

# Tête, cou et neuro-anatomie

**ATLAS  
D'ANATOMIE  
PROMÉTHÉE**



**M. Schünke  
E. Schulte  
U. Schumacher**

---

**Traduction  
E. Vitte**

deboeck **B**  
SUPÉRIEUR

**NOTO**  
VERSION NUMÉRIQUE



# **Tête, cou et neuro-anatomie**

## Dans la série des Atlas d'anatomie de Prométhée

Schünke, Schulte, Schumacher, Voll et Wesker, *Anatomie générale et système locomoteur*

Schünke, Schulte, Schumacher, Voll et Wesker, *Organes internes*

## Chez le même éditeur

Bain, Mhadhbi, Pariaud, Nevers, Yamin, *Mémento d'anatomie palpatoire*

Cochard, *Atlas d'embryologie humaine de Netter*

Ganong, Barrett, Barman, Boitano, Brooks, *Physiologie médicale*, 3<sup>e</sup> éd.

Mader, *Biologie humaine*

Moore, Dalley, Agur, *Anatomie médicale. Aspects fondamentaux et applications cliniques*

Sherwood, *Physiologie humaine*, 3<sup>e</sup> édition

Tank, Gest, *Atlas d'anatomie*

Tortora, Derrickson, *Manuel d'anatomie et de physiologie humaines*, 2<sup>e</sup> éd.

Tortora, Derrickson, *Principes d'anatomie et de physiologie*, 4<sup>e</sup> éd.

Valérius, Frank, Kloster, Alexandre Lafont, Hamilton, Kreutzer, *Les muscles. Anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur*



**ATLAS  
D'ANATOMIE  
PROMÉTHÉE**

# Tête, cou et neuro-anatomie



**M. Schünke  
E. Schulte  
U. Schumacher**

---

**Traduction  
E. Vitte**

deboeck **B**  
SUPÉRIEUR

**NOTO**  
VERSION NUMÉRIQUE 

Pour toute information sur notre fonds et nos nouveautés,  
consultez notre site web :

**[www.deboecksuperieur.com](http://www.deboecksuperieur.com)**

### **Ouvrage original**

**Prometheus.** LernAtlas der Anatomie. Kopf, Hals und Neuroanatomie  
© 2011 Georg Thieme Verlag, Rüdigerstraße 14, D-70469 Stuttgart.

© De Boeck Supérieur s.a., 2016  
Rue du Bosquet 7, B-1348 Louvain-la-Neuve  
Pour la traduction et l'adaptation française

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

Imprimé en Italie

Dépôt légal :  
Bibliothèque nationale, Paris : septembre 2016  
Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2016/13647/137  
ISBN 978-2-8041-8552-7

# Avec PROMÉTHÉE, les structures complexes deviennent simples !

La neuro-anatomie est la partie la plus complexe de l'anatomie. Les auteurs doivent donc résoudre des défis particuliers quant à une représentation graphique, car souvent la relation structure-fonction est difficile à comprendre contrairement à l'anatomie intuitive de l'appareil locomoteur. Un muscle qui s'insère à la face ventrale de la jambe bouge la jambe vers l'avant lors de la course, car la structure anatomique et la fonction dépendent l'une de l'autre. Dans le système nerveux, la visualisation des structures anatomiques en relation les unes avec les autres est souvent difficile. L'apparence d'un gyrus ne présume pas de sa fonction. Ainsi pour la neuro-anatomie, l'existence de textes explicatifs s'impose pour préciser le rôle clinique et biologique d'une structure. Cette nouvelle édition contient de nombreux textes détaillés nécessaires, mais souvent au-delà du cadre d'un atlas.

L'*Atlas d'anatomie Prométhée*, se veut être un livre d'anatomie facilitant l'approche de la neuro-anatomie. Cette nouvelle « approche » est constituée de chapitres d'environ 20 pages dans lesquels les étudiants sont guidés et peuvent organiser pas à pas les « éléments de base » de leur étude.

Pour cette 3<sup>e</sup> édition, certains sujets de neuro-anatomie ont été complètement retravaillés ou totalement remaniés en fonction des dernières connaissances afin d'être plus proches de la neurophysio-

logie et de la clinique. Ainsi la formation réticulaire, la terminologie des lemniscus et des noyaux olivaires, ainsi que la systématique des ganglions végétatifs et sensitifs crâniens appartiennent à ces thèmes fortement révisés.

Dans la partie consacrée à la tête et au cou, le chapitre sur les dents est enrichi par l'embryologie, le diagnostic radiologique et l'anesthésie locale. Des images instructives et pertinentes sur la structure des dents et des gencives ont été ajoutées, de sorte que l'ensemble du chapitre sur la médecine dentaire est désormais concret et adapté aux étudiants facilitant leur préparation aux examens.

Les innovations de cette édition tiennent compte de vos souhaits en tant que relecteurs et des retours des lecteurs. Pour vos critiques constructives et vos nombreuses remarques, nous tenons à vous remercier expressément et vous encourage à compléter l'*Atlas d'anatomie Prométhée* par vos suggestions.

Tous nos vœux à l'*Atlas d'anatomie Prométhée*

Michael Schünke, Erik Schulte, Udo Schumacher,  
Markus Voll und Karl Wesker  
Kiel, Mainz, Hamburg, Munich et Berlin, septembre 2012





## Pourquoi Prométhée ?

Dans la mythologie grecque, Prométhée est le fils de Zeus et le Dieu qui initia la première civilisation humaine. D'après la légende, Zeus ne parvint pas à empêcher Prométhée d'apporter aux hommes le feu – et donc la lumière – au sens propre comme au sens figuré.

En grec Prométhée signifie également « Celui qui prévoit » : aussi cet atlas d'anatomie se devait-il de proposer une voie nouvelle. Telle a été notre intention dès la conception de ce livre, en nous appuyant sur des sondages et des interviews réalisés par la maison d'édition auprès d'étudiants et enseignants dans le monde germanique et aux États-Unis. Le point de départ de notre réflexion a été de nous demander à quoi devait ressembler un atlas d'anatomie « idéal ». Idéal avant tout pour les étudiants, qui grâce à cet atlas vont pouvoir apprendre et digérer une foule d'informations en anatomie, dans le cadre d'un programme d'études particulièrement rapide, avec pour objectif de se forger des connaissances solides et durables.

Dès le début de leurs études, les étudiants se rendent compte qu'ils ne peuvent pas se passer d'une connaissance parfaite de l'anatomie pour exercer une médecine de qualité. Et ils en sont de plus en plus convaincus au fur et à mesure qu'ils avancent dans leurs études. Cependant il est également évident que l'anatomie – en particulier l'anatomie macroscopique, que nous abordons dans cet atlas – induit, sans doute plus que toute autre matière médicale, une difficulté à s'orienter parmi une masse écrasante de termes et de faits. Ceci est d'autant plus vrai que l'anatomie doit être apprise et enseignée au début des études, à un moment où les étudiants ne maîtrisent pas encore les meilleures techniques d'apprentissage. Ils ne peuvent donc pas encore faire la différence entre ce qui est important et ce qui l'est moins et surtout, il leur est difficile d'établir des connexions avec les autres matières, comme la physiologie.

Nous avons tenu compte de toutes ces réflexions lors de la conception de cet atlas pédagogique, et dès le départ notre objectif principal a été de créer un environnement complet et structuré à l'intention des étudiants. Un environnement pédagogique qui prend garde aux difficultés précitées et qui constitue en même temps, par sa forme, un précis d'enseignement. C'est en tenant compte de tous ces objectifs que les thèmes traités ont été soigneusement choisis, sans avoir la prétention d'être complets ; pour traiter au mieux chacun d'entre eux, nous avons tenté d'évaluer dans quelle mesure il constitue une connaissance de base indispensable en anatomie, et s'il possède des connexions utiles pour la pratique clinique du futur médecin. C'est pourquoi certains thèmes ont été développés plus que d'autres, en fonction de leur importance en pratique clinique.

Parmi nos autres objectifs figurait aussi l'exigence de proposer des figures commentées de façon systématique et pertinente. Même si les éléments dessinés « parlent d'eux-mêmes », le texte explicatif correspondant facilite la compréhension grâce à un descriptif précis qui élargit le champ de connaissance en proposant des

remarques qui dépassent le cadre strict de l'anatomie – à travers l'exploration des applications cliniques par exemple. Par ailleurs, le principe qui consiste à aller « du plus simple au plus compliqué » a été pour nous un leitmotiv ; ainsi la complémentarité des textes et des figures conduit le lecteur pas à pas vers une meilleure compréhension de certains rapports plus complexes.

Nous avons été beaucoup aidés, dans l'élaboration de cet atlas, par le fait que l'anatomie macroscopique constitue dans beaucoup de domaines une matière « achevée » à l'exception peut-être de quelques notions de neuro-anatomie. Il est rare de rencontrer une réelle innovation dans ce domaine : pour la plupart des régions anatomiques, les savoirs sont désormais bien établis. Dès lors, l'introduction de la recherche clinique permet d'apporter un éclairage nouveau sur ces savoirs établis. Ainsi l'anatomie sectionnelle est connue des anatomistes depuis plus de 80 ans, mais était peu utilisée jusqu'à une période récente ; elle renaît de façon spectaculaire grâce aux techniques d'imagerie modernes comme la TDM ou l'IRM, dont les images ne peuvent pas être interprétées sans une connaissance approfondie de l'anatomie sectionnelle. L'anatomie en elle-même n'est donc pas une nouveauté, au sens strict d'une véritable innovation : c'est l'exploitation didactique proposée qui constitue une réelle nouveauté.

Pour élaborer cet atlas, nous avons adopté le principe suivant : chaque notion est expliquée à l'aide des supports pédagogiques que sont les figures, les légendes et les tableaux. En complément, des renvois permettent d'explorer des thèmes voisins également traités dans cet ouvrage. Lorsque nous avons démarré cet ouvrage, aucune figure ni aucune dissection telle que nous les concevions n'existait : il a donc fallu les créer entièrement, ce qui nous a pris en soi déjà huit ans. C'est pourquoi nous n'avons pas opté pour des reproductions de dissection à l'échelle 1 : 1, pour permettre aux schémas de constituer des outils à la fois didactiques et pédagogiques.

Tout au long de notre travail, nous avons été préoccupés par le souci d'apporter aux étudiants un soutien didactique dans l'étude de l'anatomie, de renforcer leur enthousiasme pour cette matière si captivante, de redonner confiance au jeune étudiant en lui montrant que l'anatomie fournit des indicateurs riches en enseignement, de servir de source d'information fiable à l'étudiant confirmé, mais aussi de fournir au médecin en exercice un complément utile à ses connaissances.

« Si tu veux atteindre le possible, tu dois tenter l'impossible. »  
(Rabindranath Taghore)

Michael Schünke, Erik Schulte, Udo Schumacher, Markus Voll et Karl Wesker.

Kiel, Mayence, Hambourg, Munich et Berlin, septembre 2012



# Remerciements

Nous souhaitons tout d'abord dire encore une fois merci à nos familles. À eux, nous dédions l'*Atlas d'anatomie Prométhée*.

Depuis la première édition de l'*Atlas d'anatomie Prométhée* parue en 2005, nous avons reçu de nombreuses notes et addendums. Nous voulons utiliser cette page afin d'adresser nos sincères remerciements à tous ceux qui, au fil des ans, ont contribué de quelque façon, à améliorer l'*Atlas d'anatomie Prométhée*.

Et plus particulièrement :

Madame le Docteur Kirsten Hattermann, Madame le Docteur en médecine dentaire Runhild Lucius, Madame le Professeur Renate Lüllmann-Rauch, Monsieur le Professeur Jobst Sievers, Monsieur le Docteur en médecine dentaire Ali Therany, Monsieur le Professeur Thilo Wedel (de l'Institut d'Anatomie Christian-Albrechts de l'Université de Kiel), Monsieur le Docteur en médecine dentaire Christian Friedrichs (praticien pour la conservation dentaire et l'endodontie, Kiel), Monsieur le Professeur Reinhart Gossrau (Institut d'Anatomie, Charité, Berlin), Monsieur le Professeur Paul Peter Lunkenheimer (Université de Wilhelms, Münster), Monsieur le Maître de conférences, Docteur Thomas Müller (Institut d'Anatomie fonctionnelle et clinique de l'Université Johannes Gutenberg de Mainz), Monsieur le Docteur Thilo Schwalenberg (Clinique urologique de l'hôpital universitaire de Leipzig); Madame le Professeur Katharina Spanel-Borowski (Université de Leipzig), Monsieur le Professeur Christoph Viebahn (Université Georg-August de Göttingen).

Pour l'immense travail de correction, nous remercions sincèrement Madame Gabriele Schünke (diplômée de biologie), Monsieur le Docteur Jakob Fay ainsi que Mesdames Claudia Dücker (étudiante en médecine), Simin Rassouli (étudiante en médecine), Heike Teichmann (étudiante en médecine) et Sylvia Zilles (étudiante en dentisterie). Nous voudrions également remercier tout particulièrement Madame le Docteur Julia Jörns-Kuhnke pour sa coopération concernant les légendes.

Un grand merci également à nos deux metteurs en page Stéphanie Gay et Bert Sender. Leur capacité à ordonner le texte et les illustrations, pour que chaque double page soit réellement claire, a contribué de manière décisive aux qualités didactiques et visuelles de notre atlas pédagogique.

L'*Atlas d'anatomie Prométhée* n'aurait pas pu voir le jour sans l'éditeur. Mais ce sont toujours les hommes et non les institutions qui permettent de mener à bien un tel projet, et nous devons pour notre part remercier tout spécialement ceux qui, dans la maison d'édition, ont eu la charge de ce projet.

« Rendre possible l'impossible » a été le rôle du Dr Jürgen Lüthje, planificateur des éditions Thieme. Non seulement il a travaillé à rendre compatibles les souhaits des auteurs et graphistes avec les contraintes de la réalité, mais il a également géré, pendant l'année de travail en commun, une équipe de cinq personnes tournées vers un projet commun ; car dès le début nous avons pris conscience que nous nous engageons dans un long travail dont le but était ambitieux. Son mérite est, dans une grande mesure, de ne pas avoir laissé s'éteindre le souhait commun d'atteindre ce but, en dépit de tous les obstacles qu'il a fallu surmonter. Son admirable persévérance et sa capacité à résoudre sincèrement les situations difficiles ont marqué nos innombrables discussions avec lui. Pour toutes ces raisons, nous lui adressons nos très profonds et sincères remerciements.

Madame Sabine Bartl a été, au meilleur sens du terme, la pierre angulaire des auteurs. Elle a, en tant que scientifique non médicale de haut niveau, relu tous les textes et éprouvé leur cohérence par rapport aux images, pour que la logique de la présentation apparaisse véritablement correcte aux yeux d'un (ou pas encore) médecin, comme c'est le cas pour un étudiant – tout particulièrement au début de ses études. Lorsque des contresens, que les auteurs percevaient sous un autre angle, se sont glissés dans le manuscrit, elle les a aussitôt découverts et a accompli un travail de refonte du texte en le renforçant de nombreuses propositions. Grâce à son impulsion, des thèmes ont été transformés et modifiés à nouveau. Ici seuls les auteurs ont tenu à la remercier, mais le lecteur, à qui la situation a désormais été présentée, profite de ses talents didactiques.

Monsieur Martin Spencker, administrateur et éditeur de formation chez Thieme a été, en tant que responsable éditorial du projet, la dernière instance de coordination entre l'éditeur d'une part et les auteurs et graphistes d'autre part. Le projet doit beaucoup à sa capacité à régler les différents problèmes et confusions grâce à des décisions pertinentes, rapides et non conventionnelles. Sa bonne foi vis-à-vis de tous les proches des auteurs et des graphistes, la transparence et le fair-play dans toutes les discussions, ont donné au projet toujours plus d'élan et des bases claires pour une coopération ouverte entre partenaires. Nous nous devons de lui adresser, à lui aussi, de grands remerciements.

Le travail en commun avec tous les collaborateurs et collaboratrices des éditions Thieme sans exception a été agréable et amical tout au long du projet. Pour des raisons de place nous ne pouvons pas, hélas, citer nommément tous ceux qui ont participé d'une quelconque manière à l'aboutissement de l'*Atlas d'anatomie Prométhée*. Nous nous limiterons à quelques collaborateurs et collaboratrices qui se sont particulièrement et intensivement attelés à cet atlas : nous voudrions remercier Antje Bühl, assistante de projet depuis le début qui a, en tant que « bon génie de l'ombre », accepté de nombreux travaux, comme par exemple les relectures répétées des maquettes et l'inventaire des légendes; Rainer Zepf et Martin Waletzko pour leur révision méticuleuse des maquettes et leur soutien pour toutes les questions techniques; Susanne Tochtermann-Wenzel et Manfred Lehnert, adjoints pour tout ce qui concernait la production du livre et qui ont veillé à ce que l'*Atlas d'anatomie Prométhée* soit imprimé et relié en temps voulu, et à ce que son lancement soit accompagné du meilleur savoir-faire; Madame Almut Leopold pour son index remarquable; Marie-Luise Kürschner et son équipe pour l'intéressante réalisation de la couverture, ainsi que Birgit Carlsen et Anne Döbler, adjoints à la partie marketing de l'*Atlas d'anatomie Prométhée*, qui ont supervisé et supervisent aujourd'hui encore la vente et les relations publiques.

Les auteurs

La maison d'Édition De Boeck Supérieur et la traductrice adressent un remerciement tout particulier aux Professeurs Catherine Behets et Benoit Lengelé (Université catholique de Louvain) et au Professeur Félix Scholtes (Université de Liège) pour leur relecture attentive et les corrections suggérées pour ce tome.

La traductrice et l'éditeur



# Table des matières

## Tête et cou

### 1 Vue d'ensemble

1.1 Régions de la tête du cou et points osseux palpables	2
1.2 Tête, cou et fascias du cou : vue d'ensemble	4
1.3 Anatomie clinique	6
1.4 Embryologie de la face	8
1.5 Embryologie du cou	10

### 2 Os, ligaments et articulations

2.1 Crâne (vue latérale)	12
2.2 Crâne (vue frontale)	14
2.3 Crâne et sutures (vue dorsale)	16
2.4 Calvaria (voûte du crâne) vue externe et interne	18
2.5 Base du Crâne (vue externe)	20
2.6 Base du crâne (vue interne ou endocrânienne)	22
2.7 Orbite (foramens et canaux)	24
2.8 Orbite et structures de voisinage	26
2.9 Nez (squelette du nez)	28
2.10 Nez : Sinus paranasaux	30
2.11 Os temporal	32
2.12 Os sphénoïde	34
2.13 Os occipital et os ethmoïde	36
2.14 Palais dur	38
2.15 Mandibule et os hyoïde	40
2.16 Dents in situ	42
2.17 Terminologie, formule et caractéristiques des dents	44
2.18 Position des dents dans la denture : orientation dans le viscéro-crâne et occlusion des dents	46
2.19 Morphologie des dents permanentes	48
2.20 Appareil de soutien de la dent (parodonte)	50
2.21 Dents déciduales	52
2.22 Développement dentaire (odontogenèse)	54
2.23 Radiologie dentaire	56
2.24 Anesthésie locale des dents	58
2.25 Articulation temporo-mandibulaire	60
2.26 Biomécanique de l'articulation temporo-mandibulaire	62
2.27 Os de la colonne vertébrale cervicale	64
2.28 Appareil ligamentaire de la colonne vertébrale cervicale	66
2.29 Articulations supérieure et inférieure de la tête	68
2.30 Articulations unco-vertébrales	70

### 3 Muscles, systématisation

3.1 Muscles de la mimique : vue d'ensemble	72
3.2 Muscles de la mimique : fonction	74
3.3 Muscles masticateurs et muscles superficiels : vue d'ensemble	76
3.4 Muscles masticateurs : muscles profonds	78
3.5 Origines et insertions des muscles sur le crâne	80
3.6 Muscles superficiels du cou : vue d'ensemble	82
3.7 Muscles du cou : muscles supra- et infra-hyoïdiens	84
3.8 Muscles du cou : muscles pré-vertébraux et latéraux (profonds)	86

### 4 Vaisseaux et nerfs, systématisation

4.1 Vascolarisation artérielle de la tête et du cou : systématisation	88
4.2 Artère carotide interne et systématisation des branches de l'artère carotide externe	90
4.3 Artère carotide externe : branches antérieures, postérieures et médiales	92
4.4 Artère carotide externe : branches terminales	94
4.5 Artère carotide interne : branches irriguant des structures extra-cérébrales	96
4.6 Veines superficielles de la tête et du cou	98
4.7 Veines profondes et veines de la région occipitale	100
4.8 Veines du cou	102
4.9 Relais lymphatiques de la tête et du cou	104
4.10 Nerfs crâniens : vue d'ensemble	106
4.11 Nerfs crâniens : noyaux et ganglions associés	108
4.12 Nerf olfactif (I) et nerf optique (II)	110
4.13 Nerfs moteurs de l'œil : nerf oculomoteur (III), nerf trochléaire (IV) et nerf abducens (VI)	112
4.14 Nerf trijumeau (V) : noyaux et territoire d'innervation	114
4.15 Nerf trijumeau (V) : trajet des trois branches principales	116
4.16 Nerf facial (VII) : noyau et territoire d'innervation et fibres motrices viscérales	118
4.17 Nerf facial (VII) : trajet dans la partie pétreuse de l'os temporal : fibres parasymphatiques viscérales motrices et sensibles	120
4.18 Nerf vestibulo-cochléaire (VIII)	122
4.19 Nerf glosso-pharyngien (IX)	124
4.20 Nerf vague (X)	126
4.21 Nerf accessoire (XI) et nerf hypoglosse (XII)	128
4.22 Synopsis des foramens et canaux de la base du crâne	130
4.23 Vue d'ensemble du système nerveux cervical et de son territoire d'innervation via les branches des nerfs spinaux	132
4.24 Nerfs crâniens et système nerveux végétatif du cou	134



**5 Organes avec leurs vaisseaux et leurs nerfs**

5.1	Oreille (auris) : vue d'ensemble et vascularisation de l'oreille externe	136
5.2	Oreille externe : auricule, méat acoustique externe et membrane tympanique	138
5.3	Oreille moyenne : caisse du tympan et trompe auditive	140
5.4	Oreille moyenne : chaîne ossiculaire	142
5.5	Oreille interne : vue d'ensemble	144
5.6	Oreille : appareil auditif	146
5.7	Oreille interne : appareil vestibulaire	148
5.8	Vascularisation de la partie pétreuse de l'os temporal	150
5.9	Région orbitaire, paupières et tunique conjonctive	152
5.10	Appareil lacrymal	154
5.11	Bulbe de l'œil	156
5.12	Bulbe de l'œil : cristallin et cornée	158
5.13	Iris et angle irido-cornéen	160
5.14	Rétine	162
5.15	Vascularisation du bulbe de l'œil	164
5.16	Muscles extra-oculaires	166
5.17	Orbite : subdivisions et structures neuro-vasculaires	168
5.18	Topographie de l'orbite	170
5.19	Nez (vue d'ensemble et reliefs de la muqueuse)	172
5.20	Cavité nasale : vascularisation et Innervation	174
5.21	Histologie et anatomie clinique des sinus	176
5.22	Palais dur et mou (vue d'ensemble)	178
5.23	Langue : muscles et muqueuse	180
5.24	Langue : structures vasculo-nerveuses et drainage lymphatique	182
5.25	Plancher de la bouche (diaphragme oral)	184
5.26	Tissu lymphatique du pharynx	186
5.27	Pharynx : muscles	188
5.28	Pharynx : reliefs de la muqueuse et connexions avec la base du crâne	190
5.29	Pharynx : topographie et innervation	192
5.30	Pharynx : espace péri-pharyngien et sa signification clinique	194
5.31	Pharynx : vaisseaux et nerfs de l'espace péri-pharyngien (couche superficielle)	196
5.32	Pharynx : vaisseaux et nerfs de l'espace péri-pharyngien (couche profonde)	198
5.33	Glandes salivaires	200
5.34	Larynx : situation, forme et cartilages du larynx	202
5.35	Larynx : reliefs internes et systématisation des pédicules	204
5.36	Larynx : muscles	206
5.37	Larynx : topographie et anatomie clinique	208
5.38	Intubation endotrachéale	210
5.39	Glande thyroïde et glandes parathyroïdes	212
5.40	Topographie et imagerie de la glande thyroïde	214

**6 Topographie**

6.1	Région antérieure de la face	216
6.2	Cou en vue ventrale : plan superficiel	218
6.3	Cou plan profond : vue ventrale	220
6.4	Plan superficiel de la région latérale de la face	222
6.5	Plans moyen et profond de la région latérale de la face	224
6.6	Fosse infra-temporale	226
6.7	Fosse ptérygo-palatine	228
6.8	Triangle latéral du cou	230
6.9	Ouverture supérieure du thorax, triangle carotidien et région cervicale latérale profonde	232
6.10	Région postérieure du cou et région occipitale	234

**7 Coupes**

7.1	Coupe frontale : au niveau de la paroi antérieure de l'orbite et de l'espace rétro-bulbaire	236
7.2	Coupe frontale : au niveau de l'apex orbitaire et de l'hypophyse	238
7.3	Coupe axiale : au niveau de l'orbite (étages supérieur et moyen)	240
7.4	Coupe axiale : au niveau du sinus sphénoïdal et du cornet nasal moyen	242
7.5	Coupe axiale : au niveau du naso-pharynx et de l'articulation atlanto-axoïdienne médiane	244
7.6	Coupe axiale : au niveau des corps vertébraux C V-VI	246
7.7	Coupe horizontale : au niveau de la transition ThII/I à C VI/VII	248
7.8	Coupe sagittale : coupe sagittale médiane avec le septum nasal et latéralement la paroi médiale de l'orbite	250
7.9	Coupe sagittale : au niveau du tiers interne et de la moitié de l'orbite	252

# Neuro-anatomie

## 1 Présentation de la neuro-anatomie

1.1	Division et fonctions principales du système nerveux	256
1.2	Cellules nerveuses, transmission du signal et structure du système nerveux	258
1.3	Vue d'ensemble du système nerveux : morphologie et orientation dans l'espace	260
1.4	Développement embryonnaire du système nerveux	262
1.5	Système nerveux in situ	264
1.6	Vue d'ensemble du cerveau : télencéphale et diencéphale	266
1.7	Vue d'ensemble de l'encéphale : tronc cérébral et cervelet	268
1.8	Vue d'ensemble de la moelle spinale	270
1.9	Vascularisation de l'encéphale et de la moelle spinale	272
1.10	Sensibilité somatique	274
1.11	Motricité somatique	276
1.12	Organes des sens	278
1.13	Principes de l'examen neurologique	280

## 2 Histologie des nerfs et des vaisseaux

2.1	Le neurone et ses synapses	282
2.2	Glie et myéline	284

## 3 Système nerveux végétatif

3.1	Organisation du système sympathique et parasympathique	286
3.2	Effet du système nerveux végétatif sur les organes et relais centraux du sympathique	288
3.3	Parasympathique : vue d'ensemble et relais	290
3.4	Douleur viscérale	292
3.5	Système nerveux viscéral	294

## 4 Méninges de l'encéphale et de la moelle spinale

4.1	Méninges	296
4.2	Méninges et septums de la dure-mère	298
4.3	Méninges et espaces méningés de l'encéphale et de la moelle spinale	300

## 5 Espace liquidien

5.1	Vue d'ensemble	302
5.2	Circulation du liquide cérébro-spinal et citernes	304
5.3	Organes circumventriculaires et barrières tissulaires de l'encéphale	306
5.4	Projections des espaces liquidiens et des principales structures cérébrales sur le crâne	308

## 6 Télencéphale

6.1	Développement et structures externes	310
6.2	Gyrus et sillons du télencéphale : face convexe et face basale	312
6.3	Gyrus et sillons du télencéphale : face médiale et insula	314
6.4	Cortex cérébral, structure histologique et organisation fonctionnelle	316
6.5	Néocortex, aires corticales	318
6.6	Allocortex : vue d'ensemble	320
6.7	Allocortex : hippocampe et corps amygdaloïde	322
6.8	La substance blanche	324
6.9	Noyaux gris centraux	326

## 7 Diencéphale

7.1	Vue d'ensemble et développement	328
7.2	Structure externe	330
7.3	Structure interne : division en étages et coupes sériées	332
7.4	Thalamus : noyaux	334
7.5	Thalamus : projections des noyaux	336
7.6	Hypothalamus	338
7.7	Hypophyse (glande pituitaire)	340
7.8	Épi- et Subthalamus	342

## 8 Tronc cérébral

8.1	Tronc cérébral : divisions et structures externes	344
8.2	Noyaux des nerfs crâniens, noyau rouge et substance noire	346
8.3	Formation réticulaire	348
8.4	Faisceaux descendants et ascendants	350
8.5	Coupes axiales du tronc cérébral : mésencéphale et pont	352
8.6	Coupes axiales du tronc cérébral : moelle allongée	354

## 9 Cervelet

9.1	Structure externe	356
9.2	Structure interne	358
9.3	Pédoncules et faisceaux cérébelleux	360
9.4	Anatomie fonctionnelle simplifiée et lésions du cervelet	362

## 10 Vaisseaux de l'encéphale

10.1	Cercle artériel de la base et artères afférentes	364
10.2	Trajet superficiel des artères de l'encéphale	366
10.3	Territoires des trois grandes artères du cerveau (artères cérébrales : antérieure, moyenne et postérieure)	368
10.4	Artères du tronc cérébral et du cervelet	370
10.5	Sinus de la dure-mère : origines et constitution	372
10.6	Sinus de la dure-mère : afférences et efférences accessoires	374
10.7	Veines superficielles et profondes de l'encéphale	376
10.8	Veines profondes du cerveau ; veines du tronc cérébral et du cervelet	378
10.9	Saignements intra-crâniens	380
10.10	Troubles de la circulation cérébrale = ischémie cérébrale	382

## 11 Moelle spinale et sa vascularisation

11.1	Vue d'ensemble de l'organisation segmentaire de la moelle spinale	384
11.2	Vue d'ensemble : organisation des segments de la moelle spinale	386
11.3	Substance grise : division interne	388
11.4	Substance grise : arcs réflexes et appareil propre de la moelle spinale	390
11.5	Voies ascendantes : tractus spino-thalamiques	392
11.6	Voies ascendantes dans le tronc cérébral : faisceau gracile et faisceau cunéiforme	394
11.7	Voies ascendantes : tractus spino-cérébelleux	396
11.8	Voies descendantes : tractus cortico-spinal antérieur et latéral	398
11.9	Voies descendantes : voies extra-pyramidales et végétatives	400
11.10	Synopsis des voies ascendantes et descendantes dans la moelle spinale	402
11.11	Vascularisation artérielle	404
11.12	Drainage veineux	406
11.13	Topographie	408

## 12 Coupes de l'encéphale

12.1	Coupes frontales I et II	410
12.2	Coupes frontales III et IV	412
12.3	Coupes frontales V et VI	414
12.4	Coupes frontales VII et VIII	416
12.5	Coupes frontales IX et X	418
12.6	Coupes frontales XI et XII	420
12.7	Coupes horizontales I et II	422
12.8	Coupes horizontales III et IV	424
12.9	Coupes horizontales V et VI	426
12.10	Coupes sagittales I-III	428
12.11	Coupes sagittales IV-VI	430
12.12	Coupes sagittales VII-VIII	432

