

L'APPAREIL NEURO-SENSORIEL

- LE SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE

RAPPEL GÉNÉRAL D'ANATOMIE

Le **SNP** est composé de **nerfs crâniens** et **rachidiens** qui proviennent respectivement de l'encéphale et de la moelle épinière. Il comprend :

- des **neurones sensitifs afférents** qui transportent l'influx nerveux des récepteurs sensoriels au SNC (Système Nerveux Central)
- des **neurones moteurs efférents** qui conduisent les réponses motrices aux muscles et aux glandes.

Le **SNP** est subdivisé en **système nerveux somatique (SNS)** et **système nerveux autonome (SNA)**.

- **Le SNS** est **volontaire**, car les réactions motrices sont consciemment maîtrisées.

Les neurones sensitifs transportent une information (sensation) venue des propriocepteurs spéciaux des sens (vue, ouïe, odorat, goût et équilibre), des propriocepteurs logés dans les muscles striés squelettiques et les articulations, et des récepteurs somatiques renseignant sur les sensations liées à la douleur, à la température et au toucher. Ces diverses sensations étant en général consciemment perçues, les neurones moteurs qui innervent les muscles squelettiques les stimulent et provoquent des mouvements conscients.

Il est composé

- de neurones **sensitifs** dont les **cytones** sont dans les **ganglions spinaux**,
- de neurones **moteurs** somatiques dont les **cytones** sont dans le **SNC** et dont les **axones myélinisés** s'étendent depuis le système nerveux central jusqu'aux effecteurs musculaires où ils font synapse et libèrent de l'acétylcholine (Ach).

- **Le SNA** est **involontaire** car les réactions motrices ne sont le plus souvent, pas consciemment maîtrisées.

Le SNA répond lui-même à une régulation dépendant de centres supérieurs localisés notamment au niveau de l'hypothalamus.

Il se subdivise en 3 :

- Système nerveux sympathique
- Système nerveux parasympathique
- Système nerveux entérique (SNE)

Les neurones sensitifs

transportent des signaux depuis des récepteurs situés dans les viscères. Ce sont des intérocepteurs (chemorécepteurs par exemple) qui surveillent le taux de CO₂ du sang, ou des mécanocepteurs qui décèlent le degré d'étirement des organes ou des vaisseaux sanguins.

Ces signaux ne sont pas reconnus de façon consciente.

On peut toutefois noter que la stimulation intense de ces récepteurs, comme par exemple des lésions viscérales, une vessie trop pleine, ou une douleur angineuse due à une circulation insuffisante au niveau du cœur provoque des sensations conscientes.

Les neurones moteurs régulent les activités des viscères en excitant ou en inhibant les tissus effecteurs, c'est-à-dire le muscle cardiaque, les muscles lisses et les glandes.

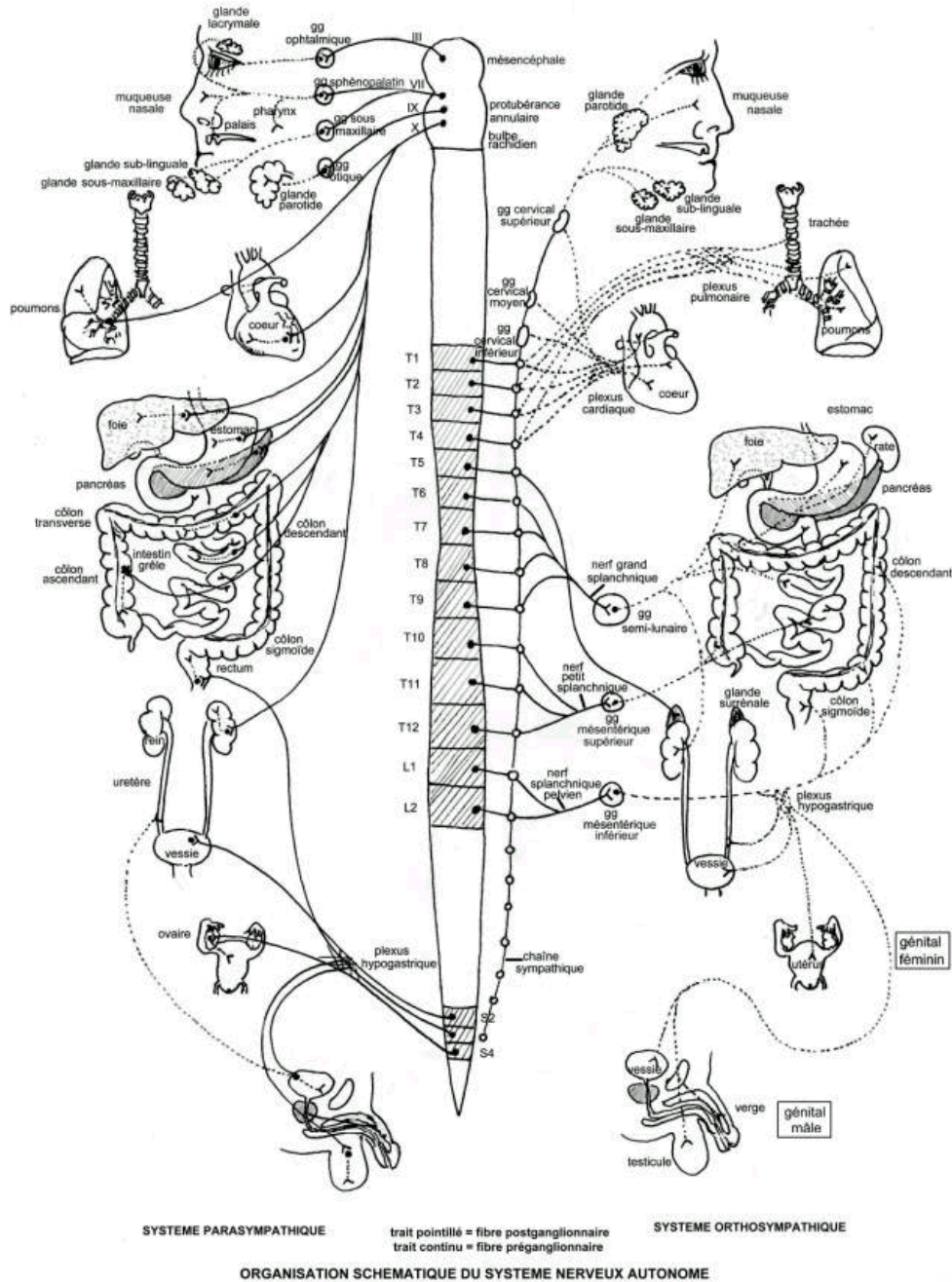
LE SNA est composé :

