième molaires temporaires.
- L'équilibre des secteurs latéraux est le résultat du remplacement harmonieux des molaires temporaires par les prémolaires.