## 13 Systèmes fonctionnels et implications cliniques

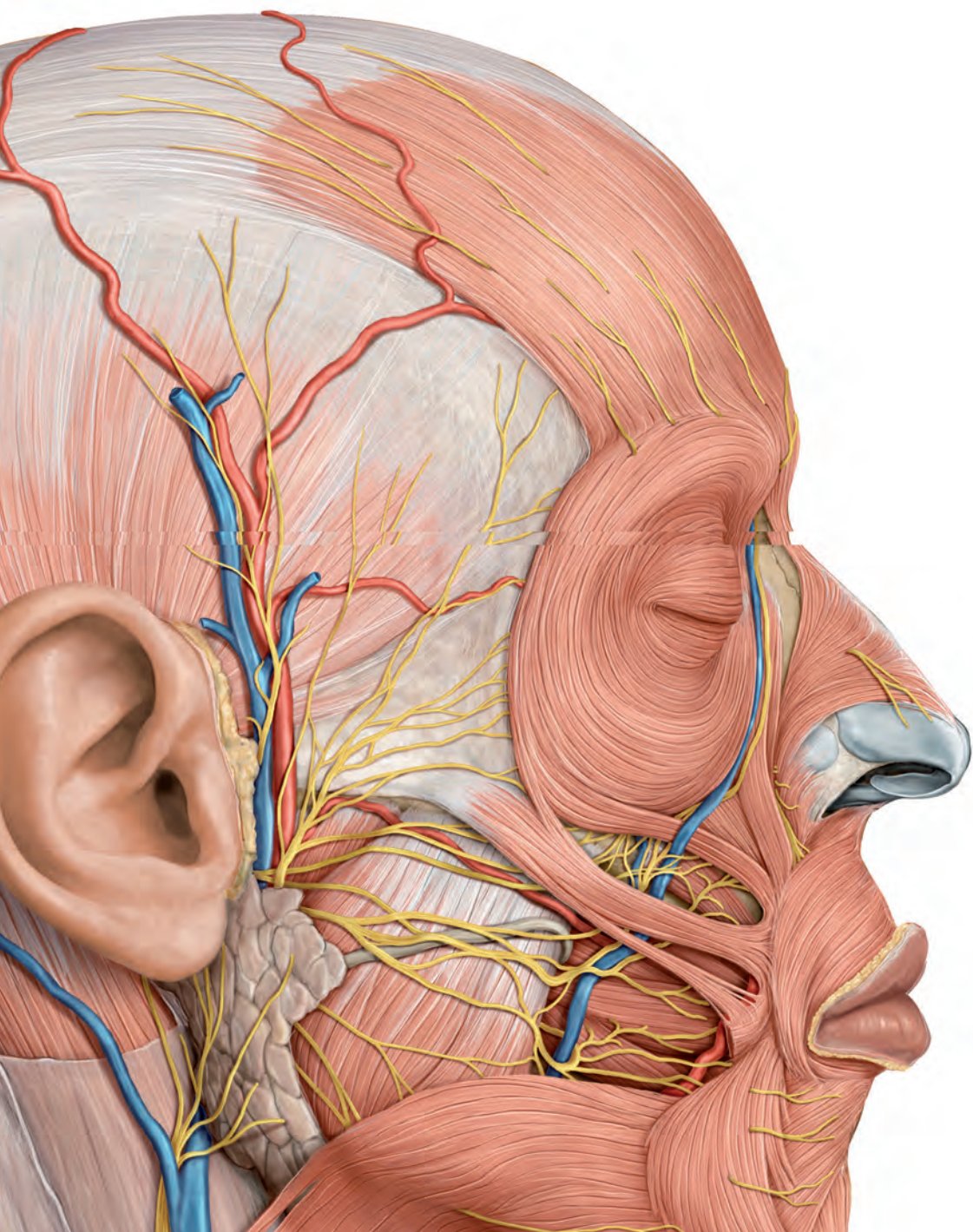
13.1	Système sensoriel : synopsis des faisceaux	434
13.2	Système sensoriel : traitement du stimulus	436
13.3	Système sensoriel : lésions	438
13.4	Système sensoriel : douleur	440
13.5	Voies de la douleur de l'extrémité céphalique et système analgésique central	442
13.6	Système moteur : vue d'ensemble et principe	444
13.7	Système moteur : faisceau ou tractus pyramidal	446
13.8	Système moteur : noyaux moteurs	448
13.9	Système moteur : système moteur extra-pyramidal et lésions du système moteur	450
13.10	Lésions radiculaires : vue d'ensemble et lésions sensitives	452
13.11	Lésions radiculaires : lésions motrices	454
13.12	Lésions du plexus brachial	456
13.13	Lésions du plexus lombo-sacral	458
13.14	Lésions de la moelle spinale et des nerfs périphériques : déficits sensitifs	460
13.15	Lésions de la moelle spinale et des nerfs périphériques : déficits moteurs	462
13.16	Détermination du niveau d'une lésion de la moelle spinale	464
13.17	Voie visuelle : partie géniculaire	466
13.18	Voie visuelle : lésions de la partie géniculaire et projections non géniculaires	468
13.19	Système visuel : réflexes	470
13.20	Système visuel : coordination des mouvements oculaires	472
13.21	Voie cochléaire	474
13.22	Système vestibulaire	476
13.23	Sens du goût	478
13.24	Sens de l'olfaction	480
13.25	Système limbique	482
13.26	Cortex : organisation fonctionnelle	484
13.27	Dominance hémisphérique	486
13.28	Corrélations entre les symptômes cliniques et les symptômes neuro-anatomiques	488

## Glossaire et synopsis

<b>1</b>	<b>Glossaire</b>	
1.1	Substance grise	492
1.2	Substance blanche	494
1.3	Sensibilité et motricité : vue d'ensemble de la moelle spinale et de ses faisceaux	496
<b>2</b>	<b>Synopsis</b>	
2.1	Faisceaux sensitifs de la moelle spinale	498
2.2	Voies motrices de la moelle spinale	500
2.3	Voies trigéminales sensitives	502
2.4	Voies cochléaires	504
2.5	Voies gustatives	506
2.6	Voies olfactives	508
2.7	Contrôle des noyaux moteurs des nerfs crâniens	510
2.8	Contrôle de l'oculomotricité	512
2.9	Voies du tronc cérébral	514
2.10	Projections de la rétine	516
2.11	Ganglions végétatifs et sensitifs de la tête	518
2.12	Organisation de la motricité	520
2.13	Organisation du cervelet	522
2.14	Aires fonctionnelles du cortex	524
2.15	Voies d'association et de projection	526
2.16	Olive supérieure et inférieure et les quatre lemniscus	528
2.17	Unions gauche-droite dans le SNC : commissures et décussations	530
2.18	Noyaux du diencephale et du thalamus	532
2.19	Noyaux des nerfs crâniens et noyaux végétatifs	534

## Annexes

<b>Bibliographie</b>	539
<b>Index</b>	541

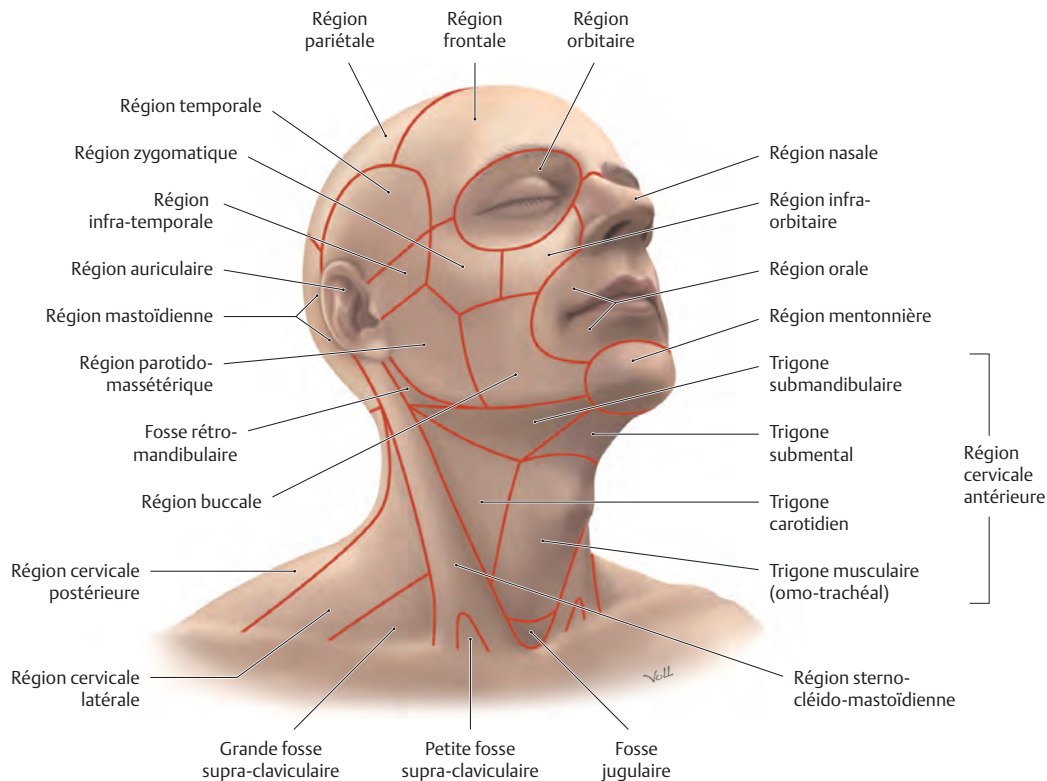




# Tête et cou

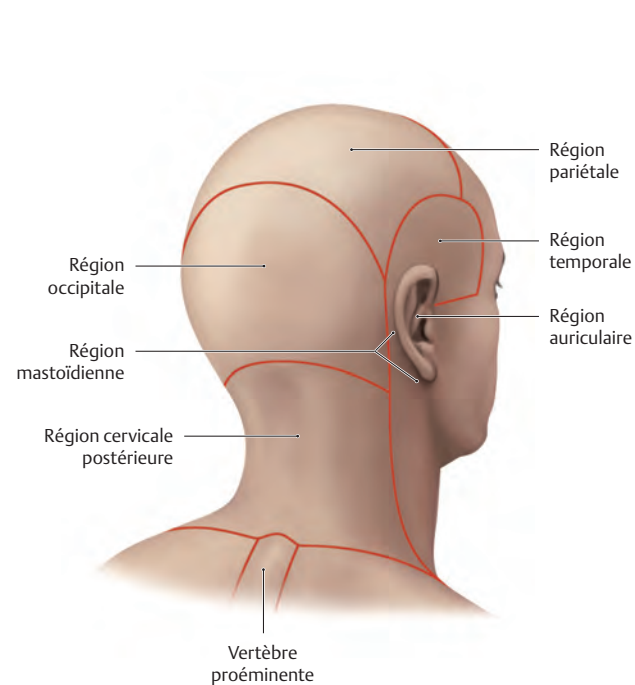
1	Vue d'ensemble .....	2
2	Os, ligaments et articulations .....	12
3	Muscles, systématisation .....	72
4	Vaisseaux et nerfs, systématisation .....	88
5	Organes avec leurs vaisseaux et leurs nerfs...	136
6	Topographie .....	216
7	Coupes .....	236

## 1.1 Régions de la tête du cou et points osseux palpables



### A Régions de la tête et du cou

Vue ventrale et droite



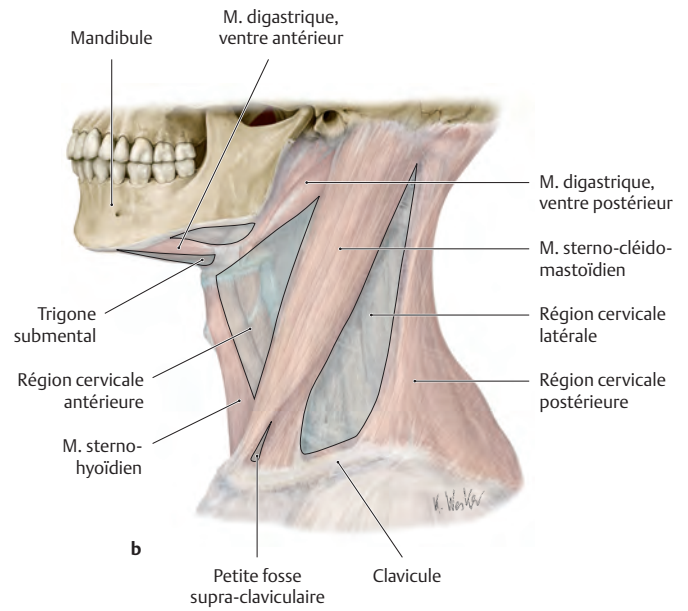
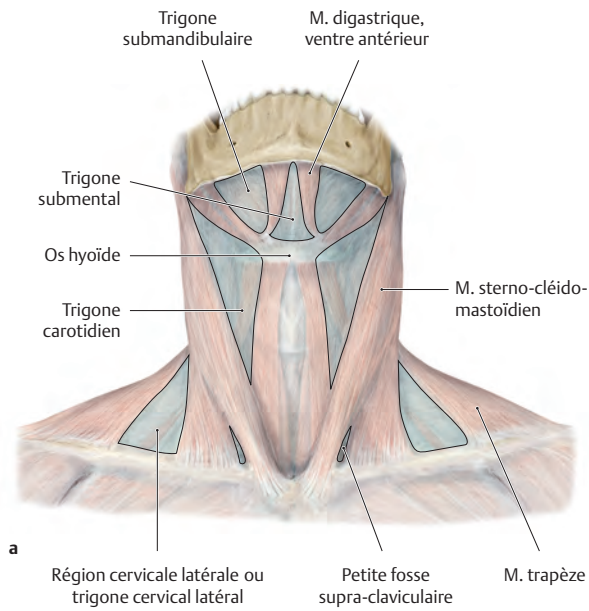
### B Régions de la tête et du cou

Vue dorsale et droite

### C Régions de la tête et du cou

Régions de la tête	Régions du cou
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Région frontale</li> <li>• Région pariétale</li> <li>• Région occipitale</li> <li>• Région temporelle</li> <li>• Région auriculaire</li> <li>• Région mastoïdienne</li> <li>• Région faciale                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Région orbitaire</li> <li>– Région infra-orbitaire</li> <li>– Région buccale</li> <li>– Région parotido-massétérique</li> <li>– Région zygomatique</li> <li>– Région nasale</li> <li>– Région orale</li> <li>– Région mentonnière</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Région cervicale antérieure                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Trigone submandibulaire</li> <li>– Trigone carotidien</li> <li>– Trigone musculaire (omo-trachéal)</li> <li>– Trigone submental</li> </ul> </li> <li>• Région sterno-cléido-mastoïdienne                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Petite fosse supra-claviculaire</li> </ul> </li> <li>• Région cervicale latérale                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Trigone omo-claviculaire (Grande fosse supra-claviculaire)</li> </ul> </li> <li>• Région cervicale postérieure</li> </ul>

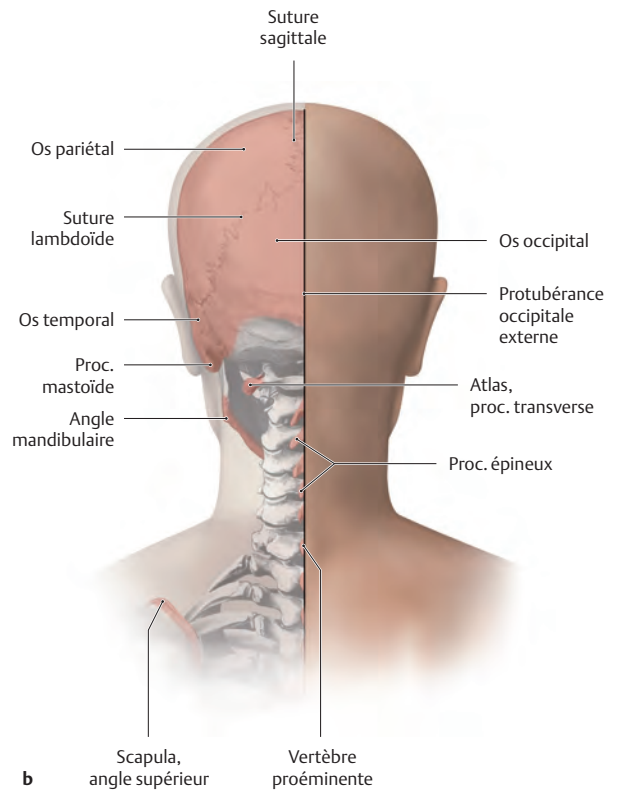
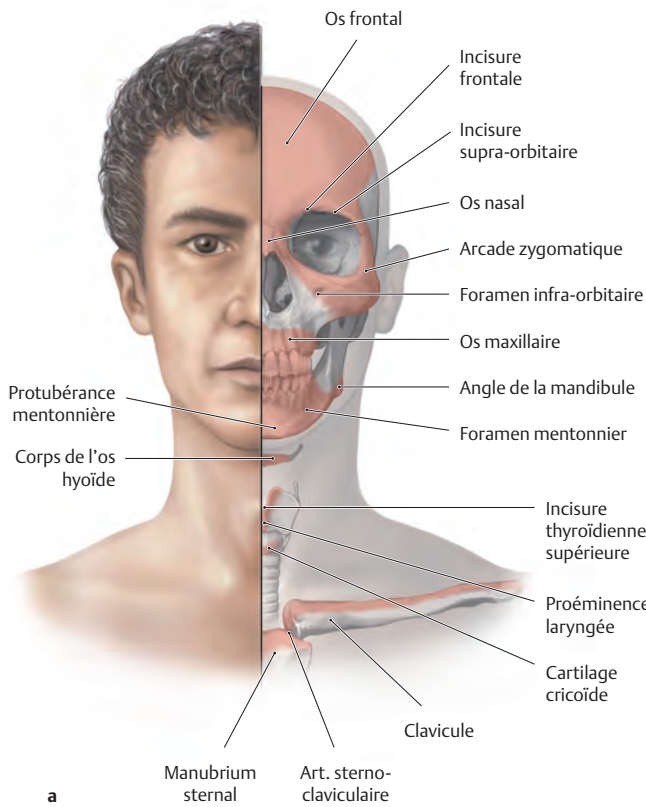
Pour un bon examen clinique, il est important de bien connaître les limites des régions de la tête et du cou car elles peuvent être le siège de nombreuses lésions cutanées visibles à l'œil nu qu'il faut localiser précisément. C'est surtout le cas des cancers de la peau qui métastasent par voie lymphatique et envahissent les nœuds lymphatiques relais.



**D Régions du cou représentées sur une dissection**

**a** Vue ventrale de la tête en légère flexion dorsale; **b** Vue gauche.

Les muscles du cou facilement visibles et palpables points de repère pour la division topographique du cou.



**E Points osseux palpables au niveau de la tête et du cou**

**a** Vue frontale; **b** Vue dorsale.

## 1.2 Tête, cou et fascias du cou : vue d'ensemble

L'ensemble « tête-cou » forme une unité anatomique et fonctionnelle reliée au tronc via le cou. Celui-ci contient de nombreuses structures vasculo-nerveuses sur lesquelles sont branchés en dérivation, les viscères cervicaux. Alors qu'il n'y a pas de fascia général au niveau de la tête mais des fascias d'organe (comme par exemple : le fascia parotidien), il existe plusieurs lames au fascia cervical. Celles-ci divisent le cou en régions ou espaces réunissant des organes et leurs voies vasculo-nerveuses. Les chapitres suivants décrivent ainsi les organes dans leur région limitée par les lames du fascia cervical.

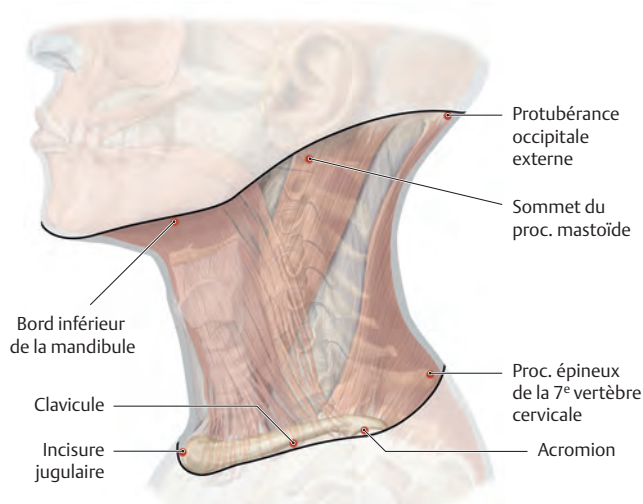
### A Divisions des chapitres sur la tête et le cou

<b>Vue d'ensemble</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régions et points osseux palpables</li> <li>• Tête et cou dans leur ensemble et fascias</li> <li>• Anatomie clinique de la tête et du cou</li> <li>• Embryologie de la face</li> <li>• Embryologie du cou</li> </ul>
<b>Os</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os du crâne</li> <li>• Dents</li> <li>• Colonne vertébrale cervicale</li> <li>• Articulations</li> </ul>
<b>Muscles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muscles de la mimique</li> <li>• Muscles de la manducation</li> <li>• Muscles du cou</li> </ul>
<b>Systématisation des voies vasculo-nerveuses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artères</li> <li>• Veines</li> <li>• Relais lymphatiques</li> <li>• Nerfs</li> </ul>
<b>Organes avec leurs voies vasculo-nerveuses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oreille</li> <li>• Œil</li> <li>• Nez</li> <li>• Cavité orale</li> <li>• Glandes salivaires de la tête</li> <li>• Larynx</li> <li>• Glande thyroïde et glandes parathyroïdes</li> </ul>
<b>Anatomie topographique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Région antérieure de la face</li> <li>• Région ventrale du cou, couche superficielle</li> <li>• Région ventrale du cou, couche profonde</li> <li>• Région latérale du cou, couche superficielle</li> <li>• Région latérale du cou, couche moyenne et couche profonde</li> <li>• Fosse infra-temporale</li> <li>• Fosse ptérygo-palatine</li> <li>• Trigone latéral du cou</li> <li>• Ouverture supérieure du thorax, trigone carotidien et région profonde du cou</li> <li>• Région postérieure du cou et région occipitale</li> <li>• Tête et cou en coupes</li> </ul>

### B Fascias du cou (fascia cervical)

On distingue : un fascia musculaire avec trois lames, une gaine vasculaire et un fascia viscéral :

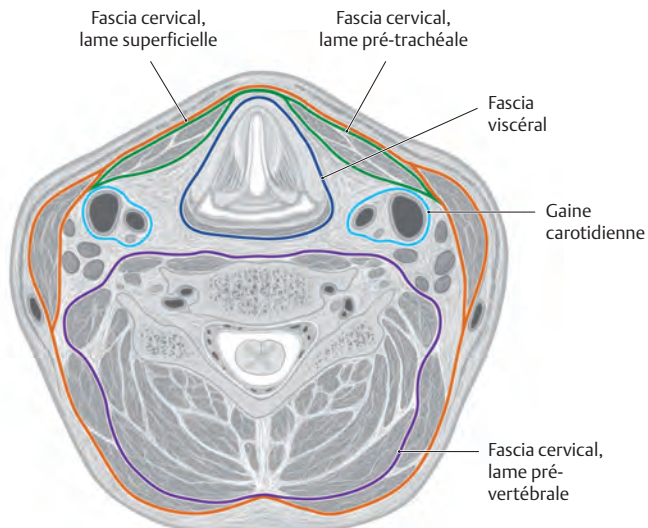
1. Lame superficielle : entoure la totalité du cou et passe en dehors du muscle trapèze et du muscle élévateur de la scapula ; elle engaine le muscle sterno-cléido-mastoïdien
2. Lame pré-trachéale : engaine les muscles infra-hyoïdiens
3. Lame pré-vertébrale : engaine les muscles scalènes, les muscles pré-vertébraux et les muscles intrinsèques du dos
4. Gaine carotidienne : entoure le pédicule vasculo-nerveux
5. Fascia viscéral : engaine le larynx, la trachée, le pharynx, l'œsophage et la glande thyroïde



### C Limites du cou

Vue gauche ; les structures suivantes palpables forment les limites du cou :

- Crâniale : bord inférieur de la mandibule, sommet du processus mastoïde et protubérance occipitale externe ;
- Caudale : incisure jugulaire, clavicule, acromion et processus épineux de la 7<sup>e</sup> vertèbre cervicale.

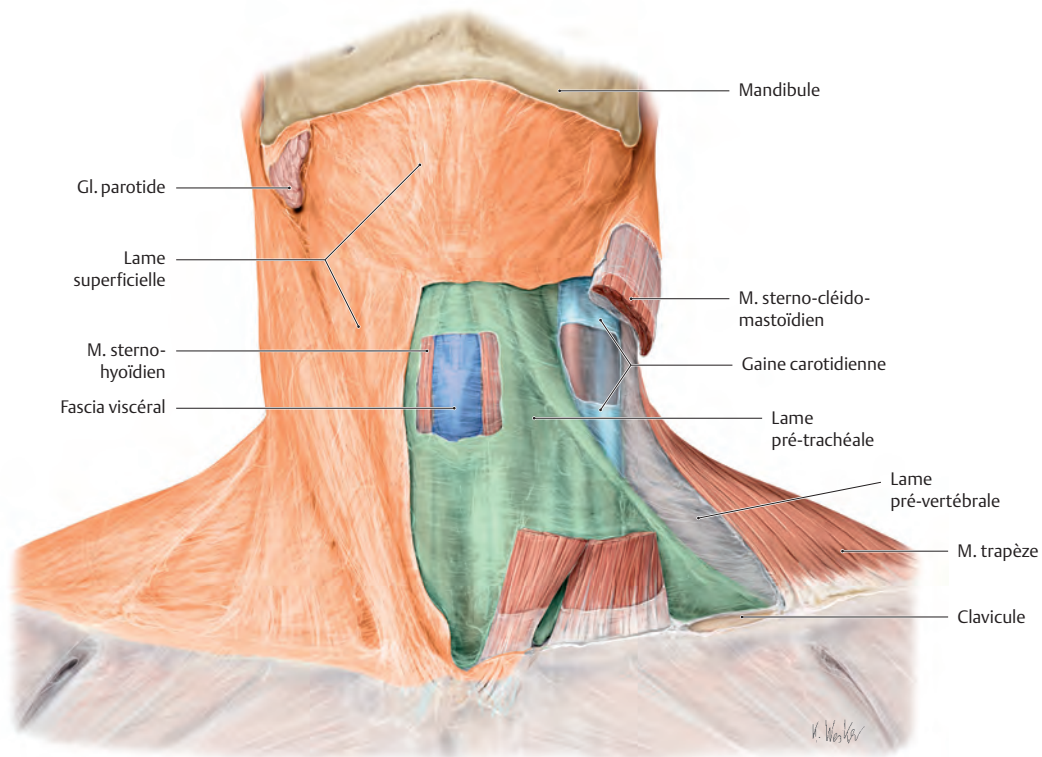


### D Contenu des fascias cervicaux ; coupe axiale à la hauteur de la 5<sup>e</sup> vertèbre cervicale

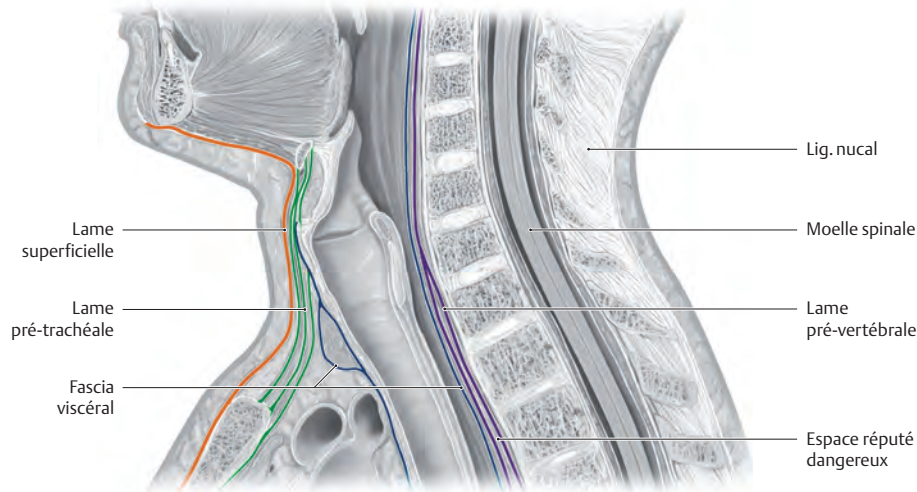
C'est sur une coupe axiale que l'on reconnaît le mieux l'extension des fascias cervicaux :

- Les fascias musculaires se divisent en trois lames :
  - Lame superficielle (en orange),
  - Lame pré-trachéale (en vert) et
  - Lame pré-vertébrale (en violet) ;
- Il existe en plus un fascia vasculaire : gaine carotidienne (en bleu clair) et
- Un fascia viscéral (en bleu foncé).





a



b

## E Contenu des fascias du cou

**a Vue ventrale.** Le muscle platysma ou muscle cutané du cou plus ou moins développé, est situé au-dessus de la lame superficielle du fascia cervical (épifascial). Il a été sectionné des deux côtés à la hauteur du bord inférieur de la mandibule. Les fascias du cou sont des feuillettes de tissu conjonctif entourant les muscles, les voies vasculo-nerveuses et les viscères du cou (pour leurs subdivisions, voir **B**). Ils divisent ainsi le cou en espaces, dont certains, traversés par les voies vasculo-nerveuses, restent ouverts en caudal et en crânial. Sous la lame superficielle du fascia cervical, on peut voir le feuillet moyen, la lame prétrachéale avec le fascia viscéral (au travers d'une fenêtre pratiquée dans ce feuillet). Les voies vasculo-nerveuses sont entourées par un fascia, la gaine carotidienne. Dorsalement et à gauche, on peut voir la lame

profonde du fascia cervical ou lame pré-vertébrale. Les fascias limitent des espaces conjonctifs dans lesquels les inflammations peuvent, du moins au début, s'y cantonner avant de s'étendre à un autre espace.

**b Vue gauche.** Vue Coupe saggittale médiane : la lame profonde du fascia cervical ou lame pré-vertébrale repose sur la colonne vertébrale cervicale médialement et s'y divise. En cas de tuberculose touchant la colonne vertébrale cervicale, un abcès plongeant peut se développer le long du fascia (abcès rétropharyngien de l'espace réputé dangereux). Cette lame profonde du fascia cervical engaine les muscles latéralement et dorsalement (voir **D**). La gaine carotidienne située plus latéralement par rapport à cette coupe saggittale médiane.

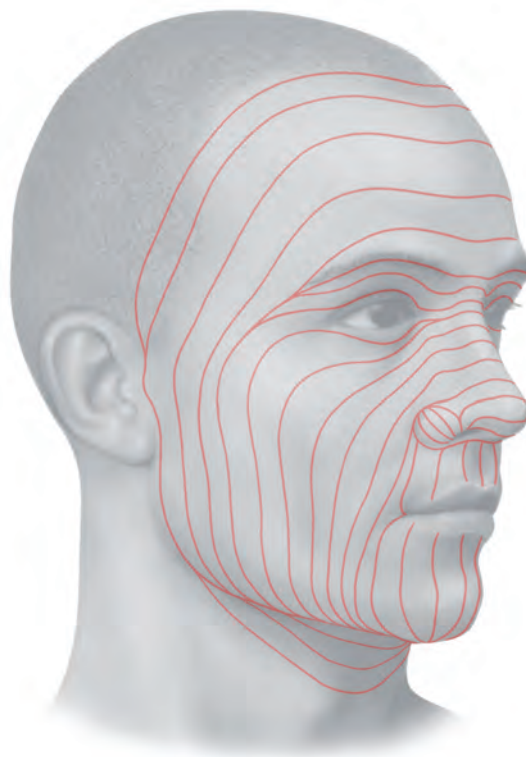


## 1.3 Anatomie clinique

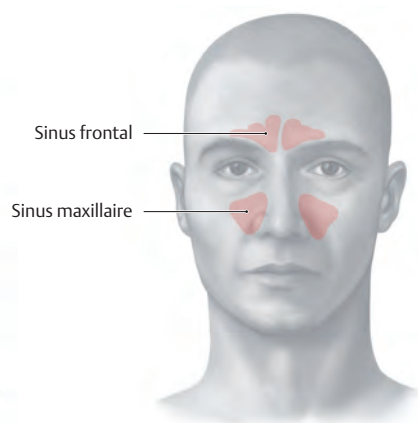
### A Lignes de tension au niveau de la tête

Vue antérieure oblique.

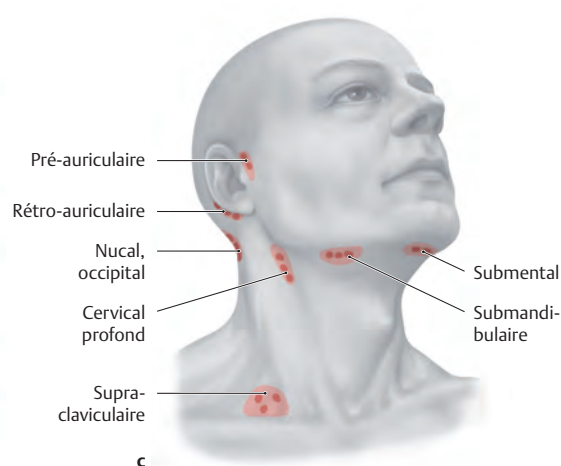
La peau et la sous-peau résistent à la tension, de sorte qu'une piqûre avec une petite aiguille ronde est à l'origine d'une petite fente allongée dans la peau. Sa longueur dépend des lignes de tension au niveau de la zone de piqûre. Pour assurer la cicatrisation rapide et peu visible des cicatrices, les coupures dans la région de la tête doivent donc être orientées selon les lignes de tension. Cette gestion de la blessure est particulièrement importante dans cette région de la tête, parce que les cicatrices ne sont pas particulièrement agréables à voir.



a



b



c

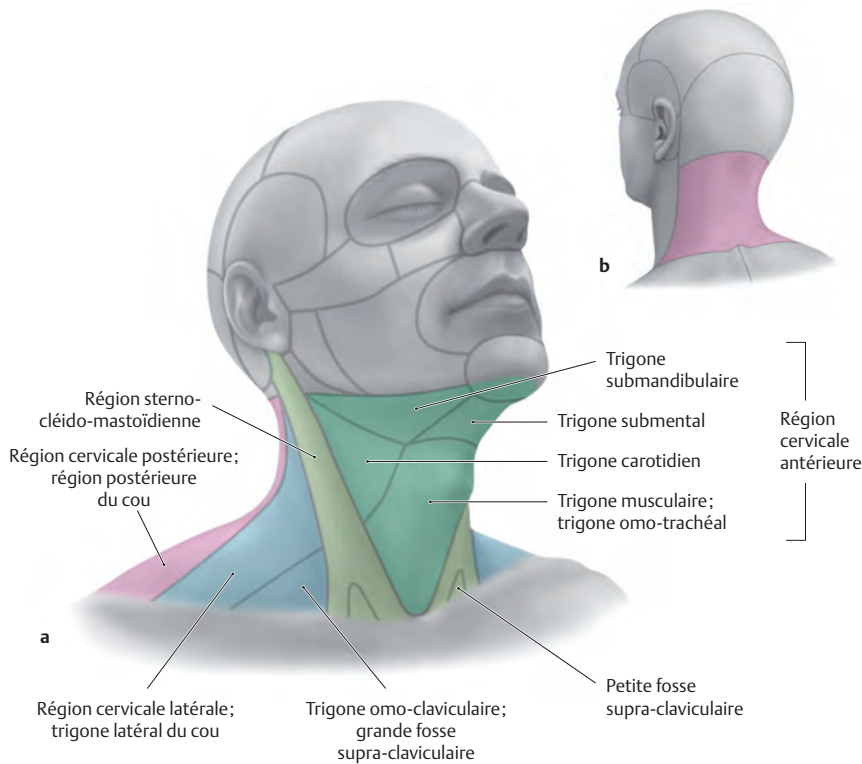
### B Projections des structures importantes en clinique au niveau de la tête

Vue frontale (a et b) et oblique droite (c).

a Points d'émergence des fibres sensibles du nerf trijumeau : importants dans l'examen clinique de la sensibilité de la tête. La pression avec la pulpe du doigt d'un de ces points induit une douleur par irritation de la branche correspondante du nerf trijumeau.

b Aires cutanées de projection des sinus : souvent douloureuses lors des inflammations fréquentes des sinus.

c Relais lymphatiques situés à la transition entre la tête et le cou : seuls les plus importants sont représentés. L'augmentation de la taille d'un nœud lymphatique (adénopathie) est le reflet d'une inflammation ou d'une tumeur correspondant au territoire de drainage de ces relais lymphatiques. Il faut donc les palper systématiquement lors de l'examen clinique.