- de neurones **sensitifs** dont les **cytones** sont dans les **ganglions spinaux**,
- de couples de neurones **moteurs** autonomes.

Le **cytone** du premier neurone (neurone **préganglionnaire**) se trouve dans le **SNC**. Son axone **myélinisé** fait synapse avec le second neurone (**postganglionnaire**) dont le **cytone** se trouve dans un **ganglion autonome**.

Le second neurone **non myélinisé** fait synapse avec un **effecteur viscéral**.

Les fibres **préganglionnaires** libèrent de l'**Ach**.



Les fibres **postganglionnaires** libèrent de l'**Ach** (système parasympathique) ou de la **noradrénaline** (système sympathique ou orthosympathique).

Les ganglions autonomes sont :

- **pour le système sympathique :**

. les **ganglions sympathiques ou paravertébraux** disposés de chaque côté de la colonne vertébrale

. les **ganglions prévertébraux**, situés à proximité des grosses artères abdominales.

- **pour le système parasympathique :**

. les **ganglions parasympathiques** ou **intramuraux** disposés dans la paroi d'un organe ou à proximité de celui ci.

- **pour le SNE** : **2 plexus** s'étendent sur toute la longueur du tube digestif

• **Plexus myentérique** (ou plexus d'Auerbach) : Ce plexus est situé entre les couches musculaires longitudinale et circulaire. Il est surtout responsable du **contrôle moteur**.

• **Plexus sous-muqueux** (ou plexus de Meissner) : Celui-ci est situé entre la couche musculaire circulaire et la muqueuse. Il contrôle surtout les **sécrétions gastro-intestinales** et le **débit sanguin** local.

Ces 2 plexus sont formés de quelques **100 millions de neurones**, soit presque autant que dans la moelle épinière.

Ce système entérique peut fonctionner **indépendamment** du système nerveux central. Les autres composantes du SNA sont capables de moduler l'activité du système nerveux entérique, le rôle principal de cette modulation étant de coordonner les différentes fonctions du système nerveux entérique.

Le contrôle parasympathique passe par le **nerf vague** pour la partie haute du tractus digestif et les **nerfs pelviens** pour le côlon distal et le rectum (augmentation de l'activité tant motrice que sécrétoire).

Les fibres sympathiques contrôlant les plexus entériques sont issues des corps cellulaires présents dans les **ganglions prévertébraux** (diminution des sécrétions, des contractions et du tonus du tube digestif à l'exception des sphincters).

PREPARATIONS A ETUDIER

1 - Les ganglions parasympathiques

2- Les ganglions du Système Nerveux Entérique

3 - Le paquet vasculo-nerveux

1- Les ganglions parasympathiques

Ils font partie du Système Nerveux Autonome. (SNA). Chaque ganglion se présente comme un organite grossièrement arrondi, assez nettement dessiné, formé par un groupement de cellules et de fibres nerveuses, dans un stroma conjonctif. Dans les ganglions les plus volumineux, (qu'il faudra s'efforcer de rechercher), les cellules nerveuses sont plutôt périphériques tandis que les fibres nerveuses sillonnent le centre. On peut voir occasionnellement un filet nerveux sortir du ganglion.