**C Correspondances entre la topographie des structures anatomiques importantes et les régions du cou** (d'après Anschütz)

**a** Vue oblique droite; **b** Vue dorsale gauche  
Certaines structures profondes du cou se projettent sur plusieurs régions. Inversement

le changement pathologique d'une région peut être attribué aux structures anatomiques voisines de cette région. Ainsi par exemple, une tumeur du glomus carotidien.

**Région cervicale antérieure**

- Trigone submandibulaire
  - Nœuds lymphatiques submandibulaires
  - Gl. submandibulaire
  - N. hypoglosse
  - Gl. parotide (dorsal)
- Trigone carotidien
  - Bifurcation carotidienne
  - Glomus carotidien
  - N. hypoglosse
- Trigone musculaire
  - Gl. thyroïde
  - Larynx
  - Trachée
  - Œsophage
- Trigone submental
  - nœuds lymphatiques submentaux

**Région sterno-cléido-mastoïdienne**

- M. sterno-cléido-mastoïdien
- A. carotide
- V. jugulaire interne
- N. vague
- Nœuds lymphatiques jugulaires

**Région cervicale latérale**

- Nœuds lymphatiques latéraux
- N. accessoire
- Plexus cervical
- Plexus brachial

**Région cervicale postérieure**

- Muscles de la nuque
- Trigone de l'artère vertébrale



**D Torticolis musculaire du côté gauche** (d'après Anschütz)

Torticollis et goitre (voir **E**) peuvent être diagnostiqués par l'inspection (diagnostic visuel). Lors d'un torticollis, le muscle sterno-cléido-mastoïdien – le plus souvent après une mauvaise position intra-utérine – est raccourci. Ainsi la tête est inclinée du côté atteint et légèrement tournée du côté sain. Sans traitement (kinésithérapie ou chirurgie), le torticollis induit secondairement une croissance asymétrique de la colonne vertébrale et du squelette du visage. L'asymétrie du crâne se caractérise par une convergence des plans de la face vers le côté malade (voir lignes).



**E Goitre rétro-sternal** (d'après Hegglin)

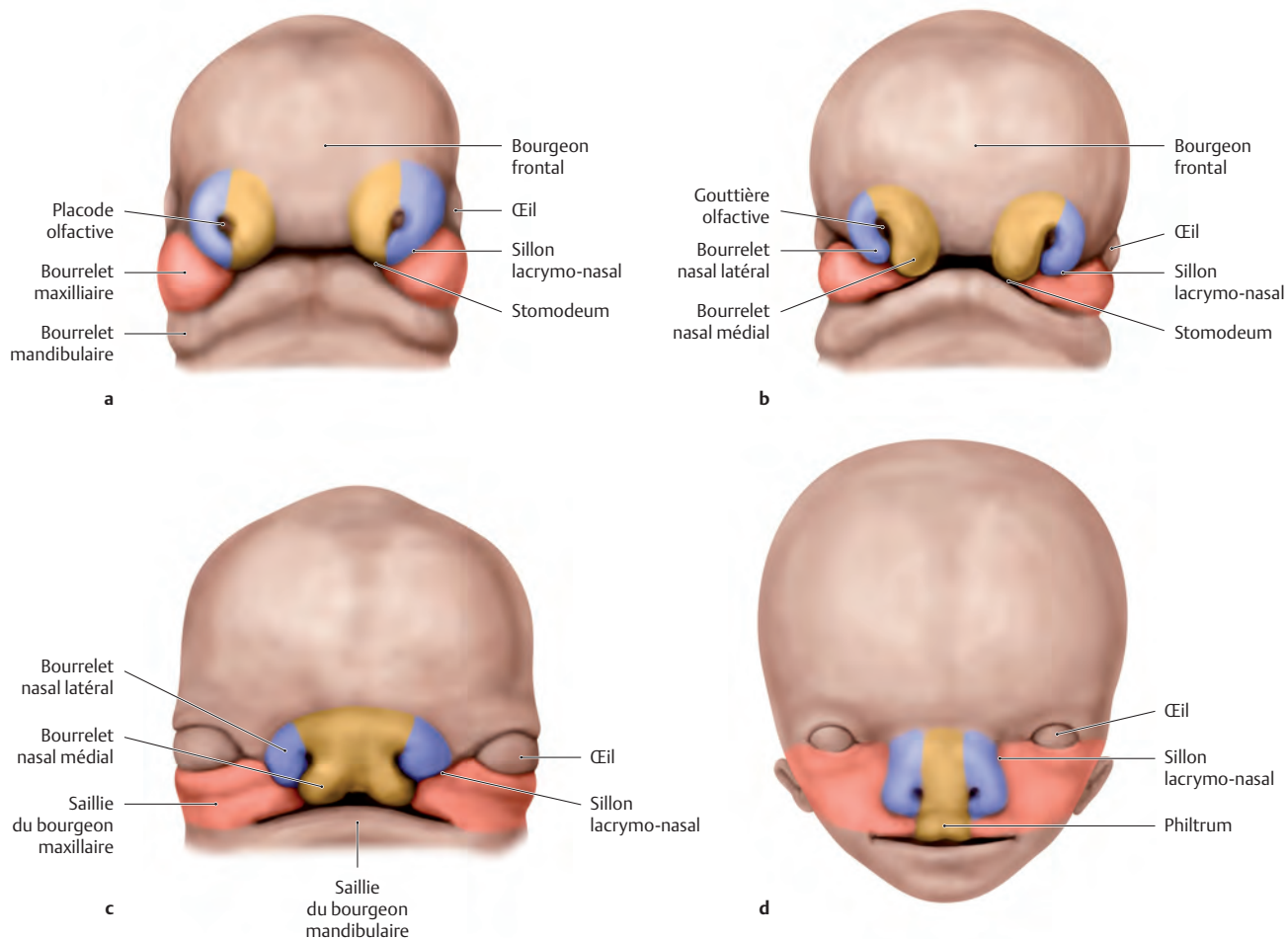
Un goitre venant des pôles inférieurs de la glande thyroïde (voir page 214), peut atteindre l'ouverture supérieure du thorax et comprimer les veines du cou. Il s'ensuit une stase veineuse avec une dilatation des veines de la tête et du cou (cou congestionné ou « proconsulaire »).



**F Évaluation de la pression veineuse centrale en position semi-assise**

Normalement les veines du cou sont collabées en position assise. S'il existe une insuffisance cardiaque droite, le sang stagne en amont du cœur droit et induit un reflux dans les veines jugulaires. L'importance du reflux peut être appréciée par le pouls jugulaire externe (pouls veineux, à l'extrémité supérieure du trait bleu). Plus le point est haut situé, plus le reflux est important. On peut ainsi estimer l'importance de l'insuffisance cardiaque droite.

## 1.4 Embryologie de la face



**A Fusion des bourgeons faciaux** (d'après Sadler)  
Vues frontales. Pour comprendre les différentes formes cliniques des fentes labio-palatines (c), on doit connaître le développement de la face.

**a** Embryon de cinq semaines. L'ectoderme de surface du 1<sup>er</sup> arc branchial est replié sur le stomodeum, fusionnant plus tard avec l'épithélium endodermique de la cavité orale. Les contours du visage se développent à partir des bourgeons faciaux, dont les tissus viennent du 1<sup>er</sup> arc branchial ou du mésenchyme des crêtes neurales. Caudalement au stomodeum, se trouvent les

bourrelets mandibulaires, latéralement les bourrelets maxillaires, puis les bourrelets nasaux latéral et médial. Les deux bourrelets nasaux se rejoignent ultérieurement au niveau du bourgeon frontal.

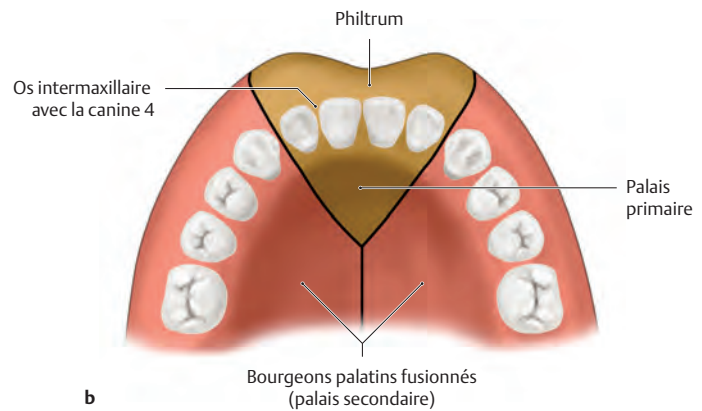
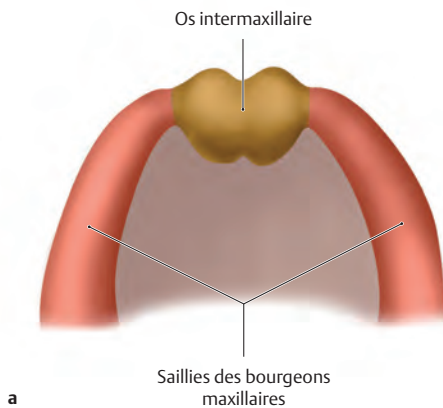
**b** Sur un embryon de six semaines, les bourgeons nasaux sont séparés du bourgeon maxillaire par un sillon.

**c** Sur un embryon de sept semaines, les bourgeons nasaux médiaux sont fusionnés au niveau de leurs bords latéraux avec les bourgeons maxillaires sur la ligne médiane.

**d** Sur un embryon de dix semaines, les mouvements de migration sont terminés.

**B Dérivés des bourgeons faciaux** (d'après Sadler)

Bourgeons faciaux	Dérivés
Bourgeon frontal	Front, racine du nez, bourgeon nasal médial et latéral
Bourgeon maxillaire	Joues, partie latérale de la lèvre supérieure
Bourgeon nasal médial	Philtrum, sommet du nez et dos du nez
Bourgeon nasal latéral	Aile du nez
Bourgeon mandibulaire	Lèvre inférieure

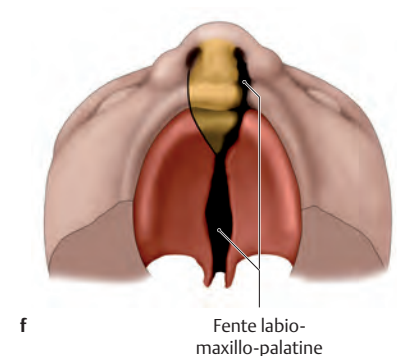
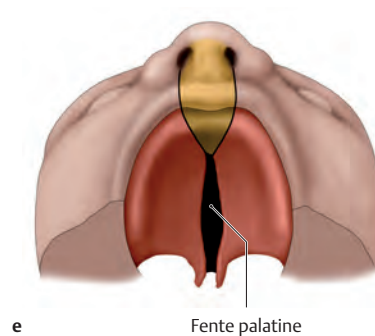
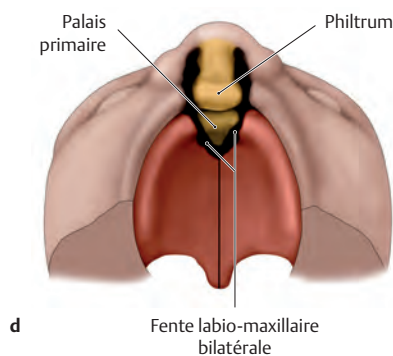
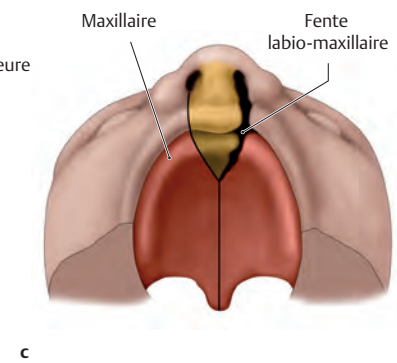
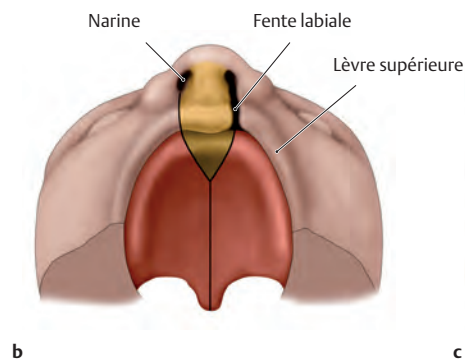
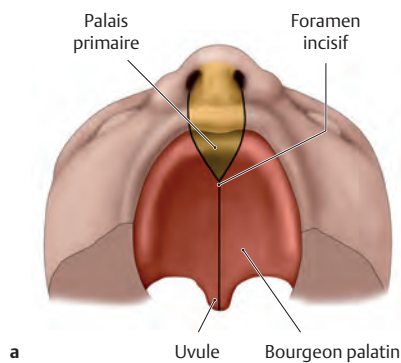


### C Os intermaxillaire (d'après Sadler)

a et b. Vues caudales du palais.

a Les bourgeons nasaux médians forment, sur la ligne médiane et en profondeur, un tissu osseux devenant indépendant au cours du développement : l'os intermaxillaire.

b le philtrum de la lèvre supérieure, l'os intermaxillaire ainsi que les quatre incisives viennent aussi du tissu de l'ébauche nasale médiane. Les os du palais primaire fusionnent avec les os des bourgeons palatins du bourgeon maxillaire. Il n'y a plus d'os isolé chez l'adulte.



### D Formation des fentes au niveau de la face (d'après Sadler)

a-f Vues caudales et ventrales

a **Évolution normale.** Les os des bourgeons palatins du bourgeon maxillaire formant le palais primaire sont fusionnés avec les bourgeons nasaux médians. L'épithélium de surface de la face donne un tissu séparant la bouche des ouvertures du nez.

b **Cheiloschisis** (bec de lièvre). Il n'y a pas de fusion du tissu de la lèvre supérieure à gauche induisant la formation d'une fente jusqu'au nez (bec de lièvre) à gauche.

c **Cheilognathoschisis** (fente labiale). Si le maxillaire est aussi impliqué dans la formation de la fente, il y a formation d'une fente labio-maxillaire.

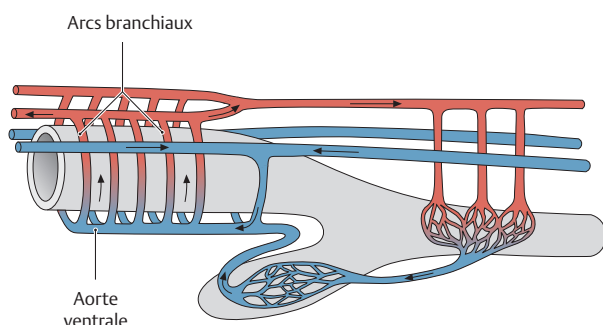
d Une fente peut survenir des deux côtés : fente labio-maxillaire bilatérale.

e **Palatoschisis** (fente palatine). S'il n'y a pas de fusion des deux bourgeons palatins des deux bourgeons maxillaires, il se forme une fente palatine isolée.

f **Cheilognathopalatoschisis.** Les trois formes de fente peuvent se combiner : fente labio-maxillo-palatine. Quand elle est bilatérale, on parle de « gueule de loup ».

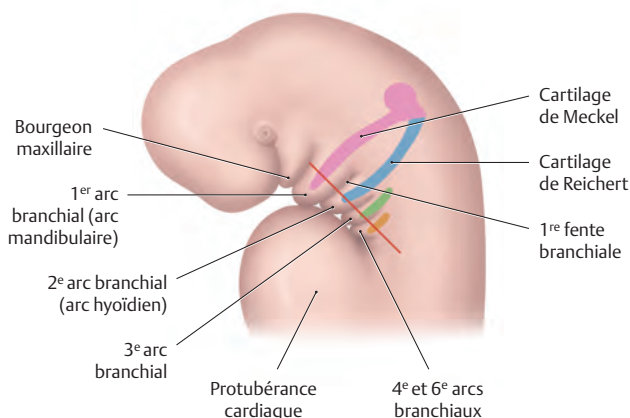


## 1.5 Embryologie du cou



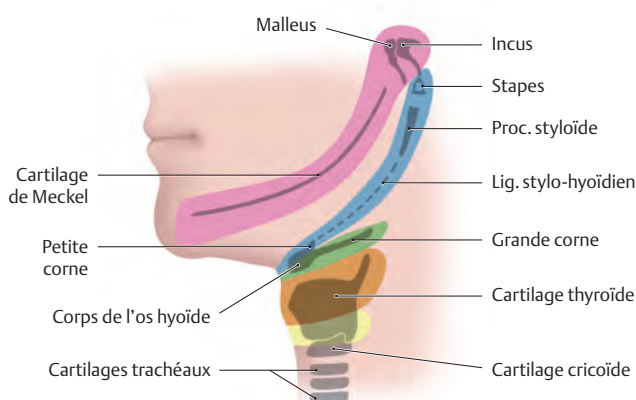
### A Schéma des arcs branchiaux chez le poisson lancéolé (d'après Romer, Parsons et Frick)

Vue gauche. Chez les poissons lancéolés, qui ont une architecture caractéristique des chordés (auxquels appartiennent aussi les vertébrés); le sang veineux circule en direction céphalique dans une aorte ventrale. De celle-ci, partent des deux côtés des artères des arcs branchiaux en direction dorsale. Le sang veineux est artérialisé dans les arcs. Les artères branchiales forment ainsi une paire d'artères branchiales segmentaires (comparer avec le segment thoracique chez l'homme!). Pendant le développement embryonnaire, des vaisseaux similaires apparaissent chez l'homme. Mais comme il n'y a pas de branchies chez l'homme, on parle plutôt d'arcs branchiaux. Les arcs branchiaux contiennent des artères branchiales dans leur noyau de tissu conjonctif. Des anomalies de formation relativement fréquentes au niveau du cou peuvent conduire à des malformations de ces structures (voir G).



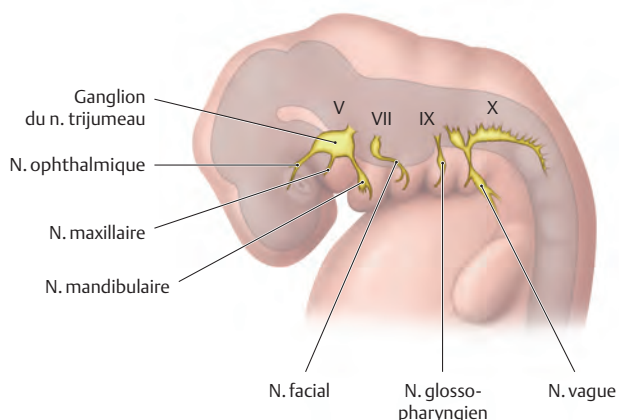
### B Arcs branchiaux et fentes branchiales chez un embryon de quatre semaines (d'après Sadler)

Vue gauche. On reconnaît les quatre arcs branchiaux présents chez l'homme, entre lesquels se creusent, les fentes branchiales. Les cartilages des arcs branchiaux sont colorés de façon différente. Ils migrent – comme les autres tissus des arcs branchiaux – un peu plus tard dans le développement et forment chez l'adulte, différents éléments squelettiques et ligamentaires (voir C).



### C Origine du squelette et des muscles provenant des arcs branchiaux chez l'adulte (d'après Sadler)

Vue gauche. En dehors des bases cartilagineuses du squelette (voir les descriptions), les muscles et leurs nerfs peuvent, aussi être attribués à des arcs branchiaux déterminés. Le 1<sup>er</sup> arc branchial donne les muscles masticateurs, le muscle mylo-hyoïdien, le ventre antérieur du muscle digastrique, le muscle tenseur du voile du palais et le muscle tenseur du tympan. Le 2<sup>e</sup> arc branchial est dévolu aux muscles de la mimique, au ventre postérieur du muscle digastrique, au muscle stylo-hyoïdien ainsi qu'au muscle stapé-dien. Du 3<sup>e</sup> arc branchial naît le muscle stylo-pharyngien. Du dernier, viennent: le muscle crico-thyroïdien, le muscle élévateur du voile du palais, les muscles constricteurs du pharynx et les muscles intrinsèques du larynx. Cette origine embryologique des muscles explique aussi leur innervation (voir D).

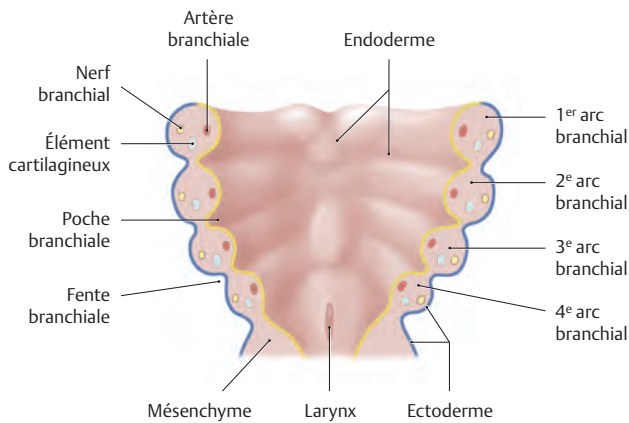


### D Innervation des arcs branchiaux

Vue gauche. Chaque arc branchial est associé à un nerf crânien

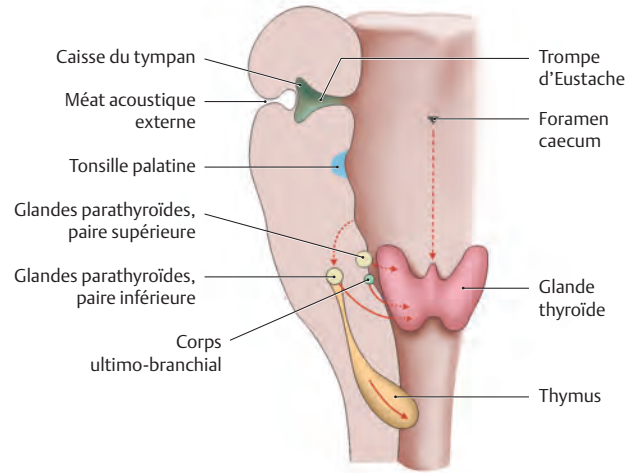
1 <sup>er</sup> arc branchial	N. trijumeau (V) (N. mandibulaire)
2 <sup>e</sup> arc branchial	N. facial (VII)
3 <sup>e</sup> arc branchial	N. glosso-pharyngien (IX)
4 <sup>e</sup> et 6 <sup>e</sup> arcs branchiaux	N. vague (X) (N. laryngé supérieur et récurrent)





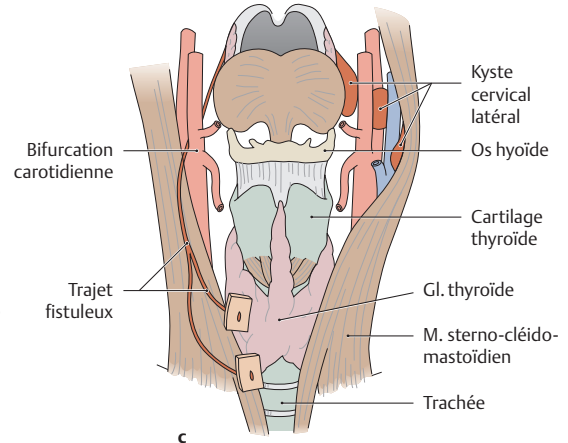
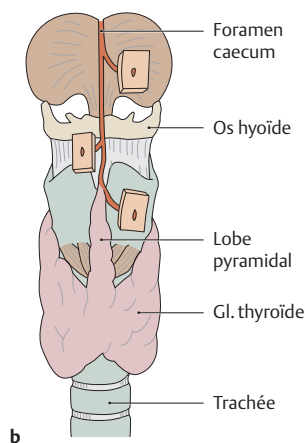
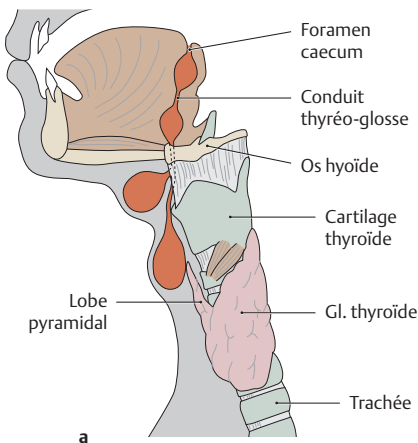
**E Structure interne des arcs branchiaux** (d'après Sadler)

Vue ventrale; pour le plan de coupe (voir C). Les arcs branchiaux sont recouverts d'ectoderme à l'extérieur et d'endoderme à l'intérieur. L'intérieur d'un arc branchial se compose d'une artère branchiale, d'un nerf branchial et d'un appareil cartilagineux. Ces structures sont entourées de tissu mésoenchymateux et de muscles. Les sillons externes sont appelés fentes branchiales et les internes, poches branchiales. Celles-ci sont tapissées d'endoderme à partir duquel se développent les glandes du cou. Les ébauches glandulaires doivent donc migrer considérablement.



**F Migrations tissulaires des arcs branchiaux** (d'après Sadler)

Coupe frontale. Pendant le développement, l'épithélium à partir duquel se forme la glande thyroïde, migre depuis son origine sur la ligne médiane de la racine de la langue jusqu'à la hauteur du 1<sup>er</sup> anneau trachéal où siégera la glande thyroïde après la naissance. Au niveau de la racine de la langue persiste le foramen caecum en tant que vestige du point de départ du bourgeon de tissu thyroïdien. Les glandes parathyroïdes naissent du 4<sup>e</sup> arc branchial (paire supérieure) et du 3<sup>e</sup> arc branchial (paire inférieure); le thymus vient aussi du 3<sup>e</sup> arc branchial. Le corps ultimo-branchial donnant les cellules C ou cellules para-folliculaires synthétisant la calcitonine et migrant dans la glande thyroïde, vient du 5<sup>e</sup> arc branchial. Celui-ci est formé en dernier et est considéré comme une partie du 4<sup>e</sup> arc branchial. La 1<sup>re</sup> fente branchiale donne le méat acoustique externe et la 1<sup>re</sup> poche branchiale, la caisse du tympan et la trompe auditive, la 2<sup>e</sup>, la tonsille palatine.



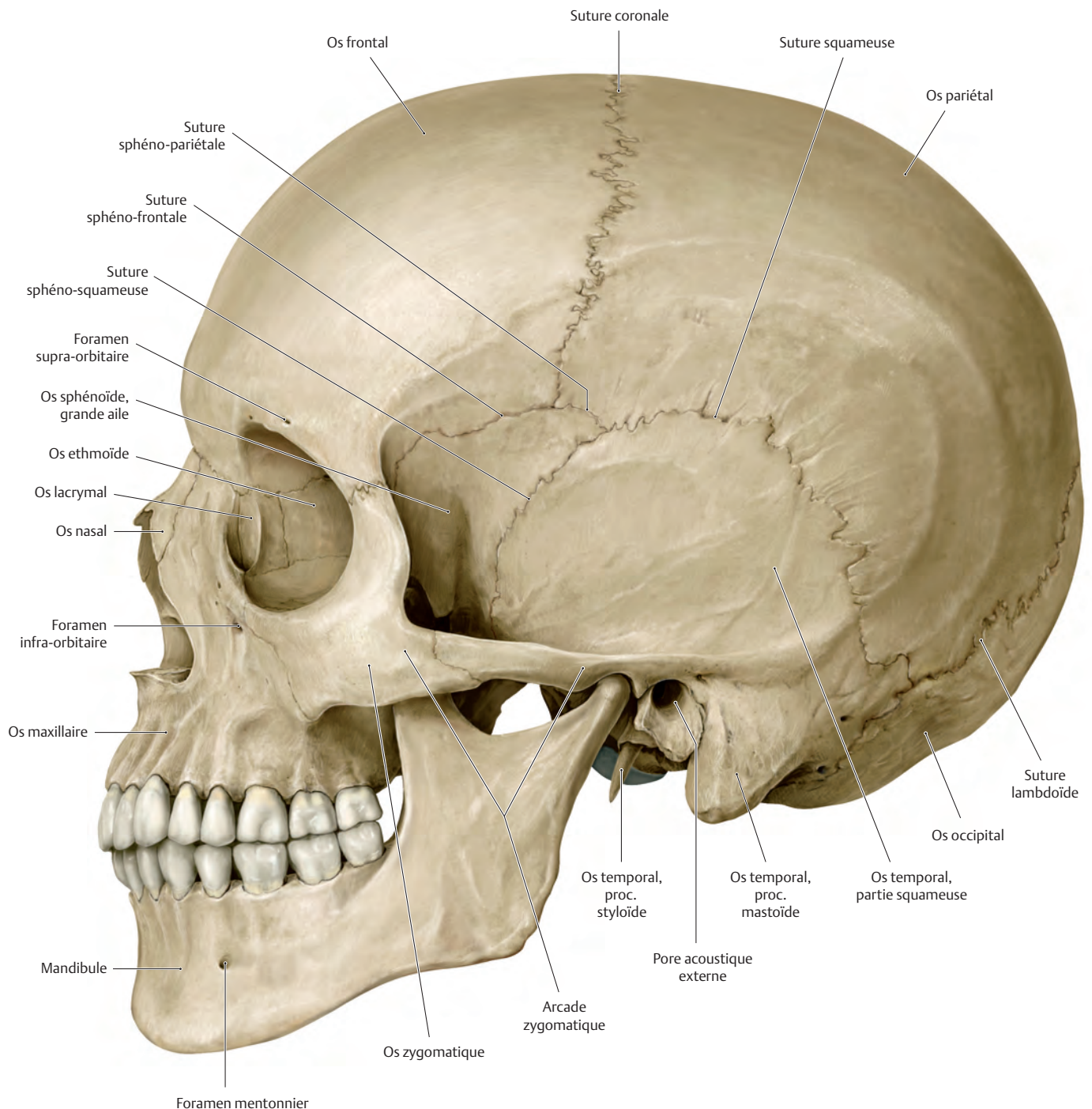
**G Situation des kystes et des fistules cervicales**

**a** Kystes cervicaux médians; **b** fistules cervicales médianes; **c** fistules et kystes cervicaux latéraux.

Les kystes et fistules cervicaux médians (a et b) sont les vestiges du conduit thréo-glosse. S'il ne régresse totalement, il peut persister des espaces remplis de mucus (kystes). Ceux-ci apparaissent comme des nodules cervicaux tendus.

Les kystes et fistules cervicaux latéraux sont les vestiges du trajet du sinus cervical au cours du développement, faisant suite à ses mouvements de migration. La persistance de vestiges tapissés d'un épithélium peut conduire à la formation de kystes (à droite) ou de fistules (à gauche). Une fistule complète est une communication entre la surface du cou et l'espace cervical, une fistule incomplète est borgne. Les orifices de ces fistules sont typiquement au bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

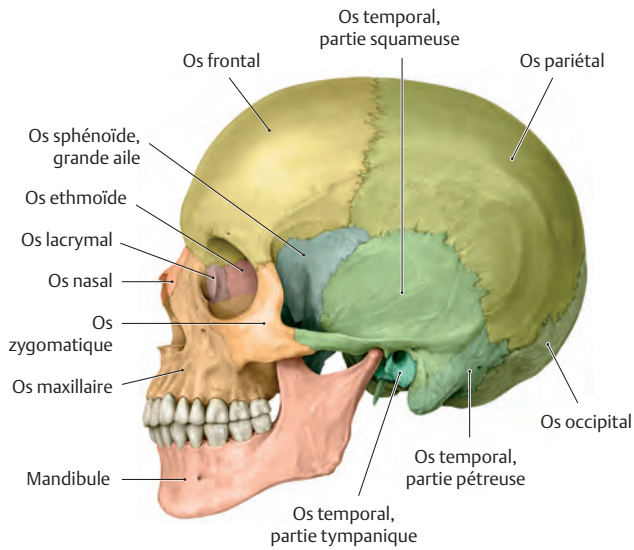
## 2.1 Crâne (vue latérale)



### A Crâne en vue latérale

Vue gauche. Cette vue du crâne a été choisie comme introduction à l'étude du crâne parce que les principaux os du crâne sont reconnaissables (en **B** de différentes couleurs). Les os principaux, leurs points particuliers ainsi que les sutures et les ouvertures seront examinés dans les pages suivantes. Cette double-page donne une

vue d'ensemble des principales structures visibles sur une vue latérale du crâne. Chaque double-page est conçue de la façon suivante : on commence par une description globale des os, puis on étudie les détails et les relations des os les uns avec les autres. Les dents sont décrites à part (voir page 42).



**B Os du crâne vue latérale**

Vue gauche. Chaque os est coloré de couleur différente rendant ainsi l'expansion ou les limites des différents os plus nettes.



**C Os du neurocrâne (en gris) et du viscérocrâne (en orange)**

Vue gauche. Le crâne forme une protection pour l'encéphale, les organes des sens et les viscères de la tête. Le plus grand développement du neurocrâne par rapport au viscérocrâne est typique des primates et est en relation directe avec la croissance de l'encéphale.



**D Ossification des os du crâne**

Vue gauche. Les os du crâne dérivent directement du tissu conjonctif mésenchymateux (ossification conjonctive, en gris) ou indirectement de la transformation d'un modèle cartilagineux (ossification membraneuse, en bleu). Il arrive que des éléments issus de l'ossification conjonctive ou cartilagineuse (desmocrâne ou chondrocrâne) fusionnent pour donner un os unique (comme par exemple l'os occipital, l'os temporal et l'os sphénoïde). Parmi les os longs, seule la clavicule subit une ossification conjonctive. Lors d'une perturbation du développement de l'ossification conjonctive : le crâne et la clavicule sont affectés : *dysostose cléido-crânienne*.

**E Os du neuro- et du viscérocrâne**

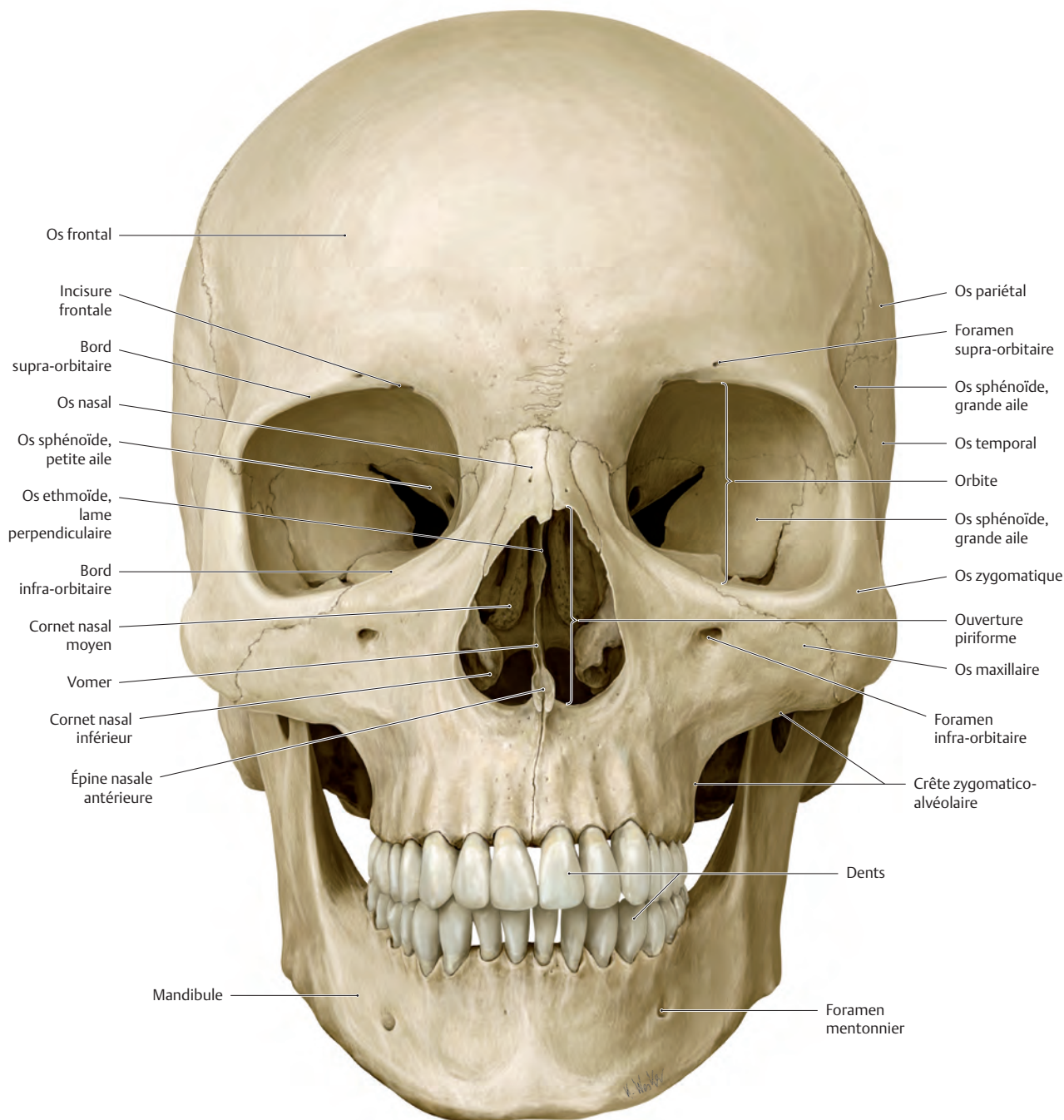
Neurocrâne (gris)	Viscérocrâne (orange)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os frontal</li> <li>• Os sphénoïde (sans le processus ptérygoïde)</li> <li>• Os temporal (partie squameuse, partie pétreuse)</li> <li>• Os pariétal</li> <li>• Os occipital</li> <li>• Os ethmoïde (lame criblée)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os nasal</li> <li>• Os lacrymal</li> <li>• Os ethmoïde (sans la lame criblée) (processus ptérygoïde)</li> <li>• Os sphénoïde (processus ptérygoïde)</li> <li>• Maxillaire</li> <li>• Os zygomatique</li> <li>• Os temporal (partie tympanique, processus styloïde)</li> <li>• Mandibule</li> <li>• Vomer</li> <li>• Cornet nasal inférieur</li> <li>• Os palatin</li> <li>• Os hyoïde (voir page 41)</li> </ul>

**F Os du desmocrâne et du chondrocrâne**

Desmocrâne (gris)	Chondrocrâne (orange)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os nasal</li> <li>• Os lacrymal</li> <li>• Maxillaire</li> <li>• Mandibule</li> <li>• Os zygomatique</li> <li>• Os frontal</li> <li>• Os pariétal</li> <li>• Os occipital (partie supérieure de l'écaille)</li> <li>• Os temporal (partie squameuse, partie tympanique)</li> <li>• Os palatin</li> <li>• Vomer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os ethmoïde</li> <li>• Os sphénoïde (sans la lame médiale du processus ptérygoïde)</li> <li>• Os temporal (partie pétreuse, processus styloïde)</li> <li>• Os occipital (sans la partie supérieure de l'écaille)</li> <li>• Cornet nasal inférieur</li> <li>• Os hyoïde (voir page 41)</li> <li>• Osselets de l'ouïe</li> </ul>



## 2.2 Crâne (vue frontale)

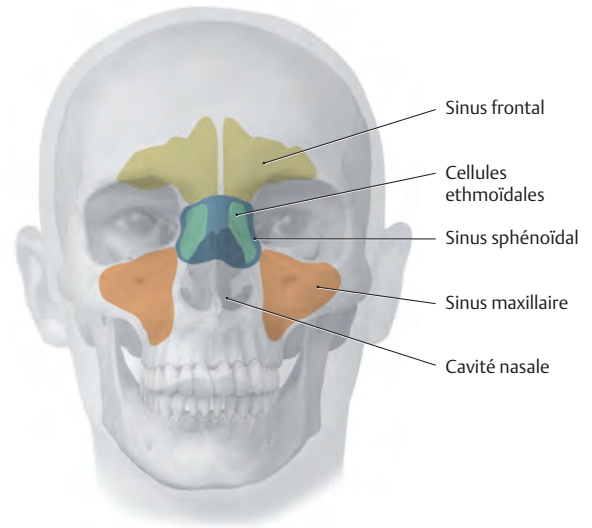
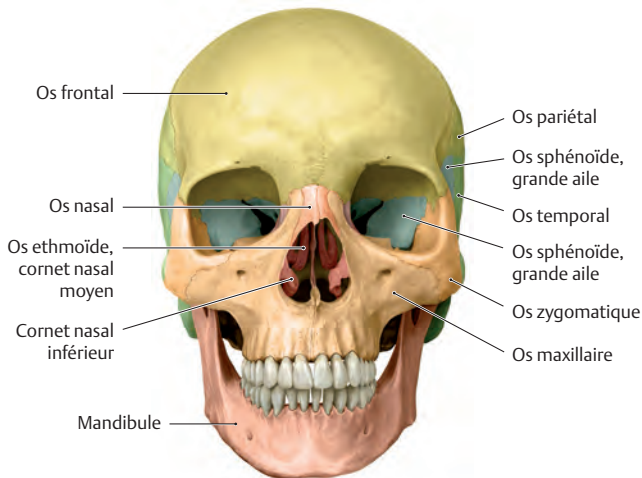


### A Crâne en vue frontale (normes de la face)

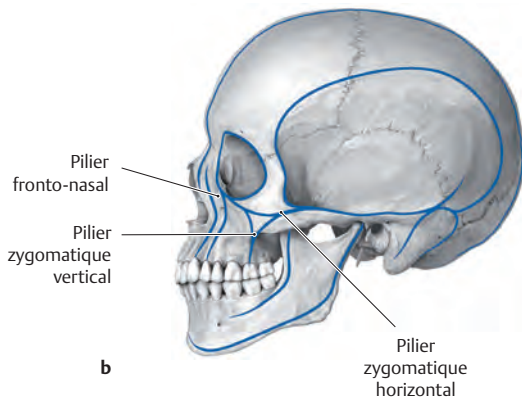
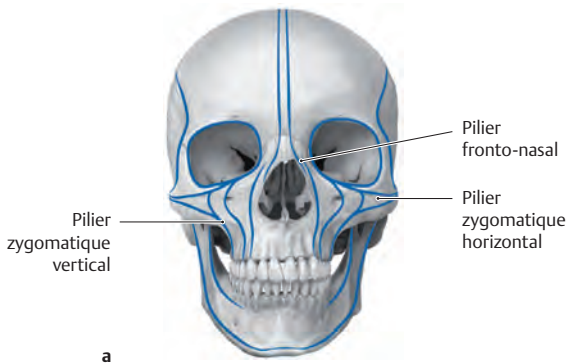
Sur cette vue, on voit particulièrement bien l'étendue du squelette de la face (viscérocône) (pour les différents os, comparer avec **B**). La bordure osseuse de la cavité nasale (ouverture piriforme) représente le début de la filière respiratoire. La cavité nasale (muqueuse olfactive) ainsi que l'orbite (cavité orbitaire) contiennent aussi les organes des sens. Pour les sinus de la face voir **C**. Sur cette vue frontale, il faut savoir reconnaître les trois ouvertures traversées par

les branches nerveuses donnant la sensibilité de la face : foramen supra-orbitaire, foramen infra-orbitaire et foramen mentonnier (voir pages 117 et 217).

*Attention* : en cas de doute sur une fracture de la partie moyenne de la face (voir aussi Le fort I et II), on doit palper la crête zygomatico-alvéolaire en intra-oral (à la recherche d'une mobilité anormale du maxillaire par rapport au crâne lors de fractures déplacées de l'os zygomatique).



**B Os du crâne en vue frontale**

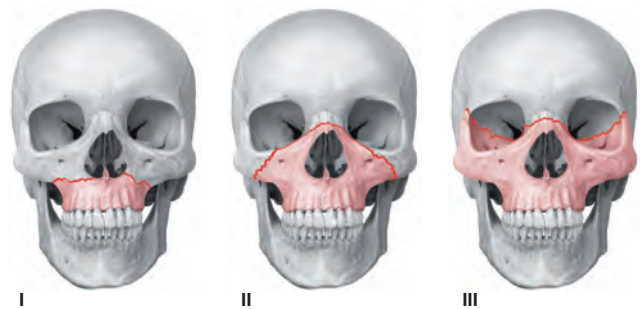


**D Lignes de force principales (en bleu) au niveau du squelette de la face**

**a** Vue frontale ; **b** Vue latérale. Les contreparties mécaniques à la pneumatisation des sinus de la face (voir **C**) sont les épaissements (piliers) de la substance osseuse du squelette de la face qui entourent en partie les foramens du viscéro-crâne. Ces piliers sont construits le long des lignes de force de la tête, en réaction à la charge mécanique (comme par exemple : la pression de la mastication). Au sens figuré, on peut comparer la construction en cadre du squelette de la face avec une maison à colombages. Les cavités correspondent aux pièces tandis que les piliers (le long des lignes de force de la tête) représentent les murs.

**C Sinus de la face : réduction du poids grâce à une construction en cadre**

Vue frontale. Certains os du squelette de la face sont pneumatisés, ils contiennent des cavités remplies d'air réduisant le poids du massif facial : les sinus de la face. Ces sinus sont en relation avec la cavité nasale et sont donc tapissés d'un épithélium respiratoire cilié. Ils sont aussi souvent le siège d'inflammations pouvant se compliquer et donner des douleurs en partie projetées sur la surface cutanée qui les recouvre. Il est donc important de connaître les projections de ces sinus sur le crâne.



**E Lignes de fractures de la partie moyenne de la face selon Le Fort**

Différentes fractures typiques de la partie moyenne de la face (Le Fort I, II, III) découlent de cette construction en cadre.

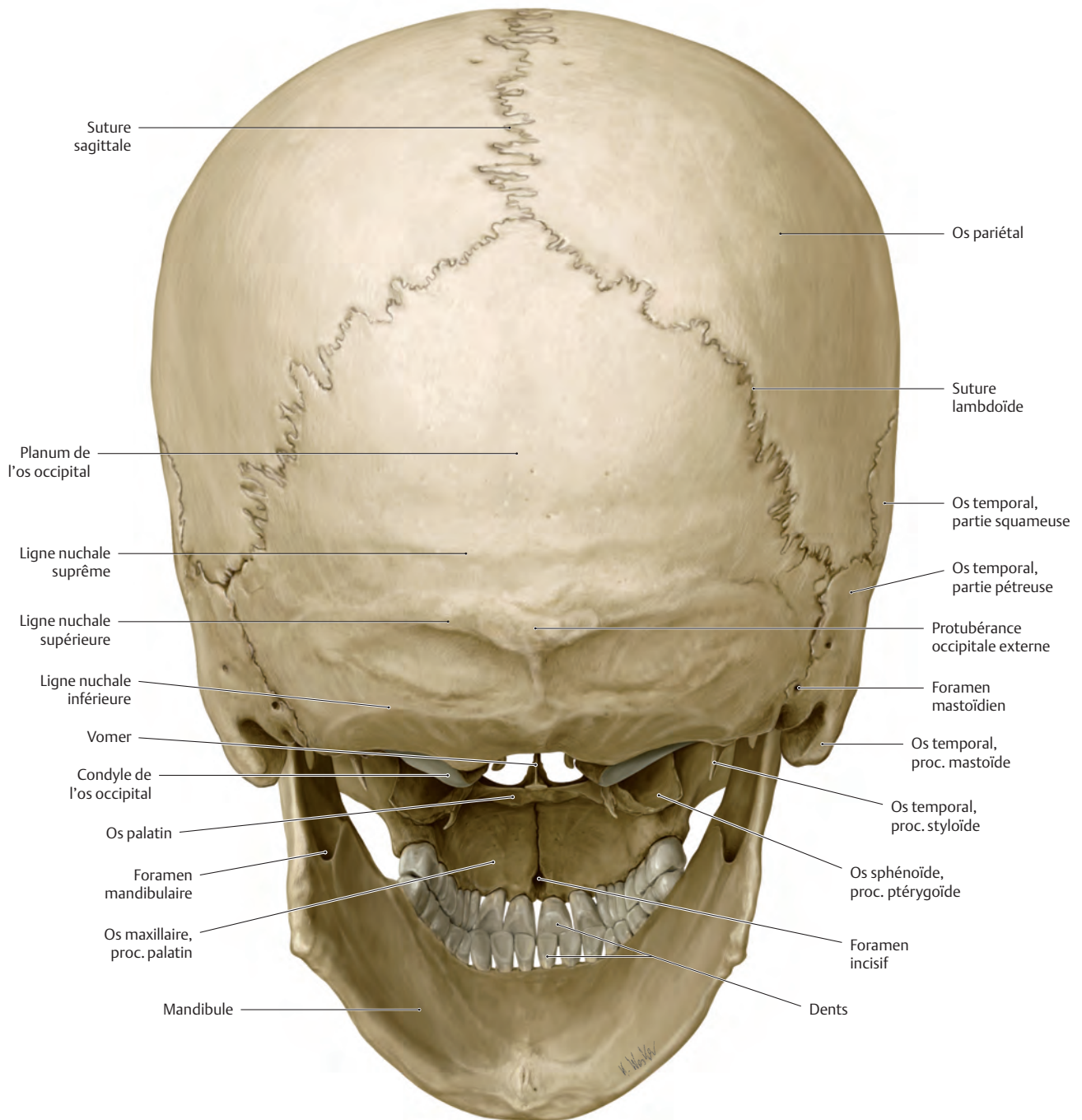
**Le Fort I :** La ligne de fracture traverse le maxillaire au-dessus du palais dur : la mâchoire supérieure est arrachée par la fracture alors que le sinus maxillaire est respecté : soi-disant rupture inférieure.

**Le Fort II :** La ligne de fracture traverse la racine du nez, l'os ethmoïde, l'os maxillaire et l'os zygomatique. L'intégrité de l'orbite risque d'être détruite par cette soi-disant fracture pyramidale.

**Le Fort III :** Le squelette de la face sera séparé de la base du crâne. Les lignes de fracture traversent l'orbite, et peuvent concerner en dehors l'os ethmoïde, le sinus frontal, le sinus sphénoïdal et l'os zygomatique.



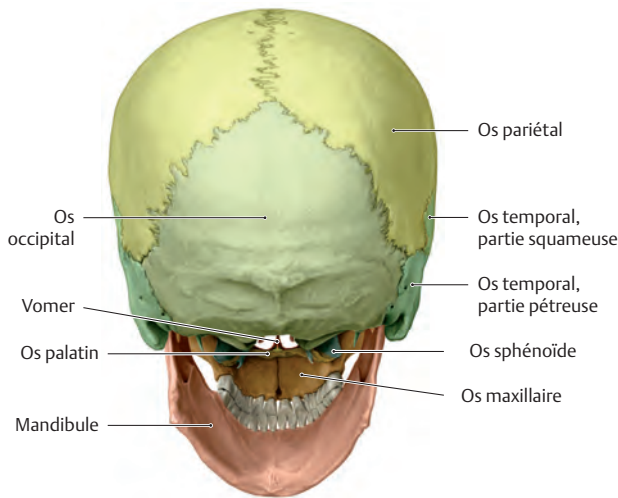
## 2.3 Crâne et sutures (vue dorsale)



### A Crâne en vue dorsale

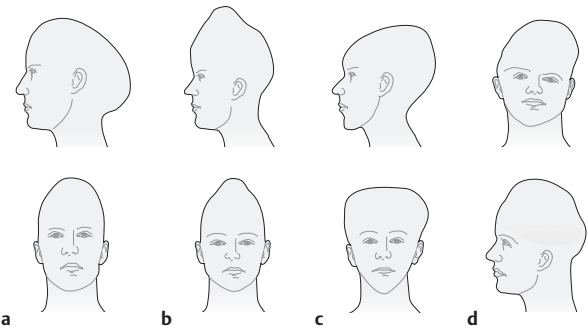
L'os occipital, dominant sur cette vue, est au contact de l'os pariétal avec lequel il s'unit par l'intermédiaire de la suture lambdaïde. Les sutures représentent une forme spéciale de syndesmose (= adhérences s'ossifiant dans les espèces supérieures, voir F). L'os occipital

est modelé sur sa face externe par les insertions musculaires induisant les lignes nuchales inférieure, supérieure et suprême. La protubérance occipitale externe est un point de repère anatomique et topographique: elle peut être palpée à l'arrière de la tête. Le foramen mastoïdien livre passage à une veine (voir page 19).



**B Os du crâne en vue dorsale**

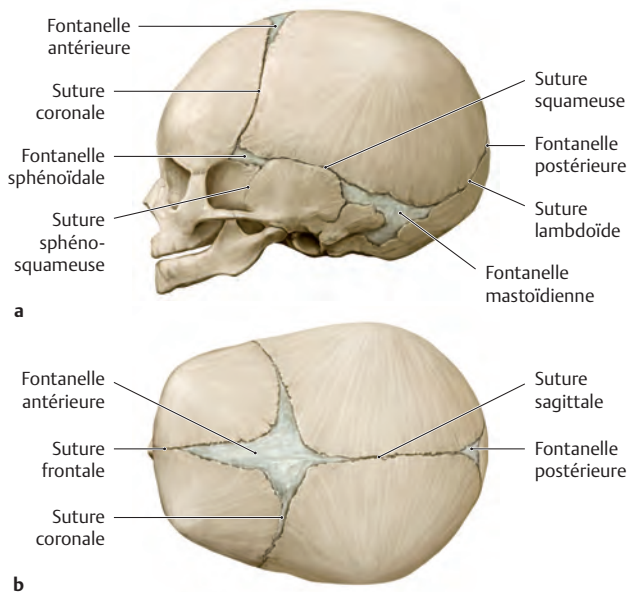
Attention : l'os temporal est constitué embryologiquement de deux os qui se soudent durant le développement, la partie squameuse et la partie pétreuse (voir page 32).



**D Déformations du crâne induites par la fermeture précoce d'une suture**

Par sa fermeture précoce, une suture peut engendrer des déformations caractéristiques du crâne ; ces variations de la normale n'entraînent aucune pathologie. Les sutures suivantes peuvent se souder précocement et induire des formes du crâne variées :

- a Suture sagittale (scaphocéphalie),
- b Suture coronale (oxycéphalie),
- c Suture métopique ou frontale (trigonocéphalie),
- d Asymétrie de fermeture, principalement pour la suture coronale (plagiocéphalie).



**C Crâne d'un nouveau-né**

a Vue gauche ; b Vue supérieure.

Les différents os plats du crâne doivent au départ se mouler, grandir avec l'encéphale et plus tard se souder les uns aux autres (voir F). Chez le nouveau-né, il existe entre les os du crâne non encore soudés, des zones non recouvertes par ces os ; les fontanelles. Leur fermeture intervient à des temps différents (la fontanelle postérieure à 3 mois ; la fontanelle sphénoïdale à 6 mois ; la fontanelle mastoïdienne à 18 mois et la fontanelle antérieure à 36 mois). La fontanelle postérieure est un point de repère pour la position de la tête de l'enfant durant l'accouchement et la fontanelle antérieure est le lieu le plus favorable pour la ponction de liquide cérébro-spinal chez le nourrisson (comme par exemple lors de la surveillance d'une méningite).



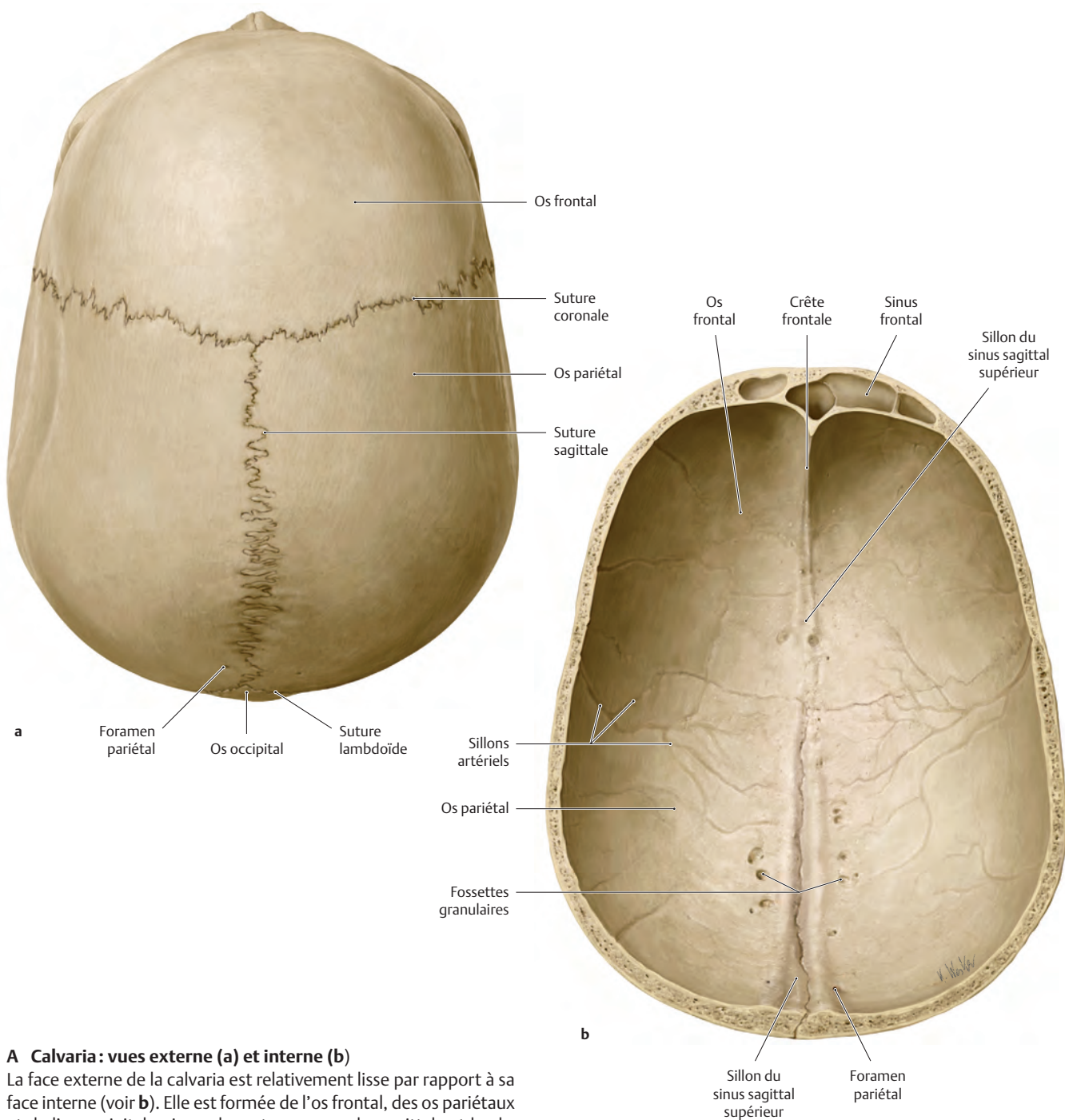
**E Hydrocéphalie et microcéphalie**

- a Caractéristiques de la morphologie du crâne hydrocéphalique. L'encéphale est touché par l'accumulation du liquide cérébro-spinal avant la fermeture des sutures, de sorte que le neurocrâne grandit alors que le viscérocrâne reste normal.
- b La fermeture précoce des sutures induit une microcéphalie. Attention : à la réduction du volume du neurocrâne comparé à celui des orbites.

**F Moment d'ossification des principales sutures**

Suture	Âge d'ossification
Suture métopique ou frontale	Enfance
Suture sagittale	20-30 ans
Suture coronale	30-40 ans
Suture lambdoïde	40-50 ans

## 2.4 Calvaria (voûte du crâne) vue externe et interne



### A Calvaria : vues externe (a) et interne (b)

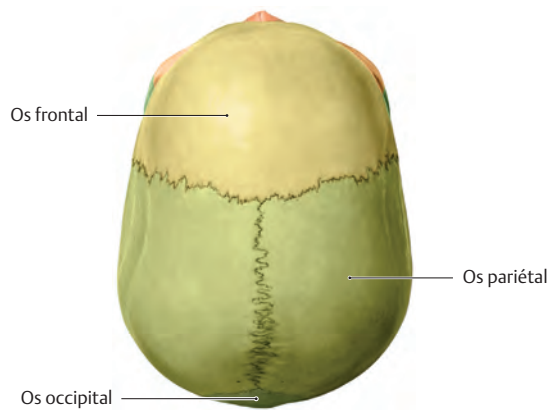
La face externe de la calvaria est relativement lisse par rapport à sa face interne (voir **b**). Elle est formée de l'os frontal, des os pariétaux et de l'os occipital unis par les sutures coronale, sagittale et lambdaïdoïde. La face externe lisse de la calvaria est traversée par le foramen pariétal contenant la veine émissaire pariétale (voir **F**). Sur la face interne : en dehors du foramen pariétal il faut aussi connaître de nombreux sillons et renflements :

- Les fossettes granulaires (petits renflements marquant la face interne de la calvaria et contenant les villosités de l'arachnoïde, recouvrant elle-même le cerveau).
- Le sillon du sinus sagittal supérieur (sillon dans lequel chemine le conduit veineux du cerveau de même nom).

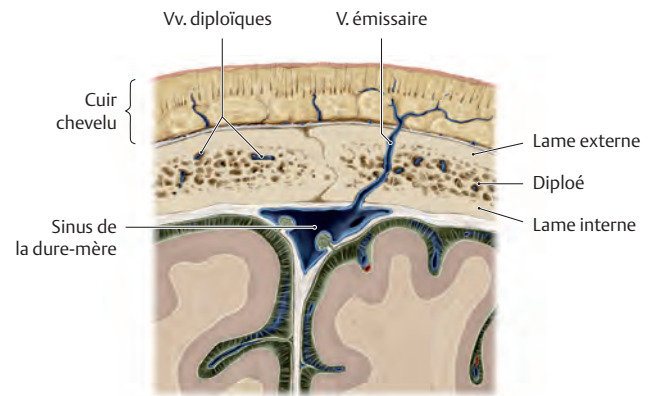
- Les sillons artériels (dans lesquels cheminent les artères de la dure-mère, comme l'artère méningée moyenne vascularisant la plus grande partie de la dure-mère ainsi que les os au contact).
- La crête frontale (crête osseuse, sur laquelle s'insère la faux du cerveau, fibreuse, voir page 298).

Sur la vue interne, on visualise aussi le sinus frontal dans l'os frontal.





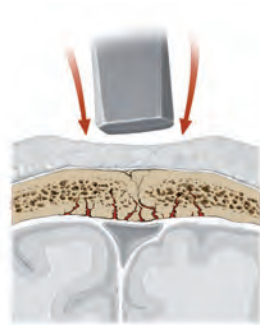
**B Os de la calvaria en vue exocrânienne supérieure**



**C Cuir chevelu et calvaria**

*Attention:* la structure de la calvaria comprend trois couches: la lame externe, le diploé et la lame interne.

Le diploé est une structure spongieuse contenant de la moelle osseuse rouge (rôle dans l'hématopoïèse). En cas de plasmocytome (dégénérescence maligne de certaines cellules sanguines blanches), des foyers de cellules tumorales pouvant détruire les travées osseuses qui les entourent. Ils apparaissent à la radio, sous forme de multiples lacunes au niveau des os de la calvaria (comme des plombs de chasse dans le crâne). Des veines peuvent traverser la calvaria et relier les vaisseaux sanguins veineux du crâne et les veines du cuir chevelu; ce sont les veines émissaires (comparer avec F; pour les veines du diploé voir E).



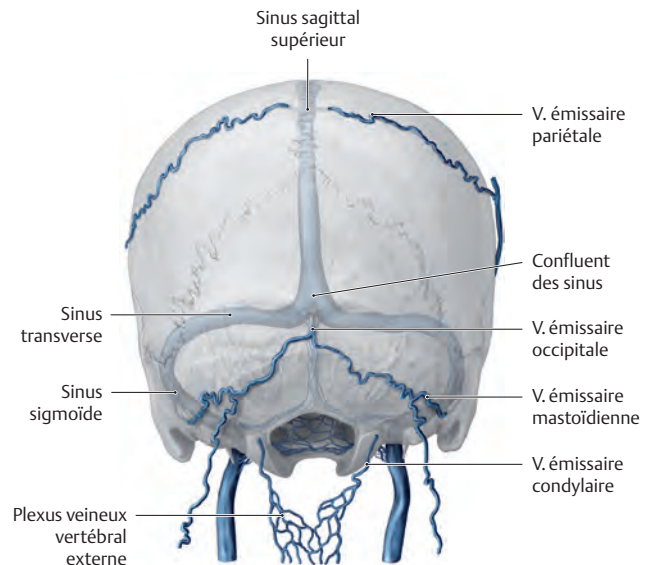
**D Fracture de la calvaria**

La lame interne est friable et particulièrement sensible aux traumatismes même si la lame externe est intacte (à la radio de contrôle!). C'est pourquoi, elle est décrite sous le nom de lame vitrée.



**E Veines diploïques de la calvaria**

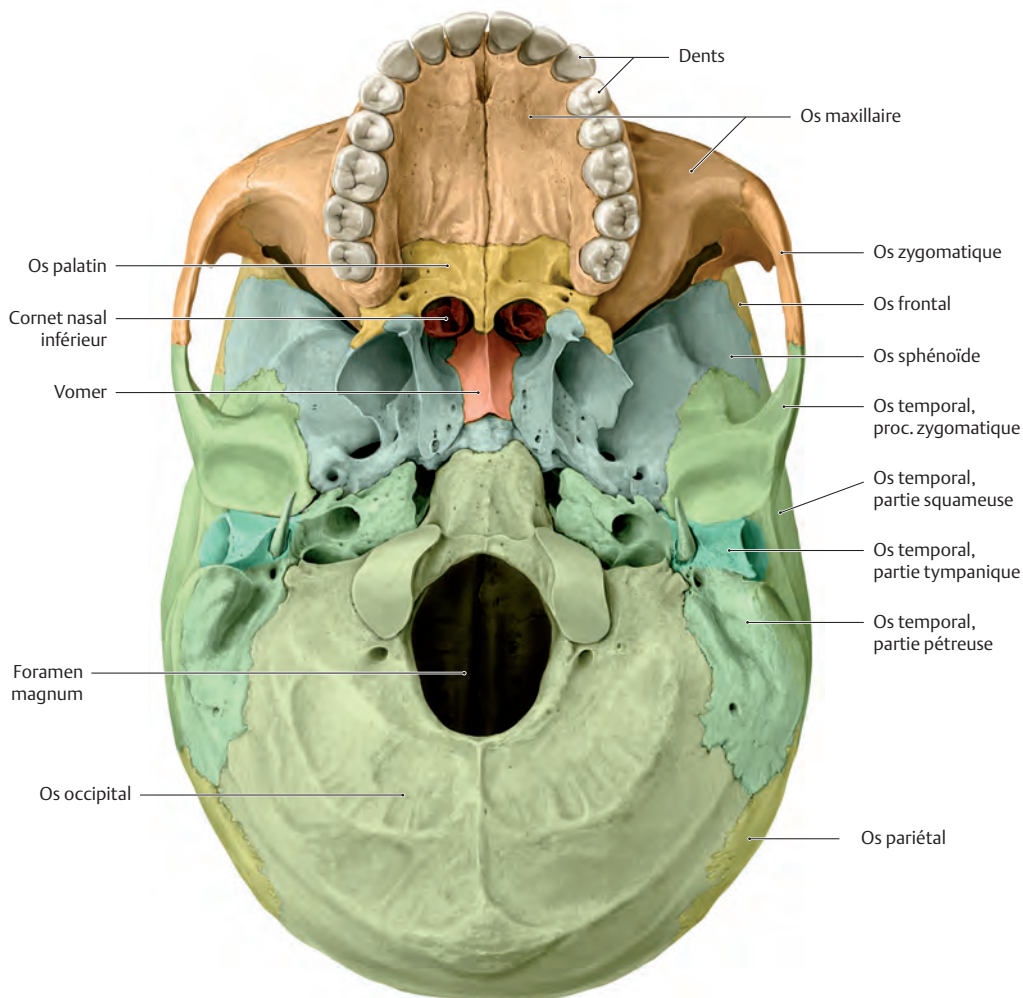
Les veines diploïques sont situées dans l'os spongieux (diploé) des os du crâne et sont visibles après ablation de la lame externe de la calvaria. Les sinus veineux de la dure-mère sont en relation avec les veines du cuir chevelu par l'intermédiaire des veines émissaires: voie de propagation des infections.



**F Veines émissaires de la région occipitale**

Les veines émissaires constituent des anastomoses directes entre les sinus veineux de la dure-mère et les veines extra-crâniennes. Elles cheminent au travers d'ouvertures préformées du crâne telles que le foramen pariétal et le foramen mastoïdien. Les veines émissaires ont aussi un intérêt clinique car elles peuvent permettre le passage des bactéries depuis le cuir chevelu vers la dure-mère et ainsi être à l'origine d'une méningite.

## 2.5 Base du crâne (vue externe)

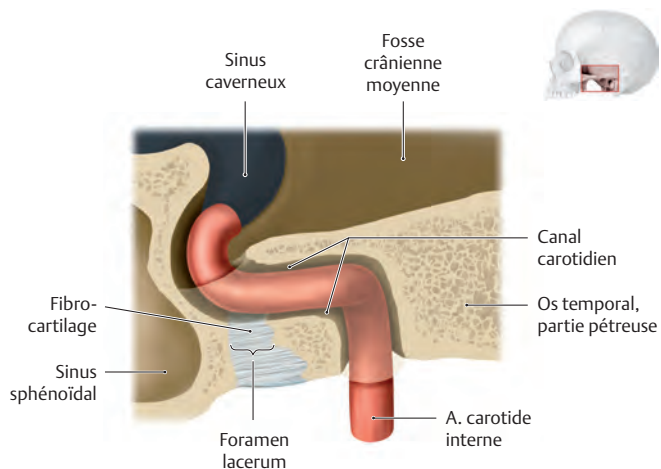


### A Os de la base du crâne en vue externe

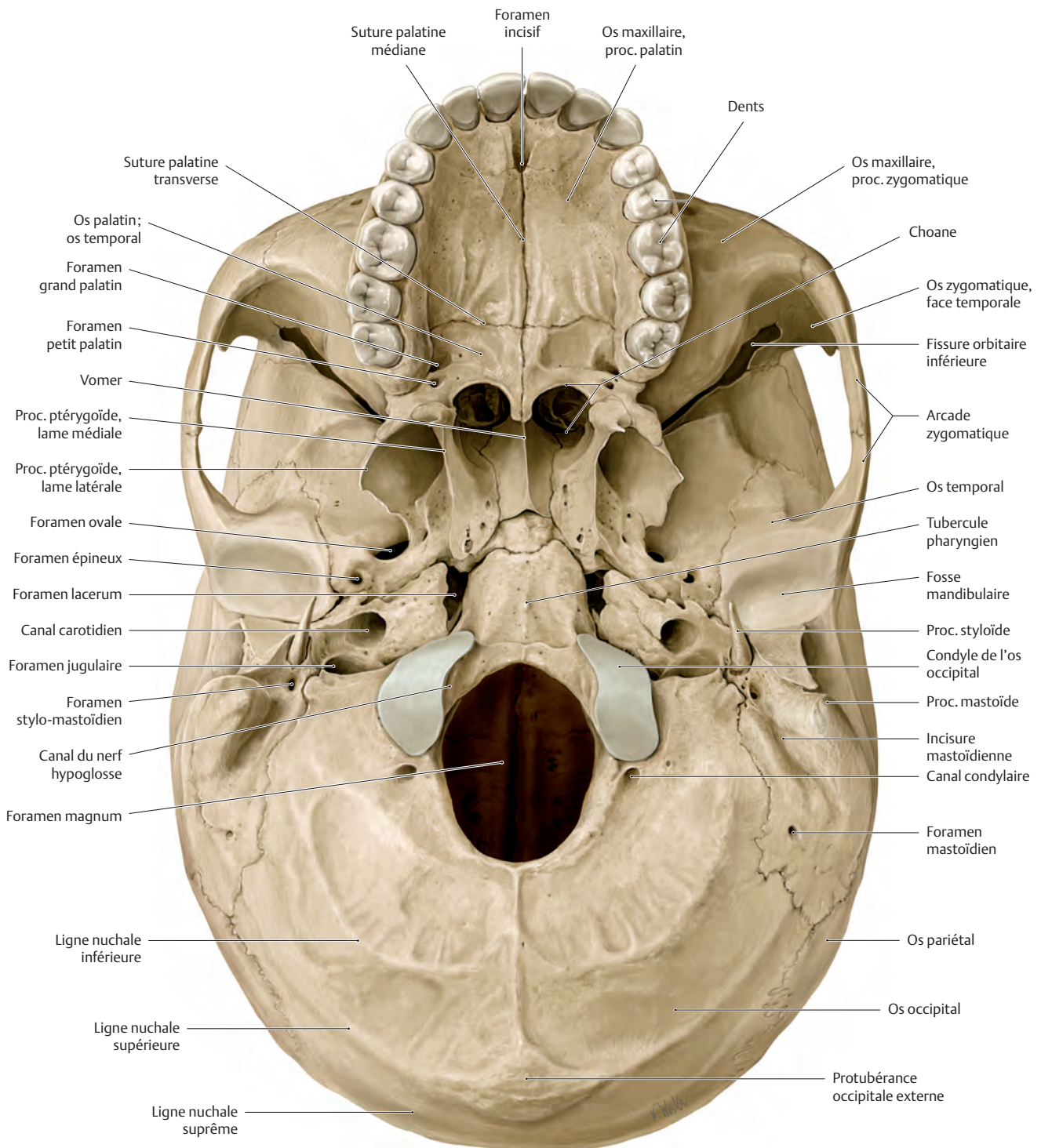
Vue caudale. La base du crâne est formée d'une mosaïque d'os assemblés les uns avec les autres, dont on doit d'abord décrire la forme et la situation, avant d'en étudier les détails.

### B Relations topographiques du foramen lacerum avec le canal carotidien et l'artère carotide interne

Vue gauche. Le foramen lacerum est un foramen artificiel, fermé sur le vivant par une plaque fibro-cartilagineuse; il n'est reconnaissable que sur le crâne sec. Le foramen lacerum est intimement lié topographiquement au canal carotidien contenant l'artère carotide interne. Le nerf grand pétreux et le nerf pétreux profond traversent le foramen lacerum (voir pages 111, 115 et 130).





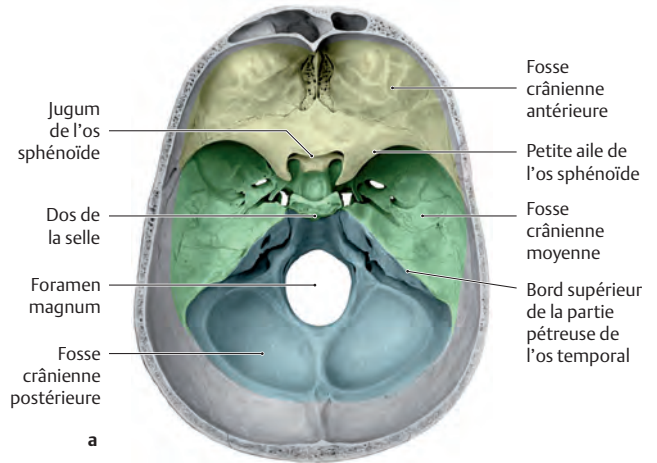
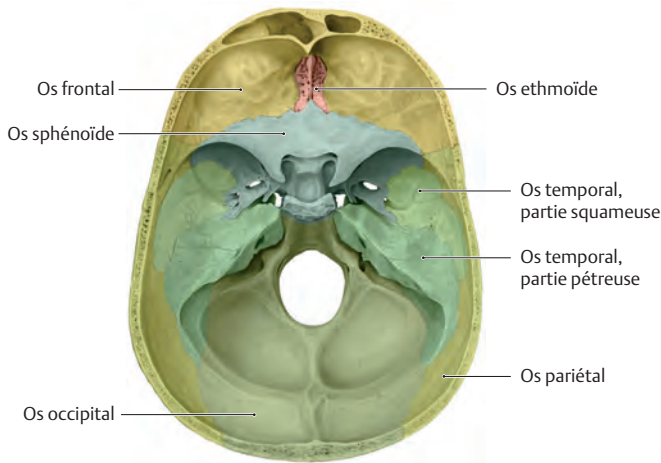


### C Base du crâne

Vue externe (exocrânienne). Sur une vue inférieure, les sutures importantes de la base du crâne sont bien marquées. Les ouvertures par lesquelles les vaisseaux et nerfs entrent et sortent sont aussi particulièrement importantes. Lors d'une perturbation du développement des os, ces ouvertures peuvent persister mais plus

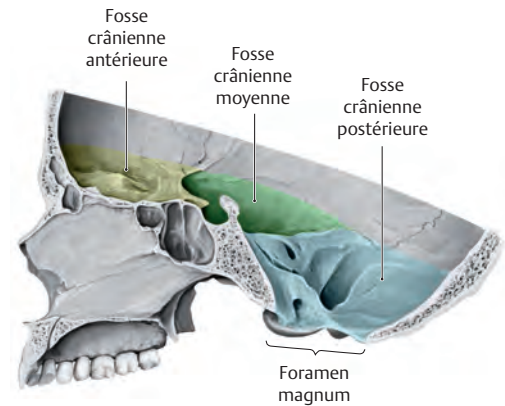
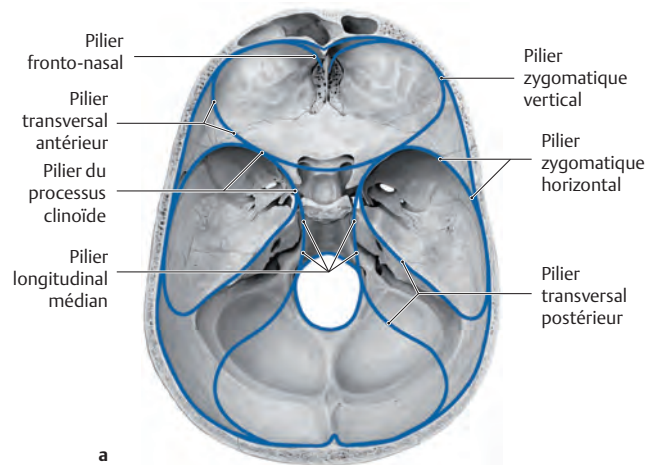
petites ou restreintes et compriment ainsi les structures qui les traversent. En cas de développement anormal du canal optique, le nerf optique peut être lésé ce qui induit des perturbations de la vision. Les symptômes induits par ces lésions dépendent de l'ouverture concernée. Toutes les structures impliquées seront détaillées dans les chapitres suivants.

## 2.6 Base du crâne (vue interne ou endocrânienne)



### A Os de la base du crâne en vue interne (endocrânienne)

Les os sont représentés de différentes couleurs, pour une vue d'ensemble et pour en faciliter la compréhension.



### B Fosses crâniennes de la base du crâne

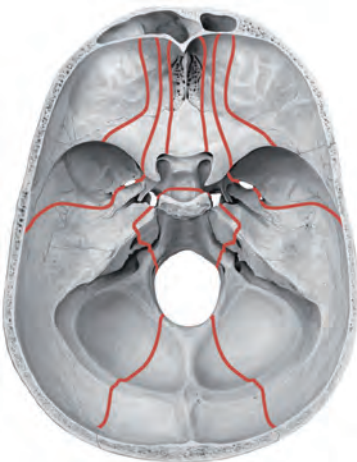
**a** Vue interne ; **b** Coupe sagittale médiane. La face interne de la base du crâne n'est pas plate, mais divisée en trois fosses crâniennes : antérieure, moyenne et postérieure. Leur profondeur augmente du frontal vers l'occipital et cette organisation en marche d'escalier est particulièrement nette en **b**.

Les limites des trois fosses crâniennes sont :

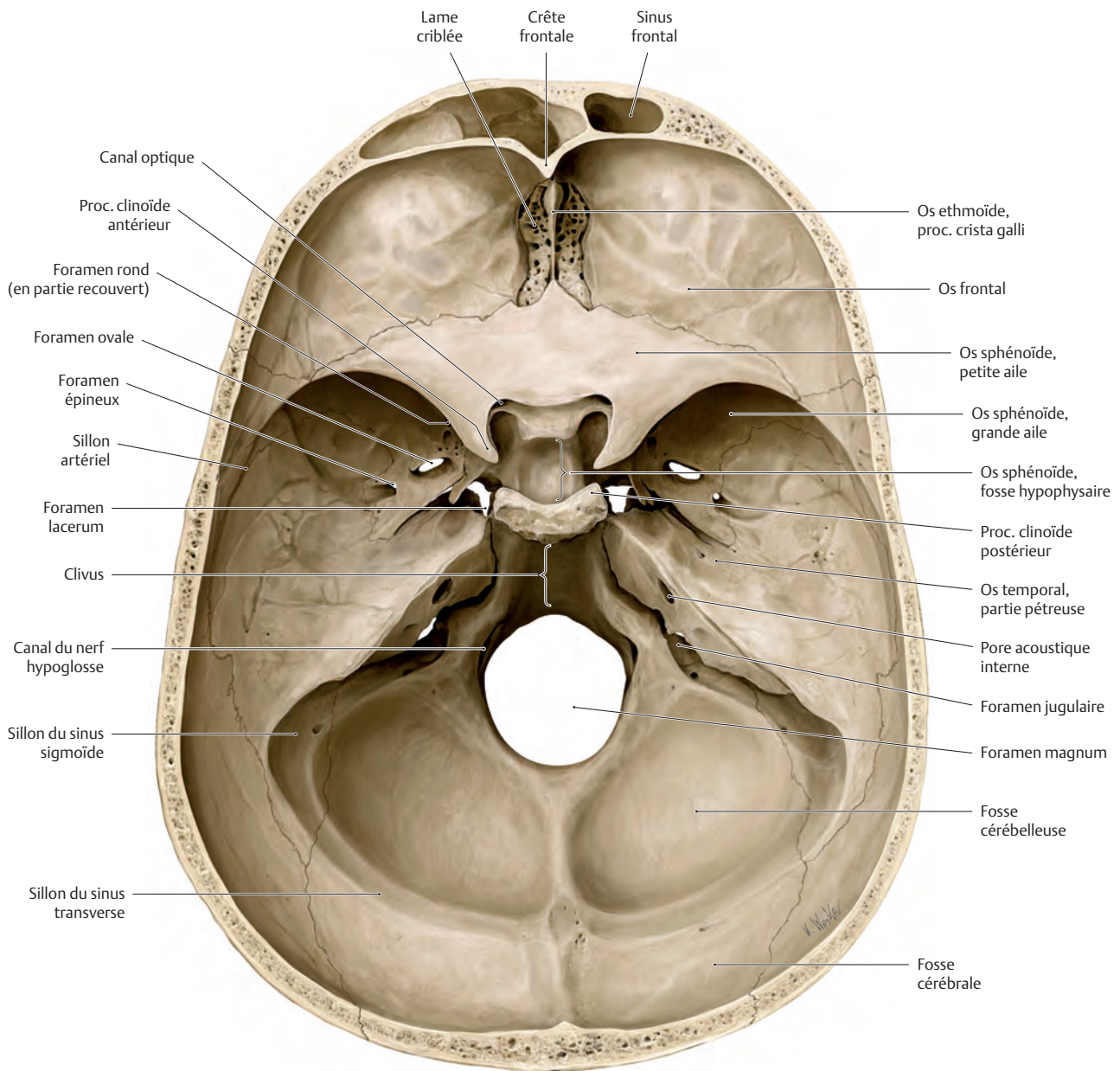
- Antérieure – moyenne : la petite aile de l'os sphénoïde, le jugum de l'os sphénoïde,
- Moyenne – postérieure : le bord supérieur de la partie pétreuse de l'os temporal, le dos de la selle.

### C Base du crâne, lignes de force principales et fractures fréquentes

**a** Lignes de force ; **b** fractures fréquentes (vue interne). En raison des charges mécaniques (comme lors de la pression induite par la mastication) les os sont renforcés le long des lignes de force (comparer avec la distribution des forces en vue frontale, page 15). Les lignes de fractures se propagent souvent au niveau des cavités non renforcées et induisent ainsi des fractures typiques de la base du crâne. Un phénomène analogue à ces lignes de fractures se retrouve dans les fractures de la partie moyenne de la face (comparer avec les fractures de Le Fort en frontal, page 15).







#### D Base du crâne en vue interne

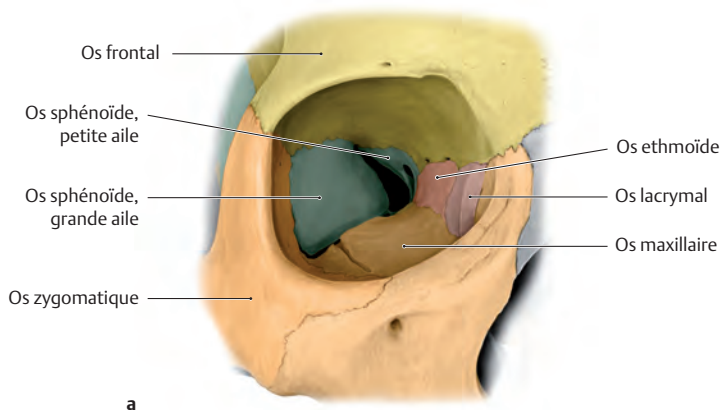
Si on compare les ouvertures de la face interne et de la face externe de la base du crâne (voir page 21) celles-ci ne correspondent pas toujours car certaines structures au cours de leurs traversées osseuses bifurquent, ou ont un chemin intra-osseux plus long. Un bon exemple est celui du nerf facial traversant le pore acoustique interne de la base du crâne puis cheminant dans le rocher, alors que la plus grande partie de ses fibres sortent de la base du crâne au travers du foramen stylo-mastoïdien (pour les détails voir pages 120, 131 et 145).

Afin de structurer l'apprentissage des foramens, ils seront décrits en fonction de leur localisation dans la fosse crânienne antérieure,

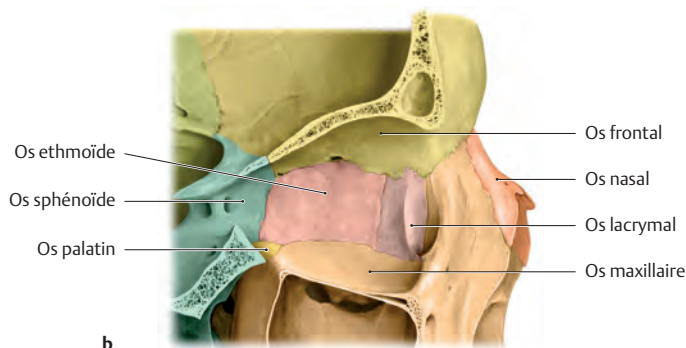
moyenne ou postérieure. Pour l'organisation de la base du crâne (voir B). La lame criblée de l'os ethmoïde unit la cavité nasale à la fosse crânienne antérieure et au travers de ses trous passent les fibres olfactives (voir page 174).

*Attention:* La fragilité de cette plaque osseuse explique la fréquence de ses fractures et qu'elles entraînent une déchirure de la dure-mère. Le liquide cérébro-spinal s'écoule alors dans le nez : voie de propagation de la méningite, car les bactéries peuvent passer de la cavité nasale non stérile dans le liquide cérébro-spinal stérile !

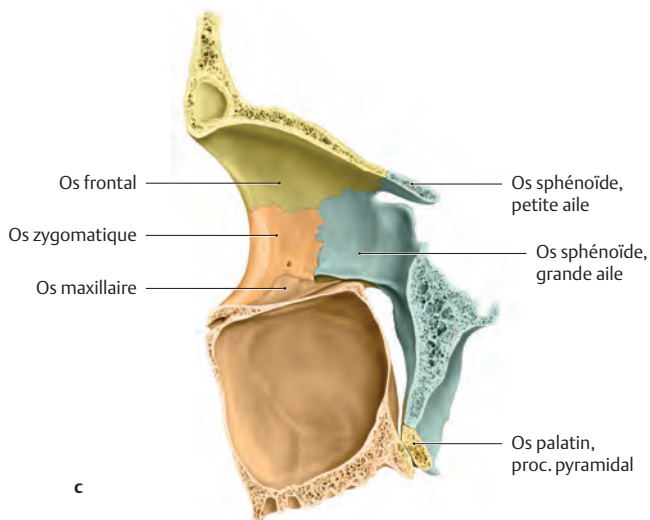
## 2.7 Orbite (foramens et canaux)



a



b



c

### A Os de l'orbite droite

Vue frontale (a), latérale (b) et médiale (c); après ablation des parois latérale et médiale de l'orbite en b et c.

Les orbites sont constituées de sept os (colorés ici) : l'os frontal, l'os zygomatique, l'os maxillaire, l'os ethmoïde et l'os sphénoïde (voir a et b) ainsi que de

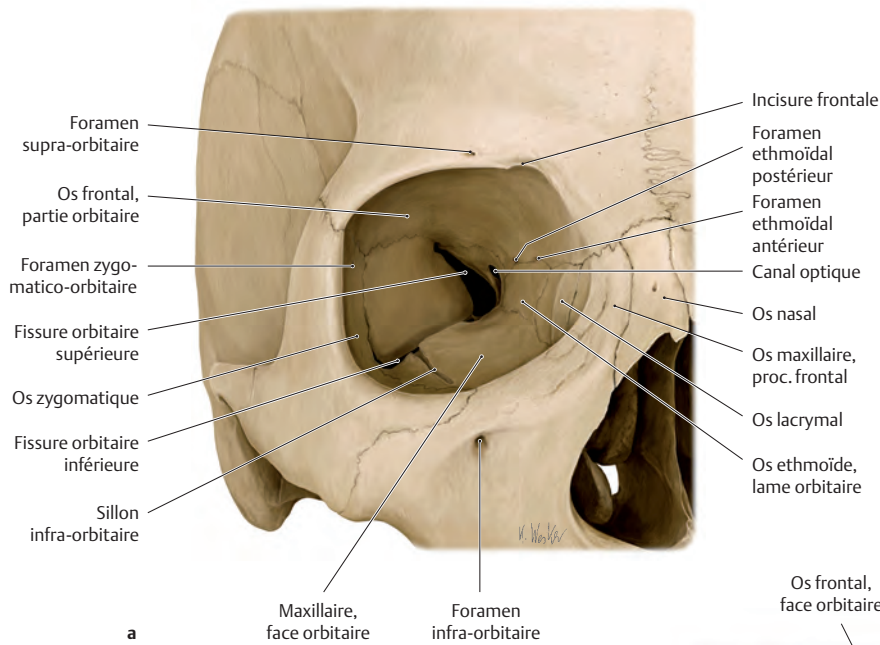
l'os lacrymal et de l'os palatin qui ne sont visibles que sur la vue médiale (voir b).

Cette double-page décrit les détails osseux de l'orbite et les suivantes, les relations entre l'orbite et les structures voisines.

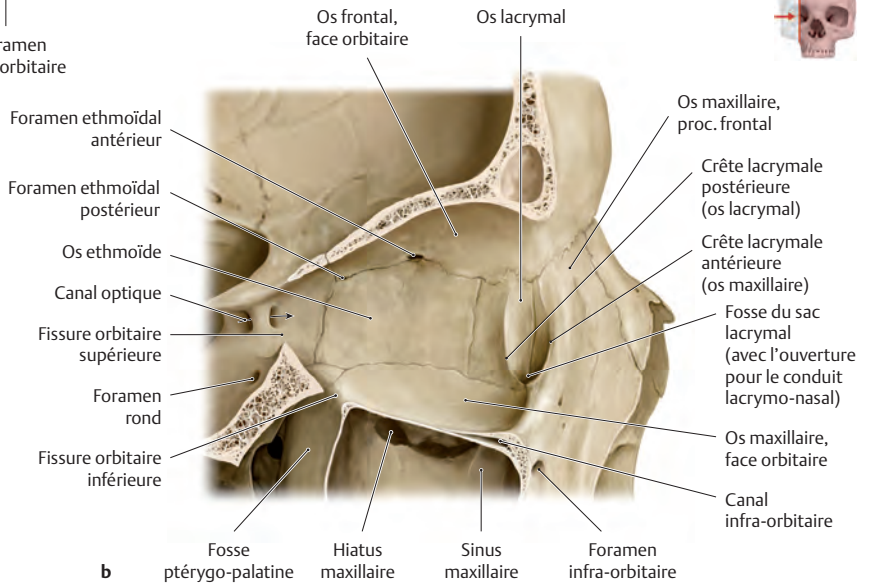
### B Foramens de l'orbite traversés par les structures neuro-vasculaires

**Attention :** Le foramen supra-orbitaire a une grande importance car on peut tester cliniquement en routine, la sensibilité et la douleur véhiculée par le nerf supra-orbitaire, en appuyant avec le pouce au niveau de son point d'émergence au bord supérieur de l'orbite. Le nerf supra-orbitaire est l'une des branches terminales de la première branche du nerf trijumeau (voir nerfs crâniens page 116). Une douleur dans le territoire du nerf trijumeau peut être amplifiée par la pression de ce point.

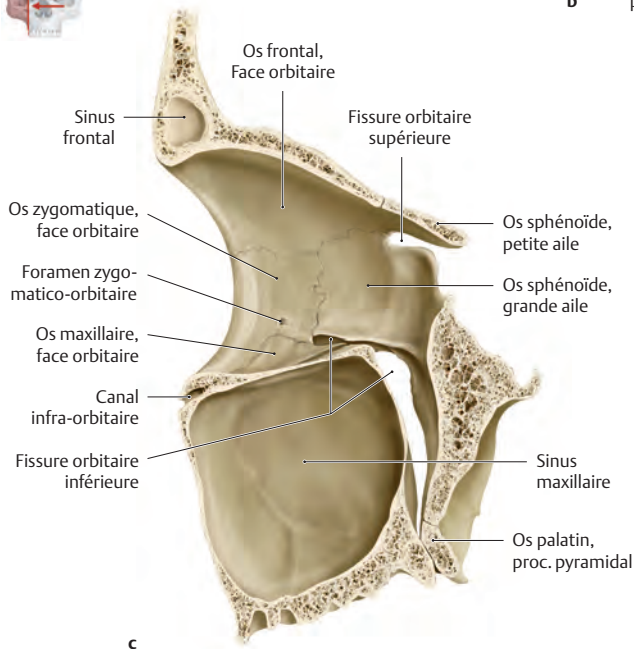
Foramens et canaux	Structures les traversant
Canal optique	<ul style="list-style-type: none"> <li>N. optique</li> <li>A. ophtalmique</li> </ul>
Fissure orbitaire supérieure	<ul style="list-style-type: none"> <li>N. oculomoteur (N. III)</li> <li>N. trochléaire (N. IV)</li> <li>N. ophtalmique (N. V<sub>1</sub>)               <ul style="list-style-type: none"> <li>N. lacrymal</li> <li>N. frontal</li> <li>N. nasociliaire</li> </ul> </li> <li>N. abducens (N. VI)</li> <li>V. ophtalmique supérieure</li> </ul>
Fissure orbitaire inférieure	<ul style="list-style-type: none"> <li>N. infra-orbitaire (venant du N. V<sub>2</sub>)</li> <li>N. zygomatique (venant du N. V<sub>2</sub>)</li> <li>Rr. orbitaires (venant du N. V<sub>2</sub>)</li> <li>A. infra-orbitaire</li> <li>V. ophtalmique inférieure</li> </ul>
Foramen ethmoïdal antérieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>A., V. et N. ethmoïdaux antérieurs</li> </ul>
Foramen ethmoïdal postérieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>A., V et N ethmoïdaux postérieurs</li> </ul>
Canal infra-orbitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>N. infra-orbitaire (venant du N. V<sub>2</sub>)</li> <li>A. infra-orbitaire</li> </ul>
Foramen supra-orbitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>N. supra-orbitaire (R. latéral)</li> <li>A. supra-orbitaire</li> </ul>
Incisure frontale	<ul style="list-style-type: none"> <li>N. supra-orbitaire (R. médial)</li> <li>A. supra-trochléaire</li> </ul>
Foramen zygomatiko-orbitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>N. zygomatique (venant du N. V<sub>2</sub>)</li> </ul>
Canal lacrymo-nasal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduit lacrymo-nasal</li> </ul>



a



b



c

### C Foramens de l'orbite traversés par les structures vasculo-nerveuses : vue droite

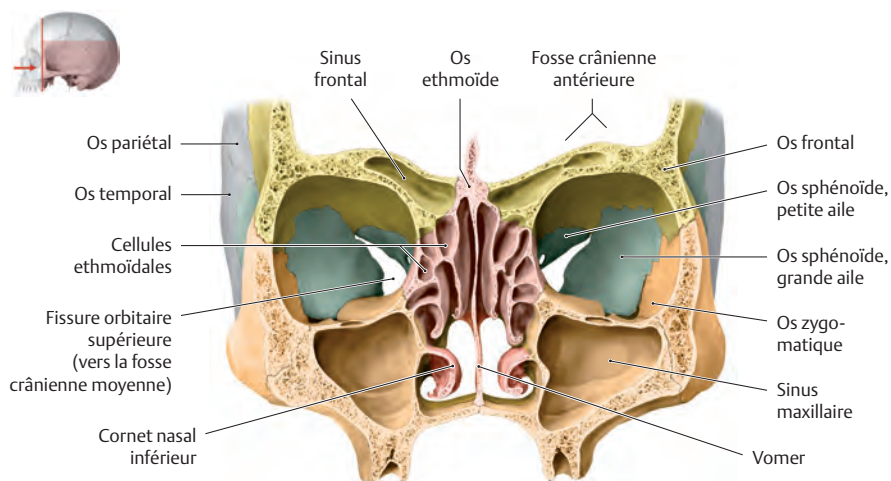
Vue frontale (a), latérale (b) et médiale (c); en b et c les faces latérale et médiale sont enlevées. Il faut connaître les orifices suivants (voir aussi B) : le canal optique (a, b); les fissures orbitaires supérieure et inférieure (a-c); les foramens ethmoïdaux antérieur et postérieur (a, b); le sillon infra-orbitaire (a) qui se poursuit par le canal infra-orbitaire (b, c) et se termine par le foramen infra-orbitaire (a, b); le foramen supra-orbitaire et l'incisure frontale (a) ainsi que le foramen zygomatco-orbitaire (c).

En b on reconnaît l'ouverture du conduit lacrymo-nasal, dans lequel le flux des larmes se draine jusqu'au méat nasal inférieur (voir page 30).

Sur cette vue latérale (b), l'orbite a une forme d'entonnoir. L'orbite représente une sorte de « glène » dans laquelle bouge le bulbe de l'œil. En passant au travers de la fissure orbitaire inférieure, on arrive dans la fosse ptérygo-palatine. Celle-ci borde la face postérieure du sinus maxillaire et contient le ganglion ptérygo-palatin, important relais parasympathique (voir pages 229 et 121). Dans la partie exposée du sinus maxillaire, on reconnaît l'ostium maxillaire en situation haute faisant communiquer le sinus maxillaire avec la cavité nasale via le méat moyen.



## 2.8 Orbite et structures de voisinage



### A Os de l'orbite et cavités adjacentes

Les différents os maintenant connus et colorés de couleurs différentes constituent l'orbite et bordent les cavités voisines. Les structures voisines visibles ici sont les suivantes :

- La fosse crânienne antérieure,
- Le sinus frontal,
- La fosse crânienne moyenne,

- Les cellules ethmoïdales et
- Le sinus maxillaire.

Des processus pathologiques peuvent se développer dans l'orbite et s'étendre à ces cavités ou encore envahir l'orbite à partir de ces cavités.

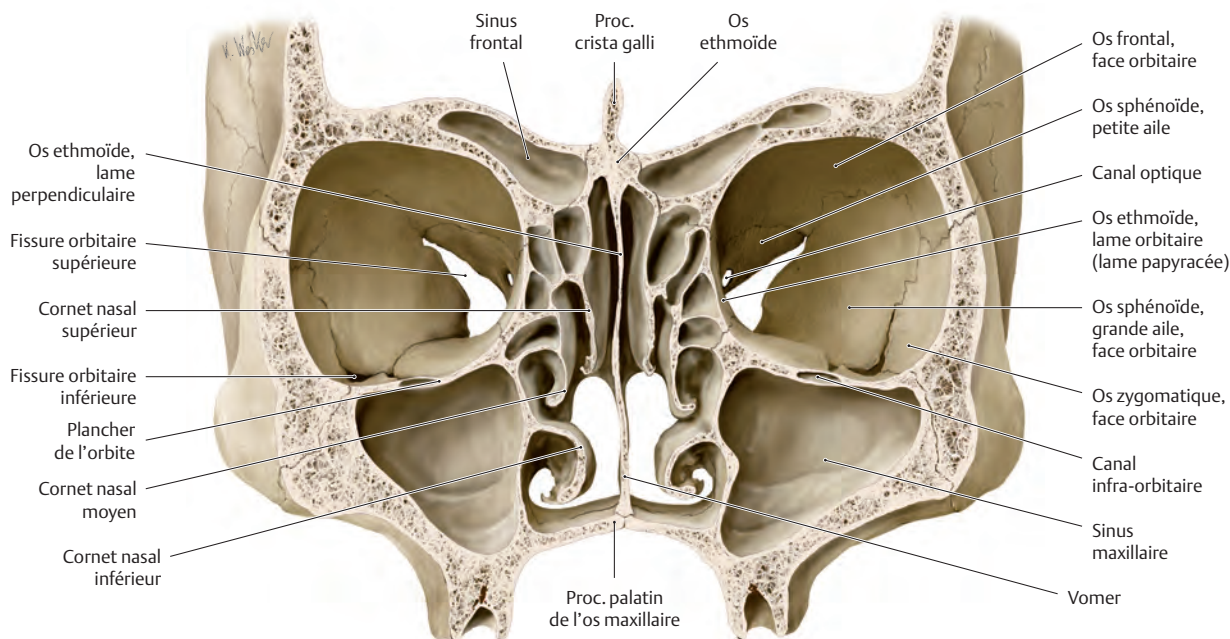
\* La nomenclature anatomique a supprimé le concept de « sinus ethmoïdal ».

### B Relations cliniquement importantes entre l'orbite et les structures de voisinage

Position par rapport à l'orbite	Structures de voisinage
Caudal	• Sinus maxillaire
Crânial	• Sinus frontal • Fosse crânienne antérieure avec le lobe frontal
Médial	• Cellules ethmoïdales

Les structures profondes ayant un intérêt clinique sont :

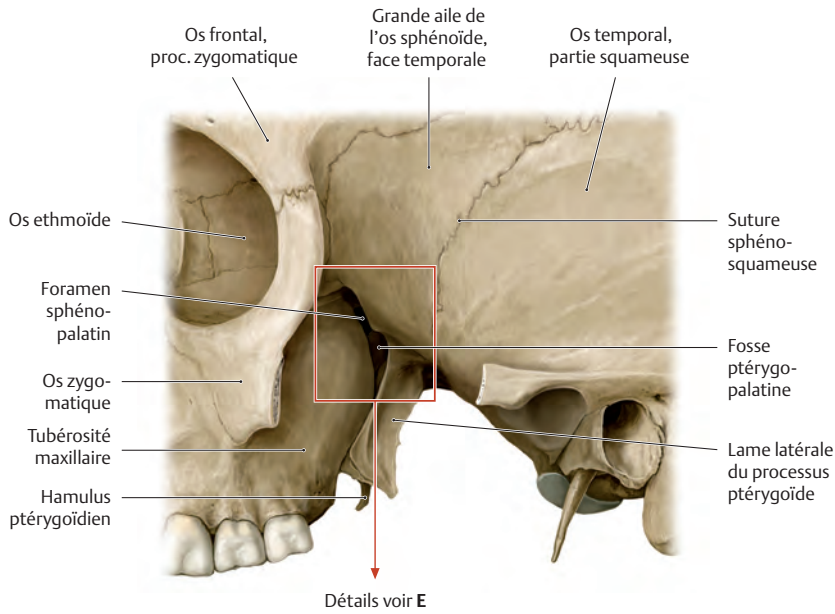
- Le sinus sphénoïdal
- La fosse crânienne moyenne
- Le chiasma optique
- L'hypophyse
- Le sinus caverneux
- La fosse ptérygo-palatine



### C Orbite et structures de voisinage

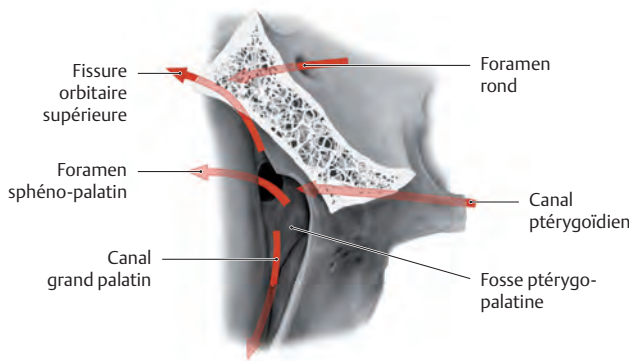
Coupe frontale à la hauteur du toit des deux orbites. Les parois séparant l'orbite des cellules ethmoïdales (lame papyracée ; 0.3 mm) et du sinus maxillaire (plancher de l'orbite, 0.5mm) sont très minces, c'est pourquoi des fractures, des tumeurs ou des inflammations

provenant du voisinage peuvent s'y propager. La fissure orbitaire supérieure fait communiquer l'orbite avec la fosse crânienne moyenne. Les différentes structures non représentées ici : sinus sphénoïdal, hypophyse et chiasma optique sont néanmoins situées au voisinage de l'orbite.



**D Détails de la fosse ptérygo-palatine gauche**

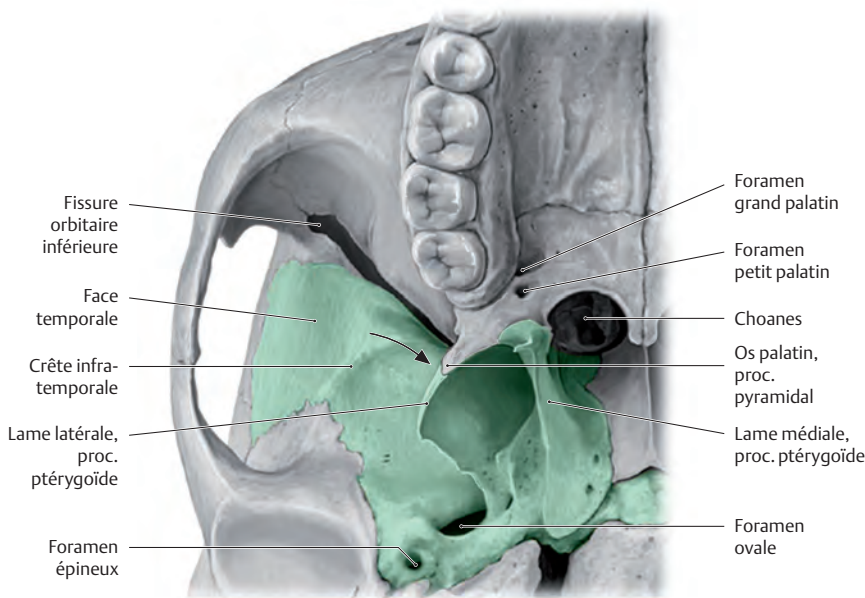
Vue latérale. La fosse ptérygo-palatine est un nœud de communication entre la fosse crânienne moyenne, l'orbite et le nez. De nombreux nerfs et vaisseaux la traversent pour innover et vasculariser ces structures. Latéralement, la fosse ptérygo-palatine se poursuit sans limite nette avec la fosse infra-temporale. Cette illustration montre la voie d'abord latérale de la fosse ptérygo-palatine via la fosse infra-temporale utilisée pour la chirurgie des tumeurs de cette région (comme par exemple le fibrome naso-pharyngien).



**E Relations de la fosse ptérygo-palatine gauche avec les structures voisines**

Coupe de D. La fosse ptérygo-palatine contient le ganglion ptérygo-palatin (voir pages 229 et 121), important relais du système parasymphatique.

*Attention* : aux voies vasculo-nerveuses qui traversent la fosse ptérygo-palatine.

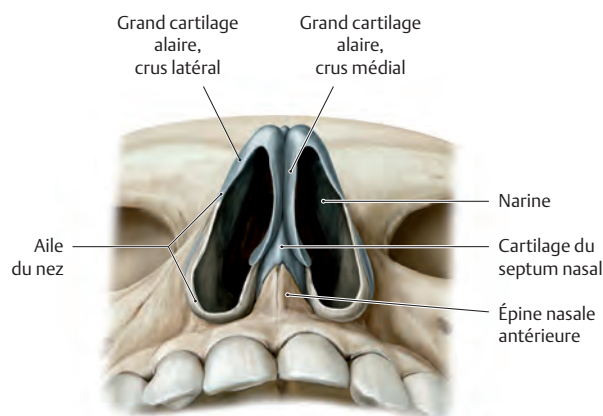
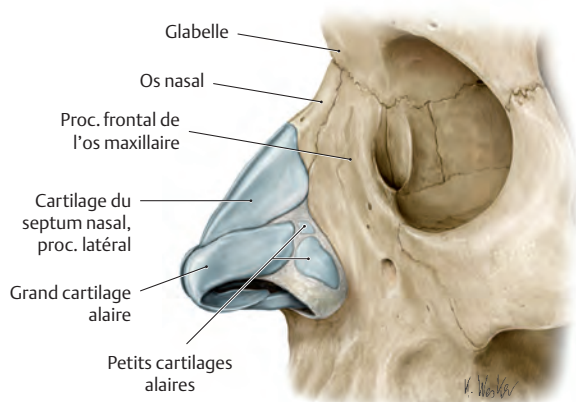


**F Structures voisines de la fosse ptérygo-palatine droite à la base du crâne**

Vue caudale. L'accès à la fosse ptérygo-palatine au niveau de la base du crâne est marqué par la flèche. Il siège latéralement à la lame latérale du processus ptérygoïde de l'os sphénoïde (non visible sur cette vue).

Pour les limites, les accès, les vaisseaux et les nerfs de la fosse ptérygo-palatine voir page 228f.

## 2.9 Nez (squelette du nez)

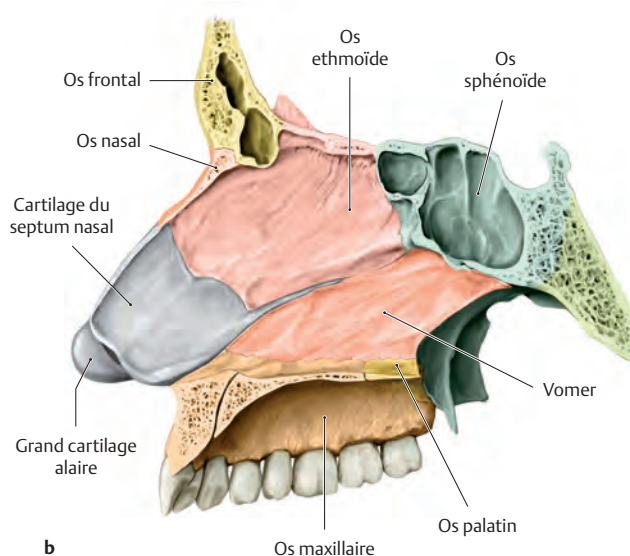
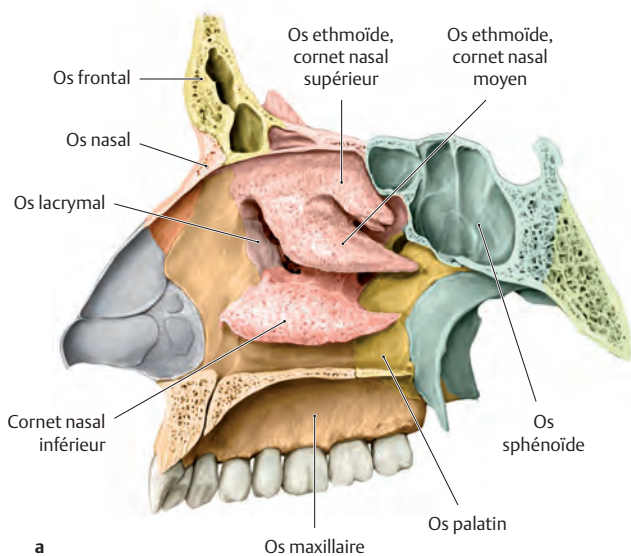


### A Squelette de la face externe du nez

Vue gauche. Le squelette du nez est composé d'os, de cartilages et de tissu conjonctif. Sa partie crâniale est osseuse et par conséquent souvent atteinte par les fractures de la partie moyenne de la face, tandis que sa partie caudale (distale) est formée de cartilages, donc plus élastiques et moins menacés. La partie caudale et proximale de l'aile du nez est constituée de tissu conjonctif et de petites pièces de cartilage. La lame cartilagineuse formant le processus latéral est plus une expansion du cartilage du septum nasal en forme d'aile qu'une pièce isolée de cartilage.

### B Cartilages du nez

Vue inférieure. On distingue un crus médial et un crus latéral au grand cartilage alaire. Les deux narines représentent l'entrée des deux cavités nasales. La cavité nasale est séparée par le septum nasal, dont la partie inférieure cartilagineuse est visible. Dans cette double-page, on décrira la constitution des parois de la cavité nasale. Leurs relations avec les sinus de la face seront décrites dans les pages suivantes.



### C Os de la paroi latérale de la cavité nasale droite

**a** partie droite du nez, vue gauche; ablation du septum nasal pour visualiser la cavité nasale. **b** coupe para-médiane, vue gauche.

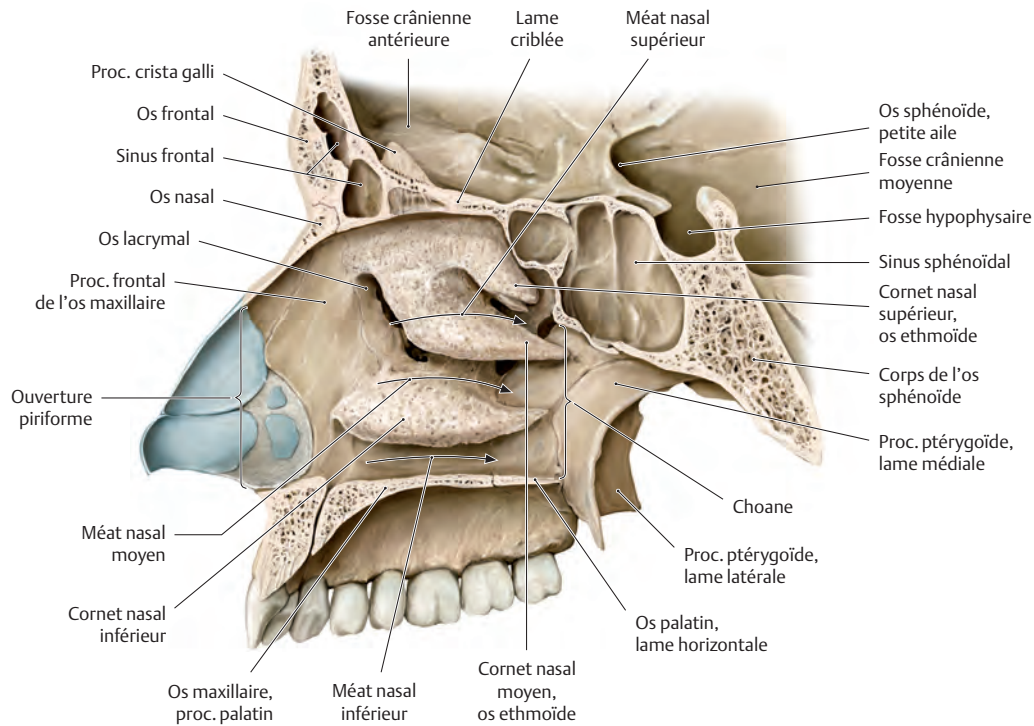
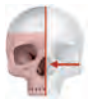
La cavité nasale possède quatre parois :

- Le toit (os nasal, os frontal et os ethmoïde),
- Le plancher (os maxillaire et os palatin),
- La paroi latérale (os maxillaire, os nasal, os lacrymal, os ethmoïde, os palatin et cornet nasal inférieur).

- La paroi médiale (septum nasal, voir **b** et **E**) est composée de cartilages et des os suivants : os nasal, os ethmoïde, vomer, os sphénoïde, os palatin et os maxillaire (les trois derniers appartiennent en partie au septum nasal).

La cavité nasale est bordée dans sa partie supérieure et en arrière par l'os sphénoïde. Parmi les trois cornets, seul le cornet nasal inférieur est un os à part entière et les deux autres appartiennent à l'os ethmoïde.

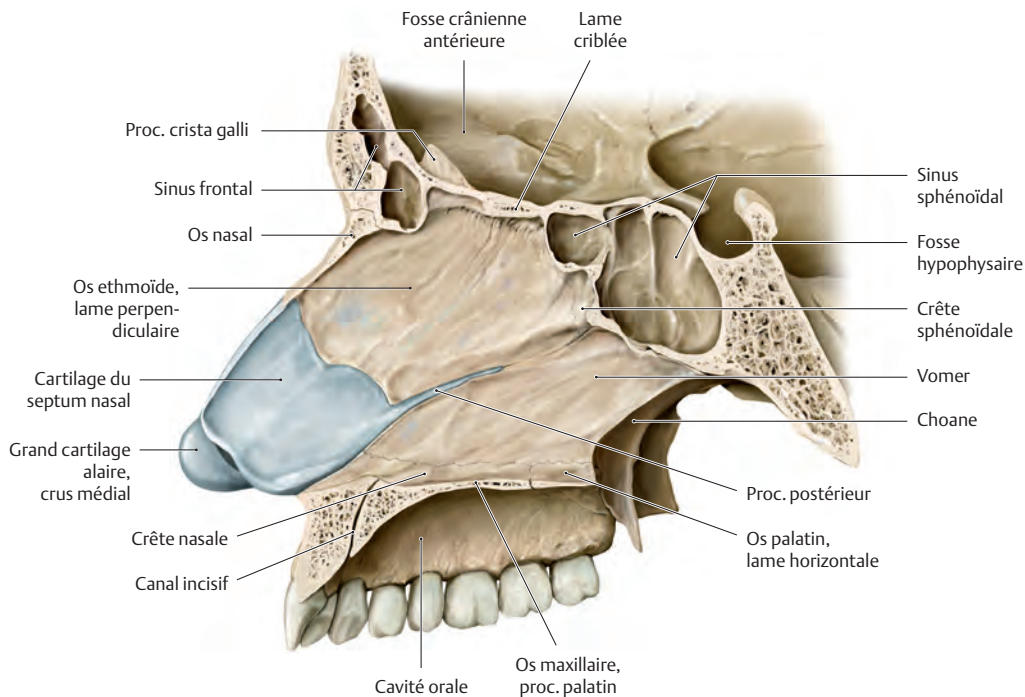




#### D Cavité nasale avec matérialisation du trajet de l'air via les trois méats

Vue gauche. L'air entre dans la cavité nasale par l'ouverture piriforme, s'étend sur les trois parties osseuses de le méat : méat nasal

supérieur, moyen et inférieur vers les choanes et la partie nasale du pharynx. Les trois méats sont bordés par les cornets nasaux : supérieur, moyen et inférieur.



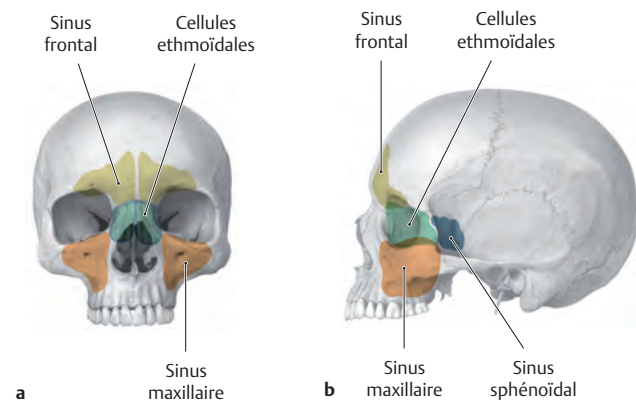
#### E Septum nasal

Coupe paramédiane. Vue gauche. La paroi latérale gauche de la cavité nasale a été enlevée avec les os adjacents. Le septum nasal est composé d'une partie cartilagineuse antérieure, le cartilage du septum nasal et d'une partie osseuse postérieure (voir Cb). Le processus postérieur du septum nasal cartilagineux se prolonge pro-

fondément en arrière dans la partie osseuse. Les déviations du septum nasal sont fréquentes. Elles peuvent intéresser la partie cartilagineuse et/ou la partie osseuse. Quand la déviation du septum nasal est étendue, elle devient symptomatique (entrave à la respiration) et doit être corrigée chirurgicalement.



## 2.10 Nez: sinus paranasaux

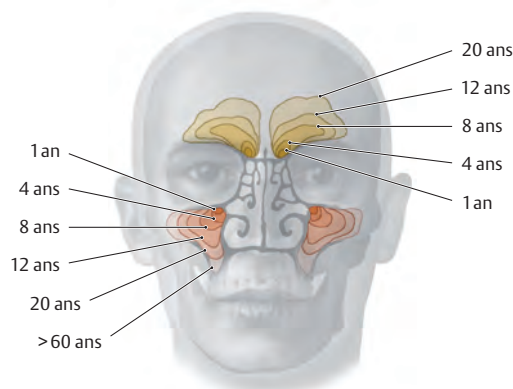


### A Projections des sinus de la face sur le crâne

a Vue frontale; b Vue gauche

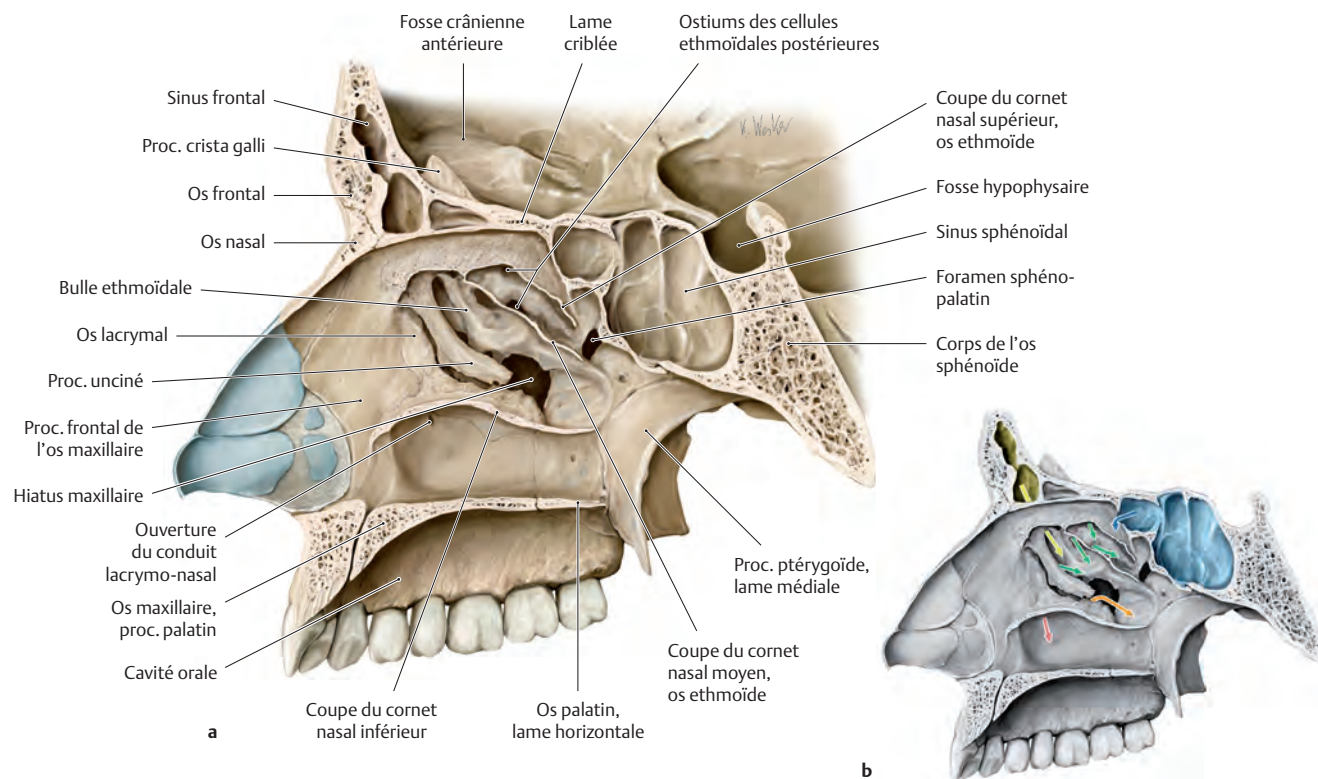
Les sinus de la face sont des cavités remplies d'air (ils contribuent à alléger le crâne!). Ils peuvent être le siège d'inflammations induisant d'éventuelles douleurs dans la cavité concernée (comme par exemple; une douleur frontale en cas d'inflammation du sinus frontal); la connaissance de la position du sinus est donc importante pour le diagnostic.

*Attention:* le terme « cellules ethmoïdales » a remplacé l'ancien nom de « sinus ethmoïdal ».



### B Pneumatisation des sinus maxillaires et frontaux

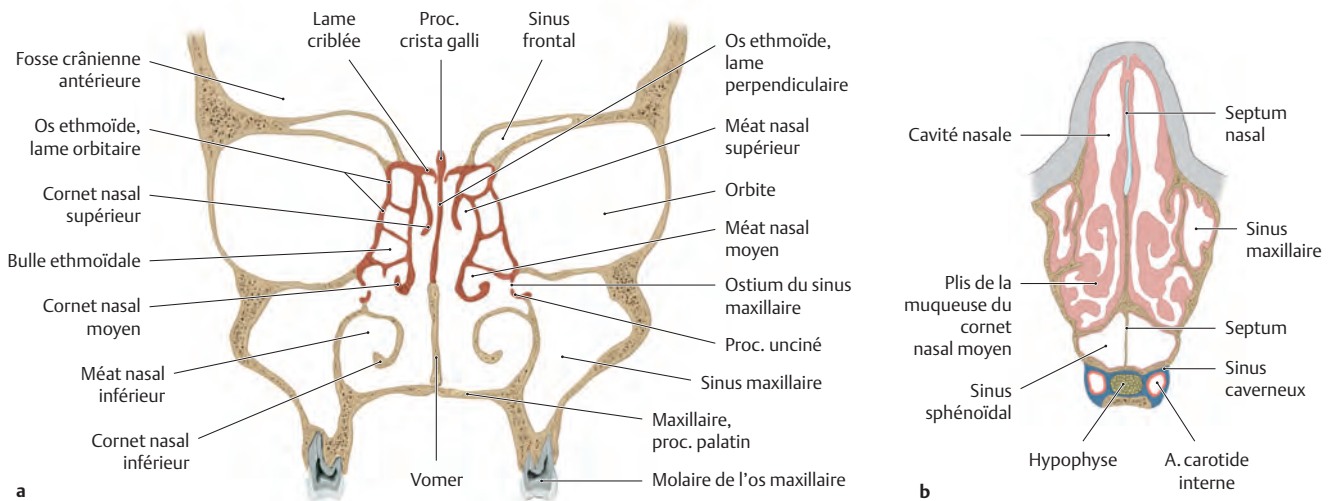
Vue frontale. Les sinus maxillaire et frontaux se pneumatisent durant la vie tandis que les cavités ethmoïdales sont pneumatisées à la naissance. Chez l'enfant, les inflammations des sinus touchent principalement les cellules ethmoïdales (risque d'effraction de l'orbite: œil rouge et gonflé, voir D).



### C Paroi latérale de la cavité nasale droite

a et b Vue gauche; les cornets nasaux ont été enlevés pour visualiser l'ouverture du conduit lacrymo-nasal et des sinus dans la cavité nasale (voir flèches colorées en b: rouge: conduit lacrymo-nasal; jaune: sinus frontal; orange: sinus maxillaire; verte, cellules eth-

moïdales antérieures et postérieures; bleue: sinus sphénoïdal; pour les voies de drainage voir aussi F). En dehors des ouvertures des sinus dans la cavité nasale, les relations étroites de la cavité nasale avec la fosse crânienne antérieure et avec la cavité orale sont bien mises en évidence.



**D Structure osseuse des sinus de la face**

**a** Vue frontale; **b** coupe transversale, Muqueuse en place, vue crâniale.

La pièce centrale des sinus de la face est l'os ethmoïde (en rouge) dont la lame criblée constitue une partie de la fosse crânienne antérieure. Autour de l'os ethmoïde, se regroupent les sinus frontaux et maxillaires. Dans la cavité nasale, on reconnaît, les méats nasaux inférieur, moyen et supérieur bordés par les cornets nasaux de même nom. Le cornet nasal moyen est un excellent repère de par son insertion sur l'os maxillaire et l'ethmoïde antérieur. Au niveau du méat nasal moyen, l'ouverture osseuse du sinus maxillaire (ostium du sinus maxillaire) débouche latéralement au cornet nasal moyen. Sous le cornet nasal moyen se trouve la bulle de l'os ethmoïde en position crâniale. Le processus unciné, crochet osseux, borde en avant l'entrée du sinus maxillaire. Le processus unciné en

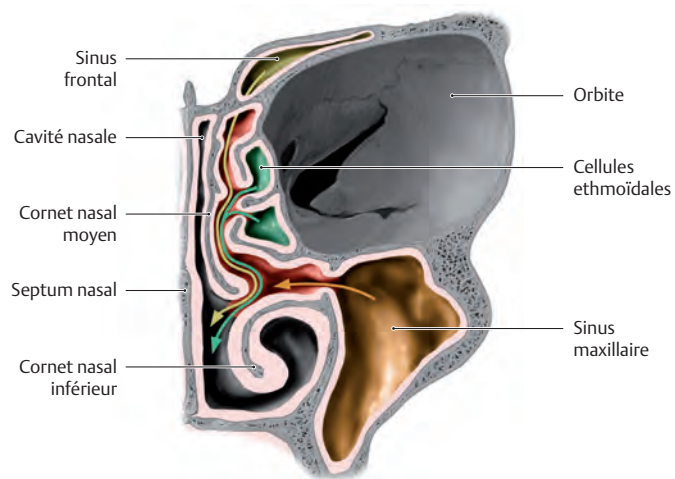
forme de cimeterre est situé à son bord antérieur et borde en avant l'ostium du sinus maxillaire. La paroi latérale de l'ethmoïde, face orbitaire est la lame papyracée; voie de propagation des sinusites et des tumeurs dans les deux directions.

*Attention:* Le point le plus profond du sinus maxillaire est situé au niveau du voisinage de la racine des molaires du maxillaire (dans 30 % des cas, il y a moins d'1 mm entre le sinus maxillaire et les racines buccales). Les inflammations péri-apicales de cette région peuvent s'ouvrir dans le sinus. Une ouverture du sinus par avulsion d'une molaire maxillaire est possible.

Sur la coupe transversale (**b**) on reconnaît l'hypophyse située dans la fosse hypophysaire (voir **C**) en arrière du sinus sphénoïdal et pouvant être opérée par voie trans-nasale via le sinus. Les reliefs de la muqueuse laissés en places, permettent de comprendre que leur gonflement peut toucher les sinus du fait de leur proximité (voir **E**).

**E Ouvertures du conduit lacrymo-nasal et des sinus**

Méat nasal	Structures, s'ouvrant dans le méat
Inférieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduit naso-lacrymal</li> </ul>
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus frontal</li> <li>• Sinus maxillaire</li> <li>• Cellules ethmoïdales antérieures</li> </ul>
Supérieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellules ethmoïdales postérieures</li> </ul>
Récessus sphéno-ethmoïdal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus sphénoïdal</li> </ul>

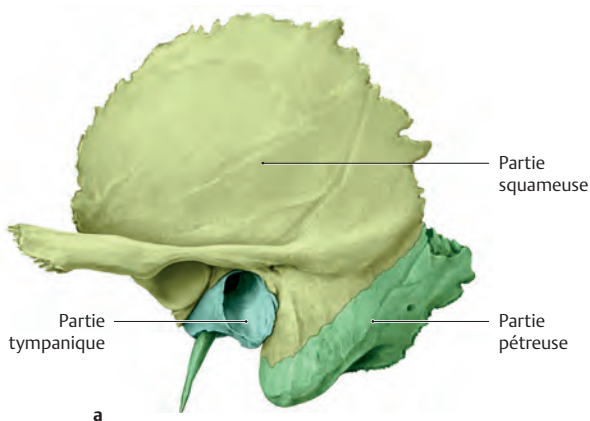
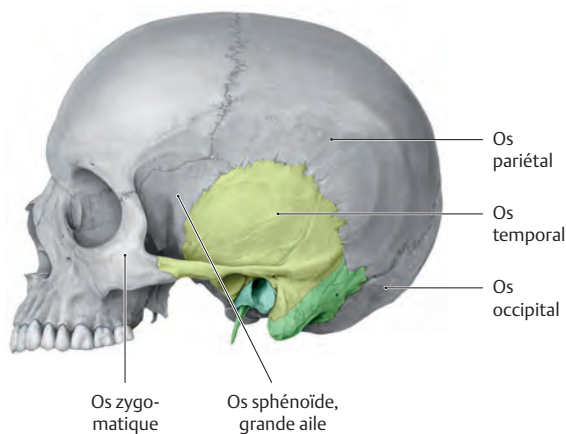


**F Unité ostéo-méatale de la cavité nasale gauche**

Coupe frontale. Quand la muqueuse (épithélium respiratoire cilié) dans les cellules ethmoïdales (en vert) est le siège d'une inflammation (sinusite), le flux sécrétoire (voir flèche) du sinus frontal (en jaune) et du sinus maxillaire (en vert) de l'unité ostéo-méatale (en rouge) est bloqué. Ce blocage du flux sécrétoire

touche aussi les autres sinus et conduit à une sinusite. Alors que le siège anatomique de l'inflammation est dans l'ethmoïde, les symptômes sont perceptibles au niveau des sinus frontaux et maxillaires. Lors d'une sinusite chronique, on essaie de rétablir le flux sécrétoire en éliminant l'obstacle anatomique ce qui permet dans de nombreux cas de traiter la maladie avec succès.

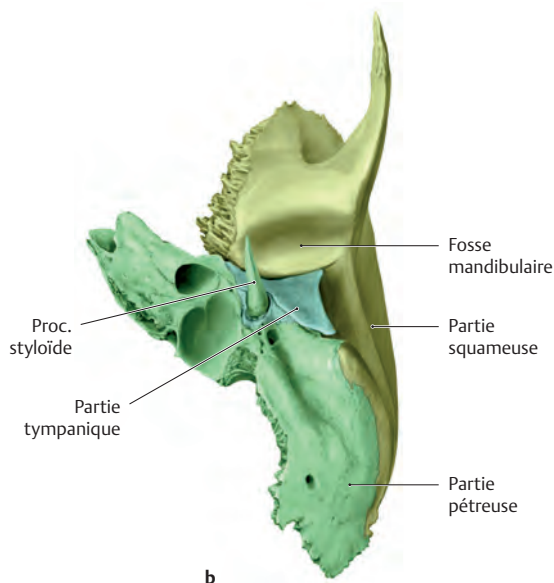
## 2.11 Os temporal



### A Situation de l'os temporal dans le crâne

Vue gauche. L'os temporal est un os important de la base du crâne. Il forme une capsule pour les organes de l'audition et de l'équilibre et porte la fosse mandibulaire de l'articulation temporo-mandibulaire. Sa structure a donc aussi une importance clinique (voir **B**). Son nom d'« os pour dormir » en allemand vient du fait que l'on se couche sur cet os pour dormir.

*Attention* : aux os qui le bordent.



### B Parties osseuses d'un os temporal gauche

**a** Vue gauche ; **b** Vue caudale. L'os temporal se compose de trois parties, qui s'unissent pour former un seul os. On distingue une :

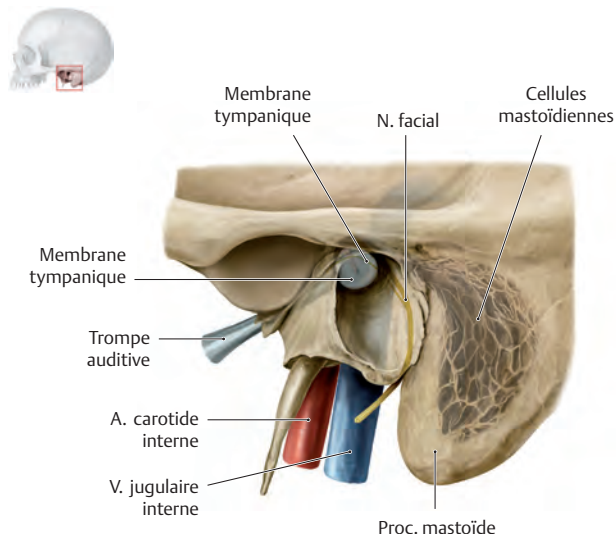
- Partie squameuse, écaille du temporal (en vert olive), portant la fosse mandibulaire de l'articulation temporo-mandibulaire.
- Partie pétreuse, rocher (en vert foncé), contenant les organes de l'audition et de l'équilibre et

- Partie tympanique (en turquoise) formant une grande partie de l'oreille externe.

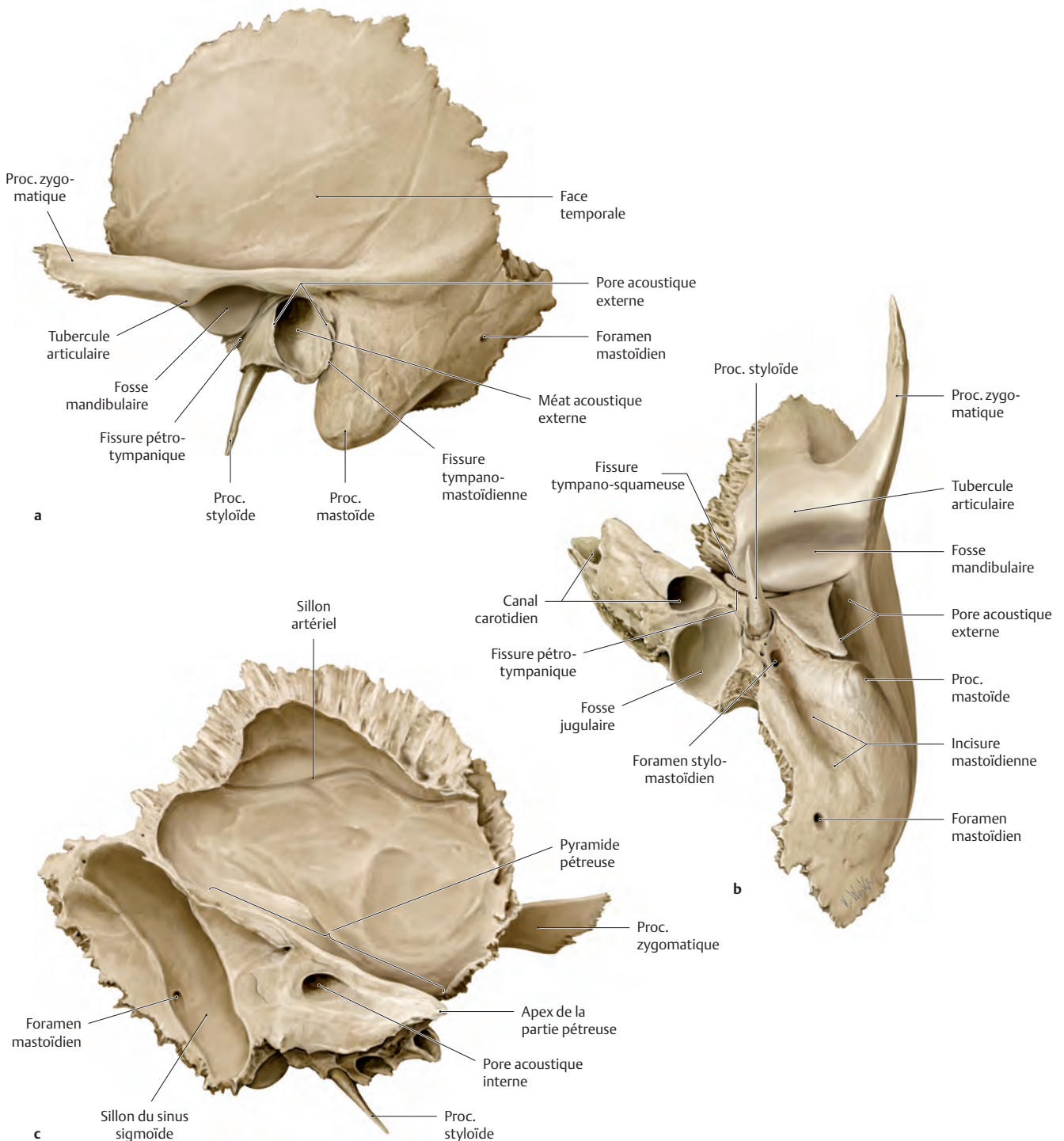
*Attention* : le processus styloïde semblant appartenir (de par sa position) à la partie tympanique est en fait une portion de la partie pétreuse de par son développement.

### C Projections sur un os temporal gauche des structures cliniquement importantes

Vue latérale. La membrane tympanique est bien visible. Parce que l'oreille moyenne – l'oreille interne mais aussi la membrane tympanique sont situées dans la partie pétreuse de l'os temporal, la connaissance de leur anatomie est importante cliniquement pour la chirurgie de l'oreille. La partie pétreuse forme, à la face interne de la base du crâne en totalité ou partiellement d'importants foramens (voir **D**) pour les structures suivantes : nerf facial, artère carotide interne et veine jugulaire interne. Au travers de la caisse du tympan située en arrière de la membrane tympanique, chemine un petit nerf, la corde du tympan. Celle-ci vient du nerf facial et peut être lésée lors des interventions chirurgicales (voir **A**, page 120). Le processus mastoïde de la partie pétreuse est formé de cavités, les cellules mastoïdiennes, remplies d'air et dont la taille varie beaucoup d'un individu à l'autre. Ces cavités sont en relation avec l'oreille moyenne, communiquant de son côté avec la cavité nasale par la trompe auditive. Les bactéries peuvent ainsi passer de la cavité nasale → trompe auditive → oreille moyenne → cellules mastoïdiennes jusqu'à la base du crâne et être responsables d'une inflammation des méninges.







**D Os temporal gauche**

**a Vue latérale.** Les structures importantes de l'os temporal sont répertoriées. Une veine émissaire (venant des veines émissaires voir page 19) traverse le foramen mastoïdien (ouverture externe en **a**, ouverture interne en **b**) et la corde du tympan passe à la partie moyenne de la fissure pétro-tympanique (voir page 143). Le processus mastoïde dont l'intérieur est pneumatiqué (voir **C**), se développe au cours de la vie en fonction de la tension du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

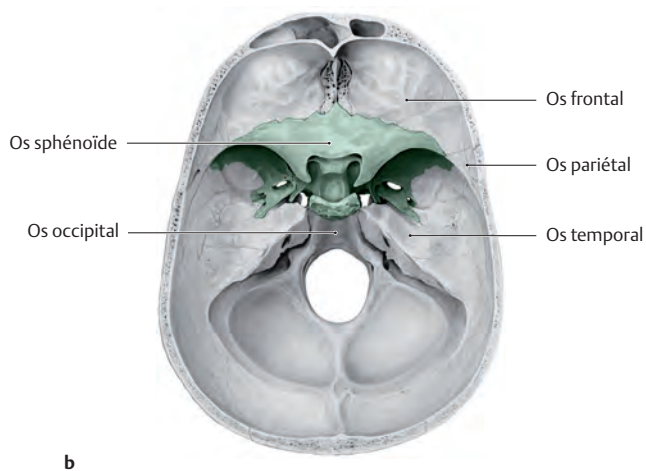
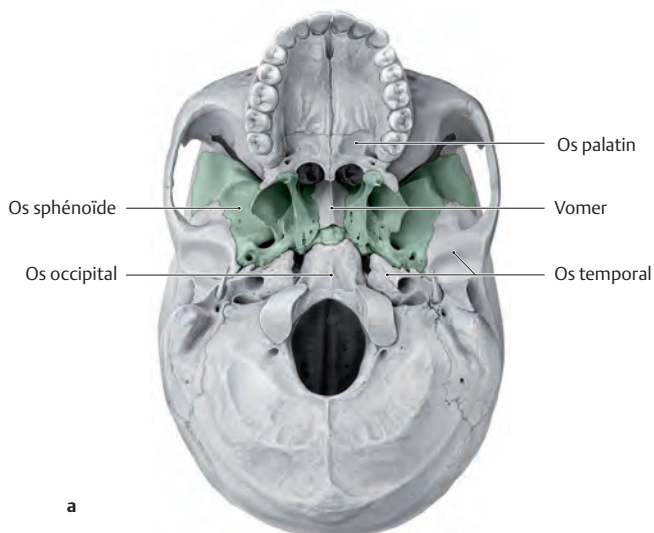
**b Vue caudale.** Sur cette vue, la surface de la fosse mandibulaire est bien visible. Le nerf facial venant de la base du crâne, traverse

le foramen stylo-mastoïdien. L'origine de la veine jugulaire interne est située dans la fosse jugulaire et l'artère carotide interne entre dans le crâne par le canal carotidien.

**c Vue médiale.** On peut voir l'ouverture interne du foramen mastoïdien ainsi que le pore acoustique interne. Le nerf facial et le nerf vestibulo-cochléaire, le traversent pour entrer dans la partie pétreuse. Cette portion de la partie pétreuse est aussi nommée pyramide pétreuse et le sommet de la pyramide (apex pétreux) est situé à la face interne de la base du crâne.



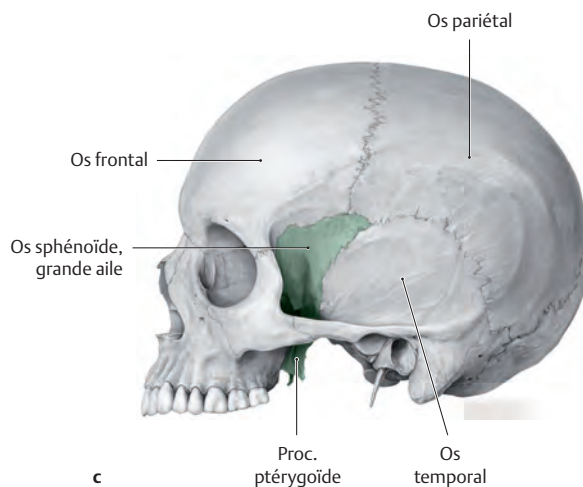
## 2.12 Os sphénoïde



### A Situation de l'os sphénoïde dans le crâne

L'os sphénoïde est l'os le plus complexe du corps humain. Différentes vues sont proposées pour bien comprendre ces différentes structures (voir aussi B) :

- a **Situation sur une vue exocrânienne de la base du crâne.** L'os sphénoïde forme avec l'os occipital, la structure porteuse de la base du crâne sur la ligne médiane.
- b **Situation sur une vue endocrânienne de la base du crâne.** L'os sphénoïde constitue la limite entre les fosses crâniennes antérieure et moyenne. Il contient des foramens pour la traversée des nerfs et des vaisseaux (pour les détails, voir B).
- c **Situation sur une vue latérale gauche du crâne.** Au-dessus de l'arcade zygomatique, on peut voir la grande aile et en dessous de l'arcade zygomatique, le processus ptérygoïde.

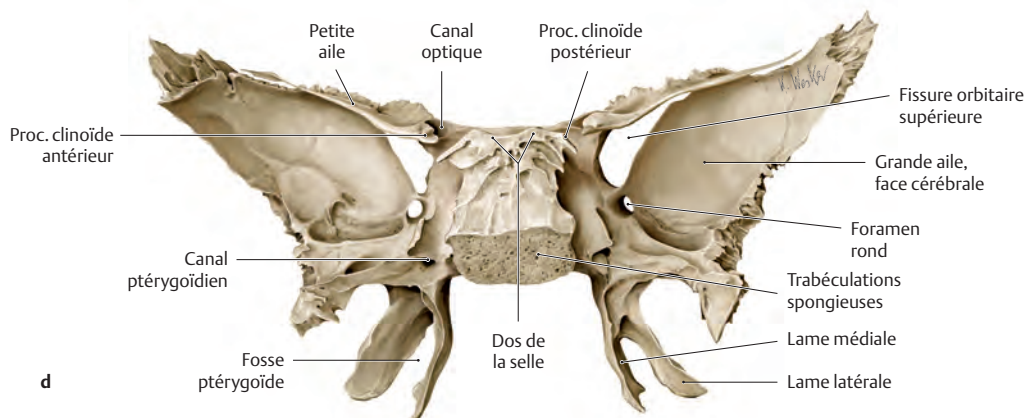
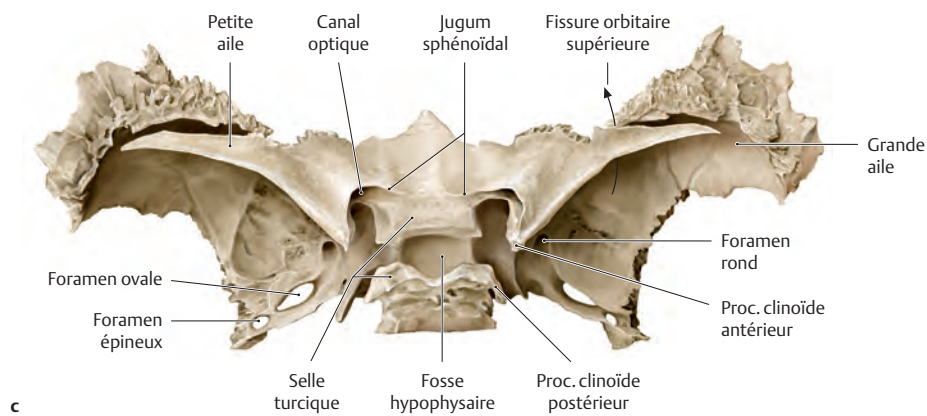
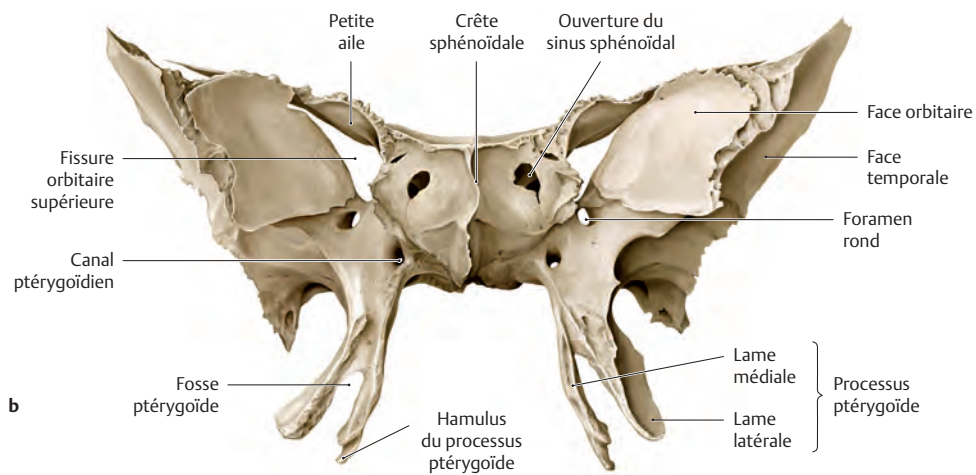
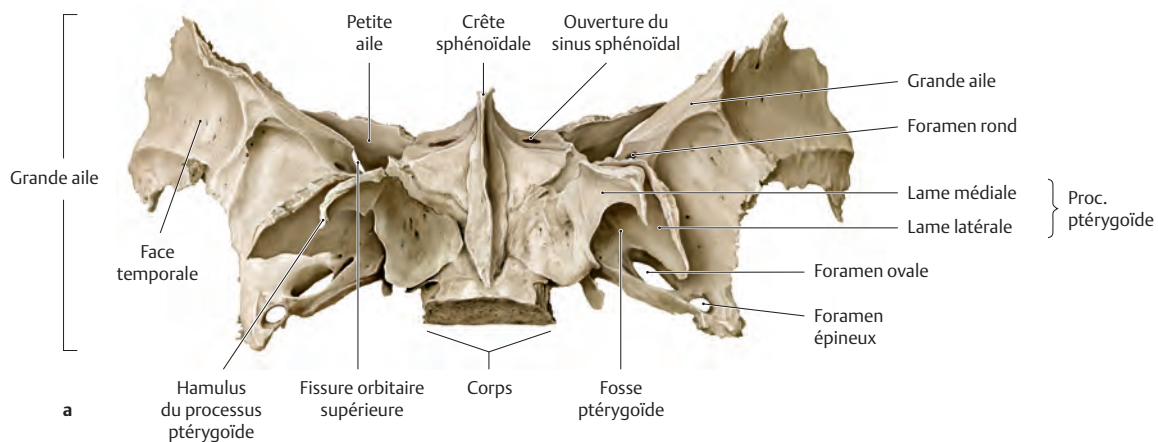


Attention : à chacun des os voisins.

### B Os sphénoïde isolé

- a **Vue inférieure :** pour la position de l'os in situ voir A. Les lames médiale et latérale du processus ptérygoïde limitent la fosse ptérygoïde dans laquelle repose le muscle ptérygoïdien médial. Les foramens épineux et rond font communiquer la fosse crânienne moyenne avec la face externe de la base du crâne.
- b **Vue antérieure.** Cette vue permet de comprendre pourquoi l'os sphénoïde fut nommé os sphénoïcal (os de guêpe) avant qu'une erreur d'appellation ne conduise à os sphénoïdal (os en coin). Les ouvertures antérieures bilatérales de la cavité de l'os sphénoïde (ouverture du sinus sphénoïdal) ressemblent aux yeux de la guêpe, la fosse ptérygoïde est visible entre les « jambes » de la guêpe (des processus ptérygoïdes). Les deux ouvertures sphénoïdales sont séparées par un septum (voir page 31). La fissure orbitaire supérieure relie la fosse crânienne moyenne à l'orbite.

- c **Vue supérieure.** Cette vue montre la selle turcique au milieu de laquelle se trouve la fosse hypophysaire pour l'hypophyse. Sur cette vue de la fosse crânienne moyenne, on peut voir le foramen ovale ainsi que le foramen rond.
- d **Vue postérieure.** La fissure orbitaire supérieure est bien nette sur cette vue, le canal optique est pratiquement complètement recouvert par le processus clinéoïde antérieur. Le foramen rond relie la fosse crânienne moyenne à la face externe de la base du crâne (le foramen épineux n'est pas visible, voir A). Les os sphénoïde et occipital se soudent durant la puberté (os tribasilaire) sans qu'il ne persiste de suture entre les deux os ; les trabécules restant libres apparaissent poreuses.



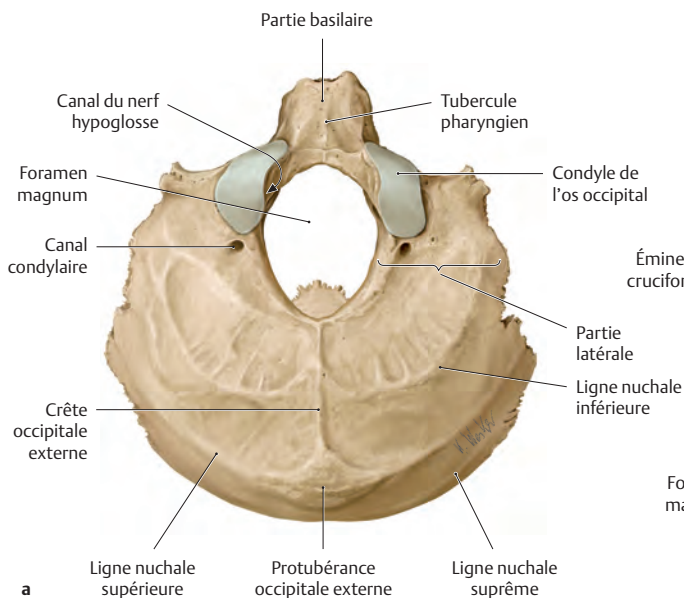
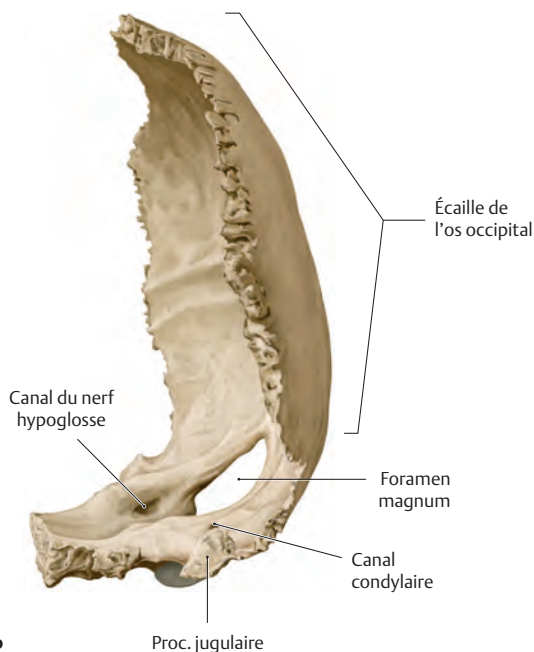
## 2.13 Os occipital et os ethmoïde



### A Situation de l'os occipital au niveau de la base du crâne

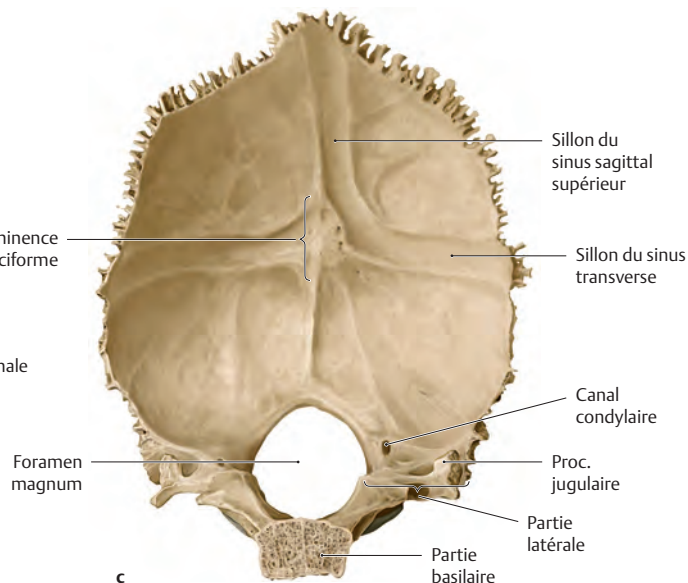
Attention : aux os voisins.

L'os occipital fusionne à la puberté avec l'os sphénoïde pour donner l'os tribasilaire.



### B Os occipital isolé

**a Vue caudale.** On reconnaît la partie basilaire de l'os occipital, dont la partie antérieure s'unit à l'os sphénoïde. Le canal condyloïde se termine en arrière du condyle, tandis que le canal du nerf hypoglosse chemine sous le condyle. Le premier contient la veine émissaire condyloïde qui commence au sinus sigmoïde et se termine dans le plexus veineux vertébral externe (veine émissaire, voir page 19), le dernier contient en dehors d'un plexus veineux, le nerf hypoglosse (XII<sup>e</sup> nerf crânien). Le tubercule pharyngien est un point d'insertion pour la musculature du pharynx, tandis que la protubérance occipitale externe est un point palpable de l'os occipital.



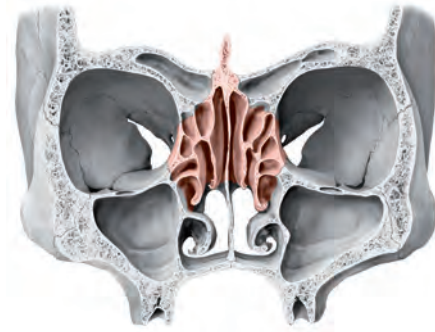
**b Vue gauche.** Sur cette vue, on reconnaît bien l'expansion de la partie squameuse de l'os occipital située au-dessus du foramen magnum. Les ouvertures internes du canal condyloïde et du canal du nerf hypoglosse sont visibles ainsi que le processus jugulaire participant à la constitution du foramen jugulaire (voir page 21). Cette expansion correspond au processus transverse d'une vertèbre.

**c Vue endocrânienne.** Sur cette vue, on reconnaît les sillons des sinus veineux du crâne, sinus dure-mériens. L'éminence cruciforme est ainsi appelée à cause du confluent des sinus. On voit sur cet os, le sinus sagittal se drainer préférentiellement dans le sinus transverse gauche. Toutefois en disposition modale, il se draine de façon égale dans les deux sinus transverse (voir page 374).

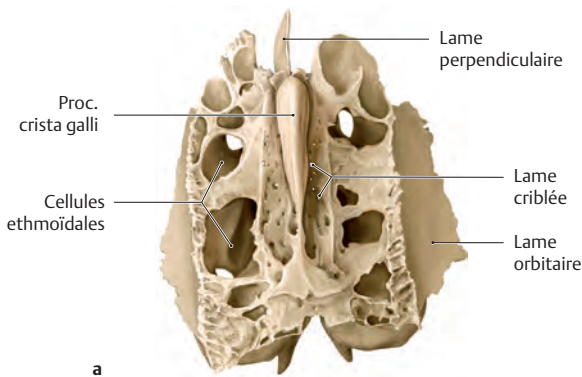




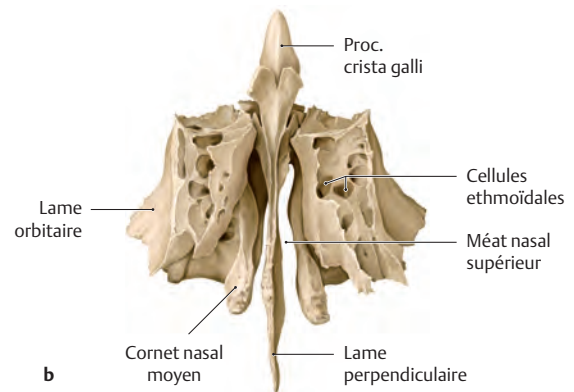
**C Situation de l'os ethmoïde sur une vue endocrânienne**  
 Vue crâniale. Le segment crânial de l'os ethmoïde forme une partie de la fosse crânienne antérieure, sa partie caudale un segment des sinus de la face. Ses os voisins sont l'os frontal et l'os sphénoïde.



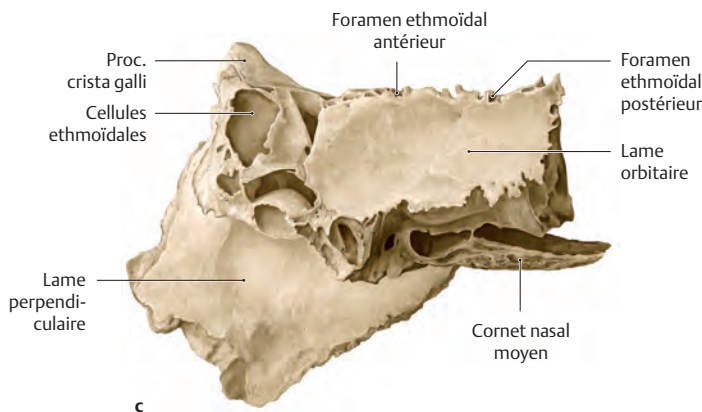
**D Situation de l'os occipital dans le squelette de la face**  
 Vue frontale. L'os ethmoïde est l'os central des sinus de la face.



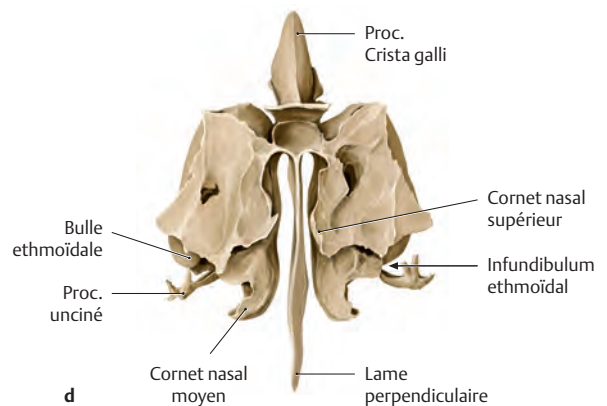
a



b



c



d

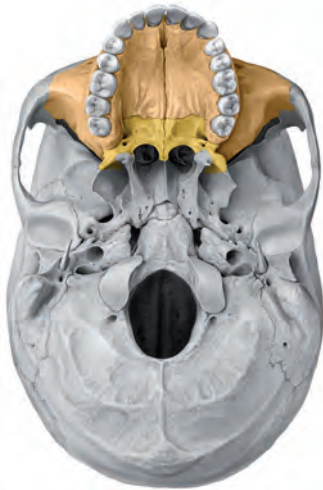
**E Os ethmoïde isolé**

- a Vue crâniale.** On reconnaît le processus crista galli qui sert à l'insertion de la faux du cerveau (voir page 298) ainsi que la lame criblée horizontale. Elle contient des trous traversés par les fibres olfactives qui vont de la cavité nasale à la fosse crânienne antérieure. À cause de ces orifices, la lame criblée est une structure faible qui casse au moindre traumatisme. On peut reconnaître cliniquement une telle fracture car du liquide cérébro-spinal s'égoutte par le nez. Le patient se plaint de renifler!
- b Vue frontale.** On peut voir la structure de la ligne médiane (lame perpendiculaire = balancier d'horloge) séparant en deux la cavité nasale. On reconnaît le cornet nasal moyen, partie de l'os ethmoïde (seul le cornet nasal inférieur est un os isolé) et les cellules ethmoïdales développées des deux côtés du cornet nasal moyen.

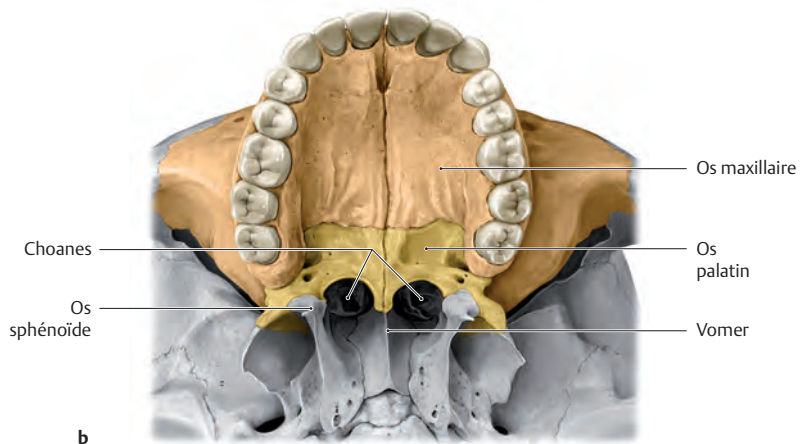
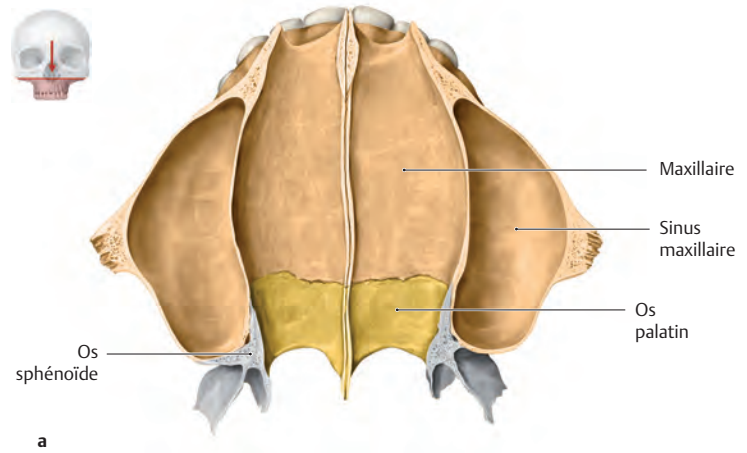
- c Vue gauche.** On reconnaît la lame perpendiculaire et les ouvertures des cellules ethmoïdales antérieures. L'orbite est séparée des cellules ethmoïdales par la lame orbitaire, une lame osseuse mince appartenant à l'os ethmoïde.
- d Vue dorsale.** Le processus unciné n'est visible que sur cette vue car in situ il est presque totalement caché par le cornet nasal moyen. Il ferme en partie l'entrée du sinus maxillaire: l'hiatus semi-lunaire et est un véritable point de repère dans la chirurgie endoscopique du nez. L'étroite dépression entre le cornet nasal moyen et le processus unciné est décrite sous le nom d'infundibulum ethmoïdal. Dans cet entonnoir, s'ouvrent les sinus: frontal, maxillaire et les cellules ethmoïdales antérieures. Le cornet nasal supérieur est situé à l'extrémité dorsale de l'os ethmoïde.



## 2.14 Palais dur

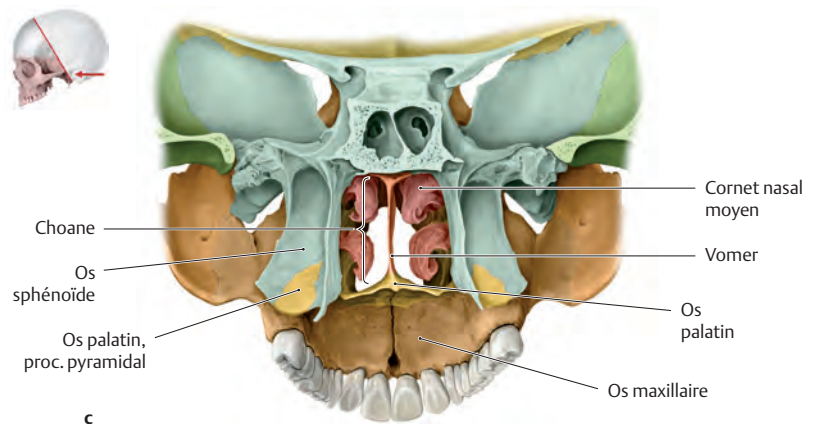


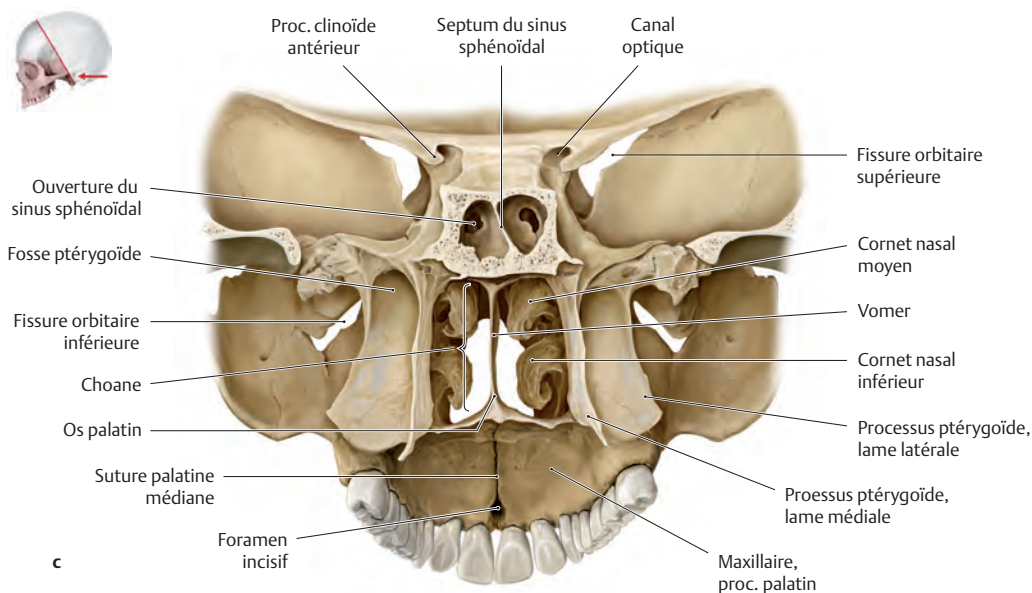
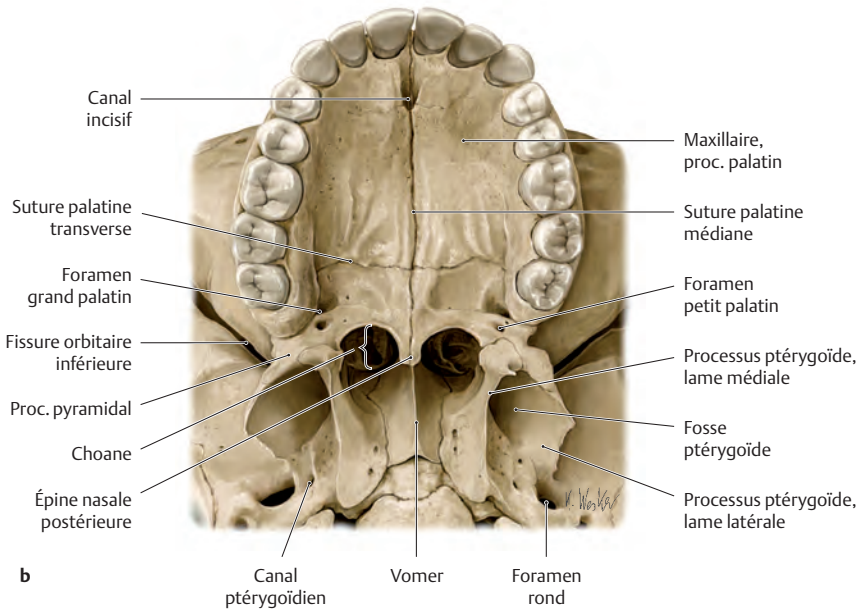
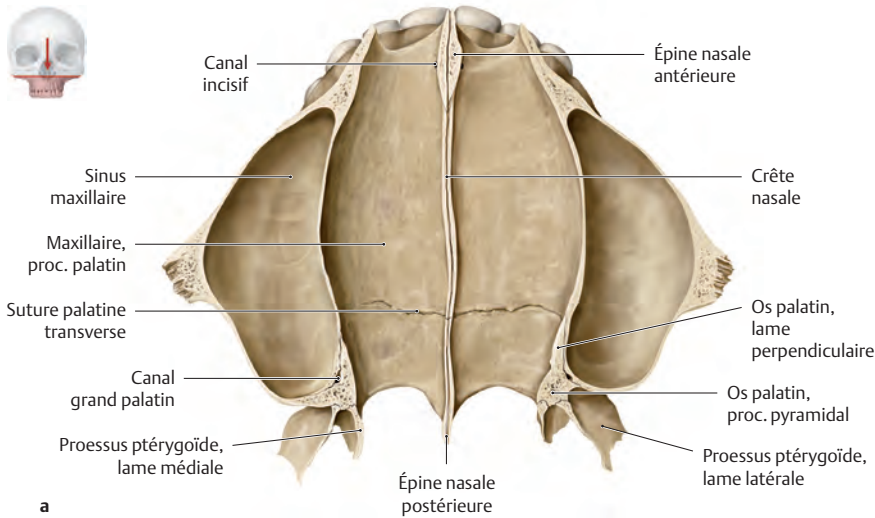
**A Situation du palais dur dans la base du crâne**  
Vue caudale.



### B Os du palais dur

- a Vue crâniale.** Le palais dur est une lame osseuse horizontale constituée par une partie du maxillaire et de l'os palatin. Il sépare la cavité orale de la cavité nasale. Sur cette vue, on voit le plancher de la cavité nasale dont la face inférieure limite la cavité orale. La partie crâniale de l'os maxillaire est enlevée. L'os sphénoïde est dorsal à l'os palatin.
- b Vue caudale.** Au bord postérieur du palais osseux, commencent les choanes, ouvertures postérieures de la cavité nasale.
- c Palais dur et cavité nasale, vue oblique-dorsale.** Sur cette vue, on voit bien la relation étroite de la cavité orale avec la cavité nasale. *Attention :* à l'encastrement du processus pyramidal de l'os palatin dans la lame latérale du processus ptérygoïde de l'os sphénoïde.





### C Palais dur

**a Vue crâniale**, partie crâniale de l'os maxillaire enlevée. Vue du plancher de la cavité nasale (= segment crânial du palais dur). Le palais dur sépare la cavité orale de la cavité nasale. Le petit canal qui relie les cavités orale et nasale, est le canal incisif, seul le foramen incisif est visible à la face inférieure de l'os (voir **b**).

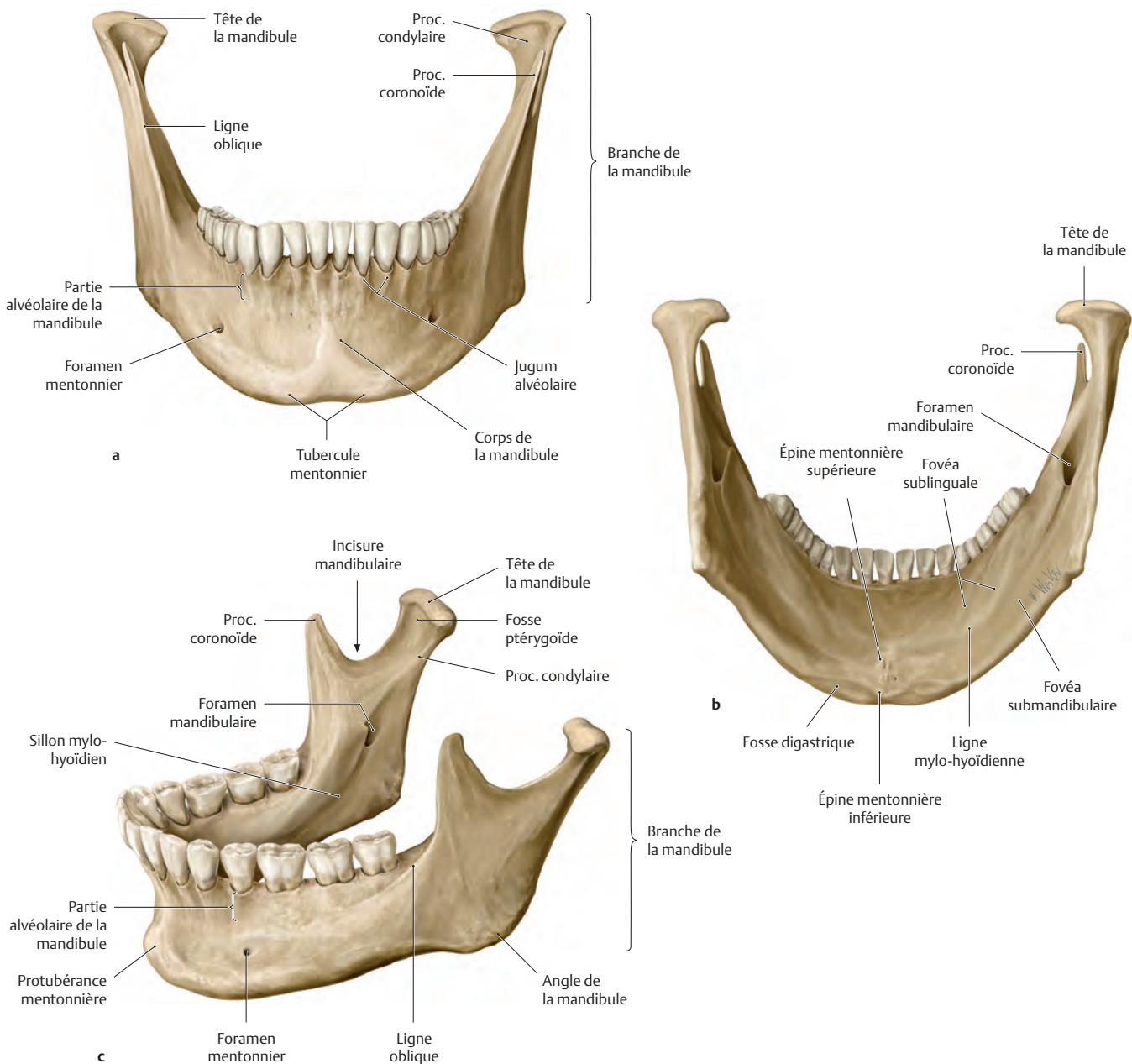
### b Vue caudale.

*Attention*: les choanes mettent en relation la cavité nasale (dont le plancher est formé par le palais osseux) et le nasopharynx.

Les deux processus horizontaux de l'os maxillaire, les processus palatins du maxillaire, s'unissent l'un à l'autre durant le développement formant ainsi la suture palatine médiane. Un défaut de cette fusion est à l'origine d'une fissure palatine. La limite entre les malformations antérieure (fente labio-maxillaire) et postérieure (fente palatine) est le foramen incisif. De tels défauts de fusions peuvent entraîner des fentes combinées labio-maxillo-palatines.

**c Vue oblique-dorsale**, la partie postérieure de l'os sphénoïde à la hauteur du corps de l'os sphénoïde a été enlevée permettant une vue sur les deux sinus sphénoïdaux séparés par un septum. Les relations topographiques étroites entre la cavité nasale et le palais dur sont évidentes sur cette vue. En cas de non fermeture du palais dur (comparer avec, **b**), lorsque le nourrisson tète, une partie du lait remonte dans son nez et il n'est donc pas dégluti. Cette malformation (défect) doit être corrigée par la pose d'une plaque après la naissance.

## 2.15 Mandibule et os hyoïde

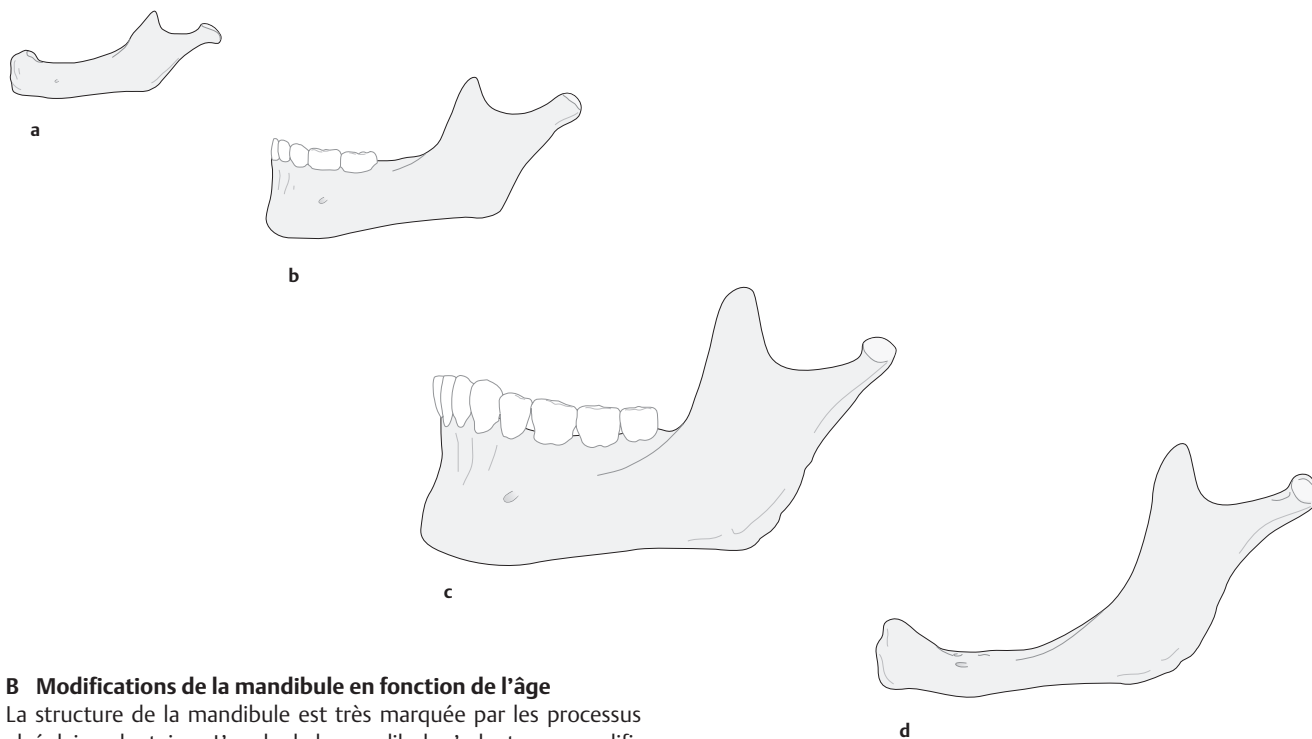


### A Mandibule

**a Vue frontale.** La mandibule est unie au viscéro-crâne via l'articulation temporo-mandibulaire par la tête de la mandibule. Celle-ci siège à l'extrémité de la branche de la mandibule et se poursuit par le corps de la mandibule via l'angle de la mandibule. Les dents sont situées dans la partie alvéolaire. Cette partie de la mandibule est sujette à des changements importants au cours la vie, en raison du développement des dents (voir **B**). Le foramen mentonnier est traversé par le rameau du nerf trijumeau du même nom cheminant dans son canal osseux. La localisation de ce foramen est importante pour l'examen clinique car à cet endroit on peut tester la sensibilité à la pression du nerf (voir pour exemple la névralgie trigéminal page 117).

**b Vue dorsale.** Sur cette vue, on reconnaît le foramen mandibulaire. Le nerf alvéolaire inférieur traverse ce foramen et véhicule la sensibilité des dents de la mandibule. Sa branche terminale sort du foramen mentonnier. Ces deux foramens sont reliés l'un à l'autre par le canal mandibulaire.

**c Vue oblique-gauche.** Cette vue montre: les processus coronoïde et condyloïde et entre les deux, l'incisure mandibulaire. Le premier sert de lieu d'insertion musculaire, le dernier porte la tête de la mandibule présentant une facette articulaire qui s'articule avec la fosse mandibulaire de l'articulation temporo-mandibulaire. La fovéa ptérygoïdienne est une zone pour l'insertion d'une partie du muscle ptérygoïdien latéral.



### B Modifications de la mandibule en fonction de l'âge

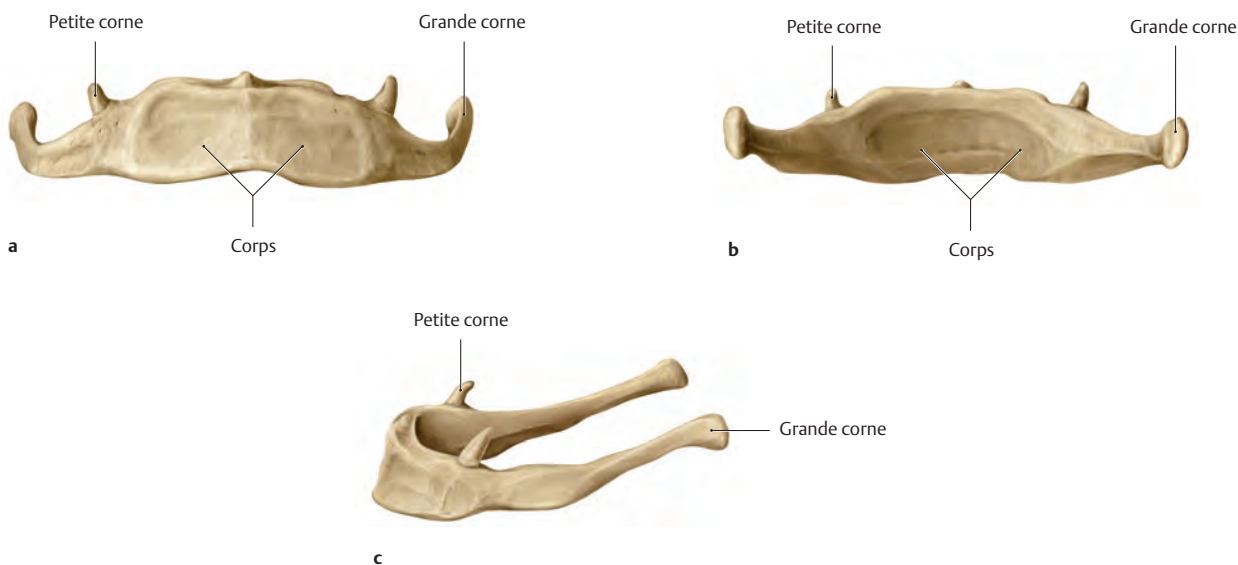
La structure de la mandibule est très marquée par les processus alvéolaires dentaires. L'angle de la mandibule s'adapte aux modifications de la partie alvéolaire et varie aussi en fonction de l'état de la denture du sujet. L'angle est d'environ 150° chez le nouveau-né, de 120-130° environ chez l'adulte et de 140° chez le vieillard édenté.

- a **Chez le nouveau-né**, la mandibule ne porte pas de dents, la partie alvéolaire n'est pas formée.
- b **Chez l'enfant**, la mandibule porte les dents de lait, la partie alvéolaire n'est pas encore robuste car les dents de lait sont plus petites en comparaison de la denture de l'adulte.

c **Chez l'adulte**, la mandibule porte la denture définitive et la partie alvéolaire est totalement formée.

d **Chez le sujet âgé**, la mandibule ne porte plus de dents et la partie alvéolaire s'atrophie.

*Attention* : la résorption de la partie alvéolaire modifie la position du foramen mentonnier (normalement sous la 2<sup>e</sup> prémolaire, voir c). Il faut en tenir compte lors de la dissection du nerf mentonnier.



### C Os hyoïde

a Vue ventrale; b vue dorsale; c vue oblique gauche. L'os hyoïde est un petit os suspendu dans le cou par des muscles tendus entre la cavité orale et larynx (voir page 181). Il est décrit avec les os du

crâne dans la Terminologia Anatomica. Les grandes cornes et le corps de l'os hyoïde sont palpables dans le cou. L'ascension de l'os hyoïde est palpable durant la déglutition.



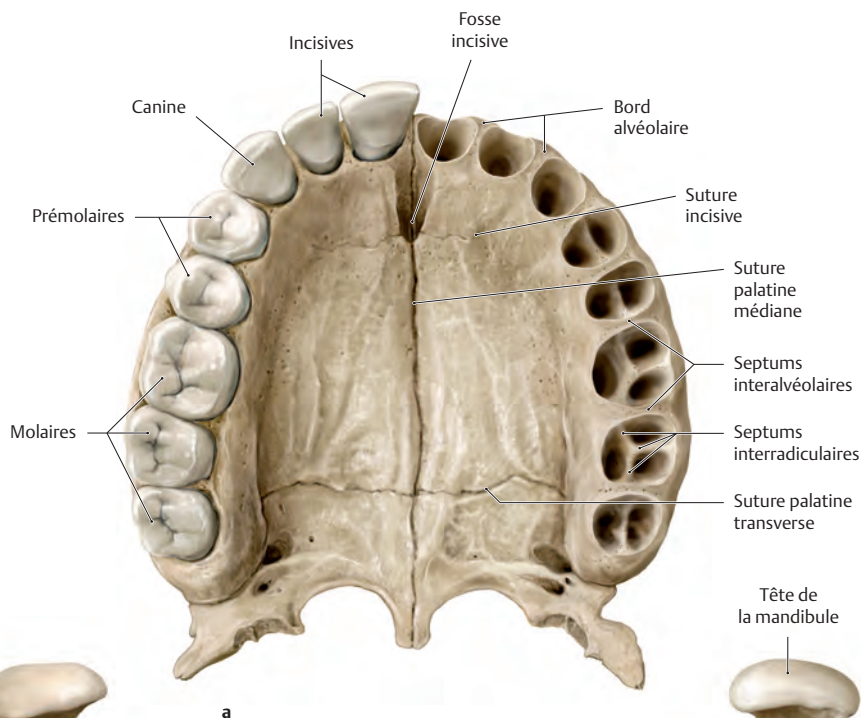
## 2.16 Dents in situ

### A Caractéristiques des dents

Les dents de l'être humain sont le fruit de la longue évolution des vertébrés. Elle commence avec les poissons et se poursuit avec les amphibiens et les reptiles jusqu'aux mammifères auxquels appartiennent les êtres humains. La denture typique d'un mammifère est :

- **Hétérodonte** = quatre types de dents (canine, incisive, prémolaire et molaire)
- **Diphodonte** = deux dentitions successives (dents déciduales et permanentes)
- **Thécodonte** = union élastique dans les alvéoles des os des mâchoires.

*Attention :* chez l'homme, le terme diphodonte s'applique uniquement aux dents de lait (1<sup>re</sup> denture) et à leurs dents de remplacement (2<sup>e</sup> denture). Les dents de croissance (1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> molaires) qui sortent après les dents de lait, sont d'après leurs caractéristiques monophyonte car ils n'ont pas de pré-curseurs.



### B Dents définitives ou permanentes d'un adulte

**a Os maxillaire.** Vue caudale, permettant de voir les surfaces occlusales.

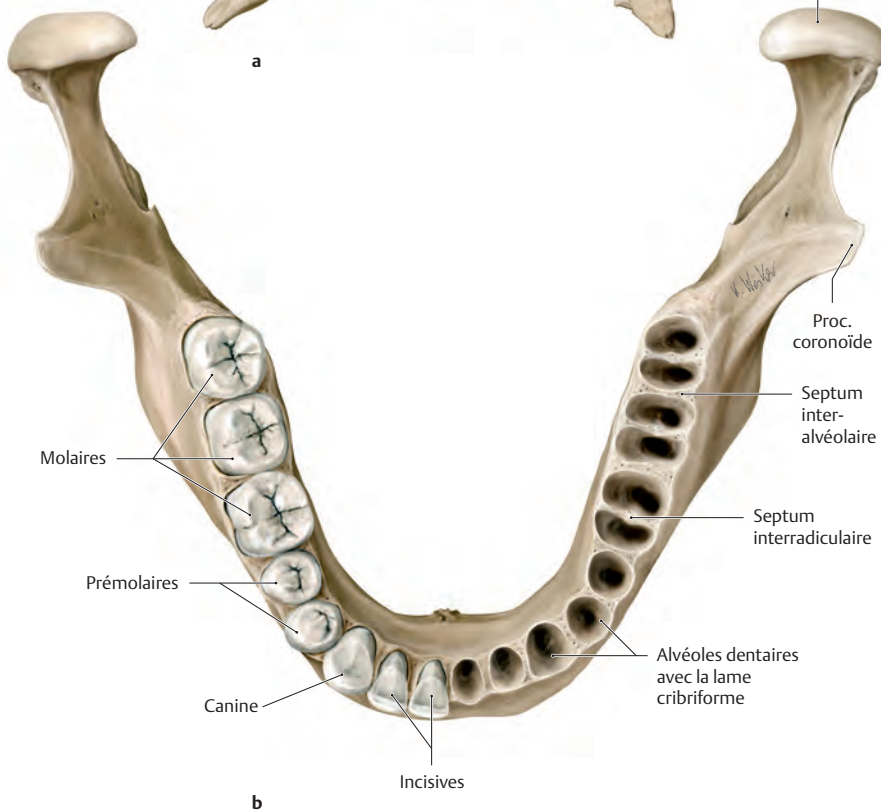
**b Mandibule.** Vue crâniale; partie droite de l'illustration, vue des alvéoles dentaires de l'os maxillaire et de la mandibule après avulsion des dents.

La denture humaine se compose de 16 dents sur chaque mâchoire, construites de façon symétriques et adaptées aux différentes fonctions de mastication. Sur chaque moitié de la mâchoire supérieure et inférieure on trouve des dents frontales et latérales :

- Dents frontales (de devant): deux incisives et une canine.
- Dents latérales: deux prémolaires et trois molaires.

*Attention :* Alors que les dents frontales prennent la nourriture et détachent une seule bouchée, les dents latérales effectuent la mastication c'est-à-dire qu'elles concassent et broient le bol alimentaire.

Après avulsion des dents (comme ici dans la partie droite de la figure), les alvéoles den-



taires dans lesquelles se trouvaient les dents avec leurs racines sont visibles. Les racines des dents frontales font saillie partiellement du côté vestibulaire de sorte que l'on peut les palper: bord alvéolaire. Au niveau de ces points, les limites osseuses compactes sont

très fines (environ 0,1 mm). Les alvéoles de deux dents adjacentes sont séparées par des septums interalvéolaires et les faces des dents de plusieurs racines par des septums interradiculaires (pour la structure de l'os alvéolaire voir page 51).



**L'Atlas d'anatomie Prométhée est un outil essentiel pour les étudiants, les enseignants et les praticiens.**

**Bien plus qu'un atlas...**

Les illustrations, de très grande qualité, sont expliquées, commentées et disposées de manière systématique dans une logique d'enseignement. Textes et images sont organisés sur deux pages en vis-à-vis pour rendre l'apprentissage simple et attrayant, d'un seul coup d'œil. L'intégration d'illustrations topographiques, système par système, et de vues plus schématiques renforcent le rapport étroit entre structure et fonction.

Chaque volume propose plus de 1 500 illustrations et tableaux, regroupés dans un ordre cohérent afin de faciliter la compréhension. Des centaines d'exemples cliniques fournissent des indications pratiques et pertinentes sur les concepts anatomiques.

**Dans le volume « Tête, cou et neuro-anatomie », vous trouverez :**

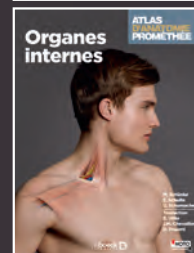
- les os, les ligaments, les articulations et les organes de la tête et du cou avec leurs voies vasculonerveuses et leur topographie ;
- un chapitre détaillé sur les dents ;
- une introduction à la neuro-anatomie : système nerveux central et périphérique ;
- l'anatomie topographique et fonctionnelle de l'encéphale et de la moelle spinale ;
- un synopsis des voies, des ganglions et des noyaux des nerfs crâniens ;
- une anatomie topographique et systématique des grandes voies du système nerveux ;
- des informations cliniques sélectionnées, sur les maladies et les procédures de diagnostic.

Traduction de la 3<sup>e</sup> édition allemande par :

**Elizabeth Vitte**, Maître de conférences des Universités (Paris VII)– Praticien hospitalier (hôpital Beaujon).

**Relecture scientifique de Jean-Pol Beauthier**, médecin légiste, docteur en sciences médicales et professeur de l'Université attaché au Laboratoire d'Anatomie, de Biomécanique et d'Organogenèse (Université libre de Bruxelles). Chargé de cours honoraire d'anatomie et de physiologie (Haute École). Professeur invité au Collège Belgique et membre du Collège des Alumni (Académie royale de Belgique).

**Dans la même collection**



deboeck  
SUPÉRIEUR **B**

www.deboecksuperieur.com

ISBN : 978-2-8041-8615-9



**NOTO**  
VERSION NUMÉRIQUE

<http://noto.deboecksuperieur.com> : la version numérique de votre ouvrage

- 24h/24, 7 jours/7
- Offline ou online, enregistrement synchronisé
- Sur PC et tablette
- Personnalisation et partage