Coupe de glande sous-maxillaire mixte de mouton, colorée par la méthode de Van-Gieson.

Observer au fort grossissement (Objectif X 40) un micro-ganglion parasympathique avec

a-La capsule conjonctive périphérique (fibres collagènes et noyaux aplatis de fibrocytes).

b-Des cellules ganglionnaires parasympathiques, avec :

. Un gros noyau clair, rond, fortement nucléolé.
L'enveloppe nucléaire est bien visible.

. Un cytoplasme gris avec des tâches sombres correspondant aux corps de Nissl et/ou à des lipofuschines

c- A la périphérie de certaines cellules ganglionnaires, une ou deux cellules satellites dont le petit noyau est visible.

d - Des fibres nerveuses amyéliniques de coloration rosée. Les noyaux irrégulièrement arrondis visibles au milieu des paquets de fibres nerveuses appartiennent aux cellules de Schwann.

e- Du tissu conjonctif



N.B. : On peut voir occasionnellement un filet nerveux sortir du micro-ganglion.

Sur les coupes, le trajet des fibres nerveuses apparaît toujours flexueux ; cette disposition explique qu'elles puissent s'étirer sans risque de rupture

2- Les ganglions du Système Nerveux Entérique

Coupe de ganglion du Système Nerveux Entérique dans une coupe de rectum de chien, (Van-Gieson)

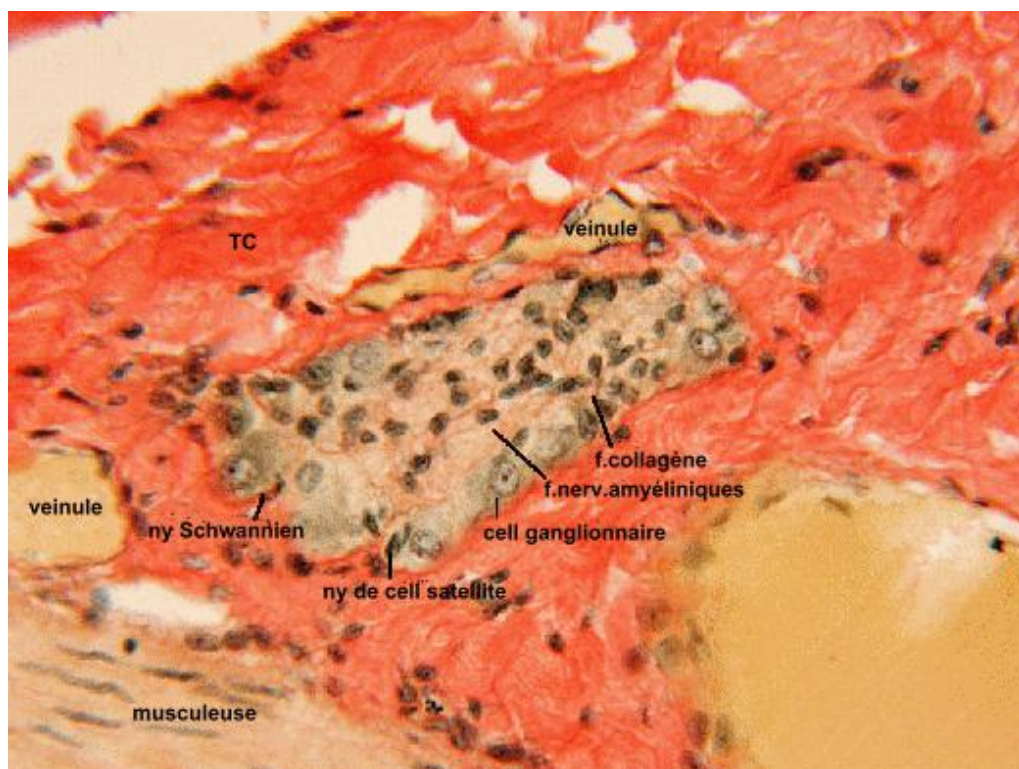
Le tractus digestif est très riche en ganglions du Système Nerveux Entérique. On en distingue deux types :

- les micro-ganglions situés dans la sous muqueuse, dont l'ensemble forme le plexus de Meissner.
- les micro-ganglions situés entre les deux plans de la musculuse, dont l'ensemble forme le plexus d'Auerbach.

Observer au fort grossissement (Objectif X 40) - un micro-ganglion appartenant au plexus de Meissner

Situé dans la sous muqueuse, les micro-ganglions qui composent le plexus de Meissner sont rosés et entourés d'un abondant tissu conjonctif de coloration rouge, ce qui rend leur localisation difficile.

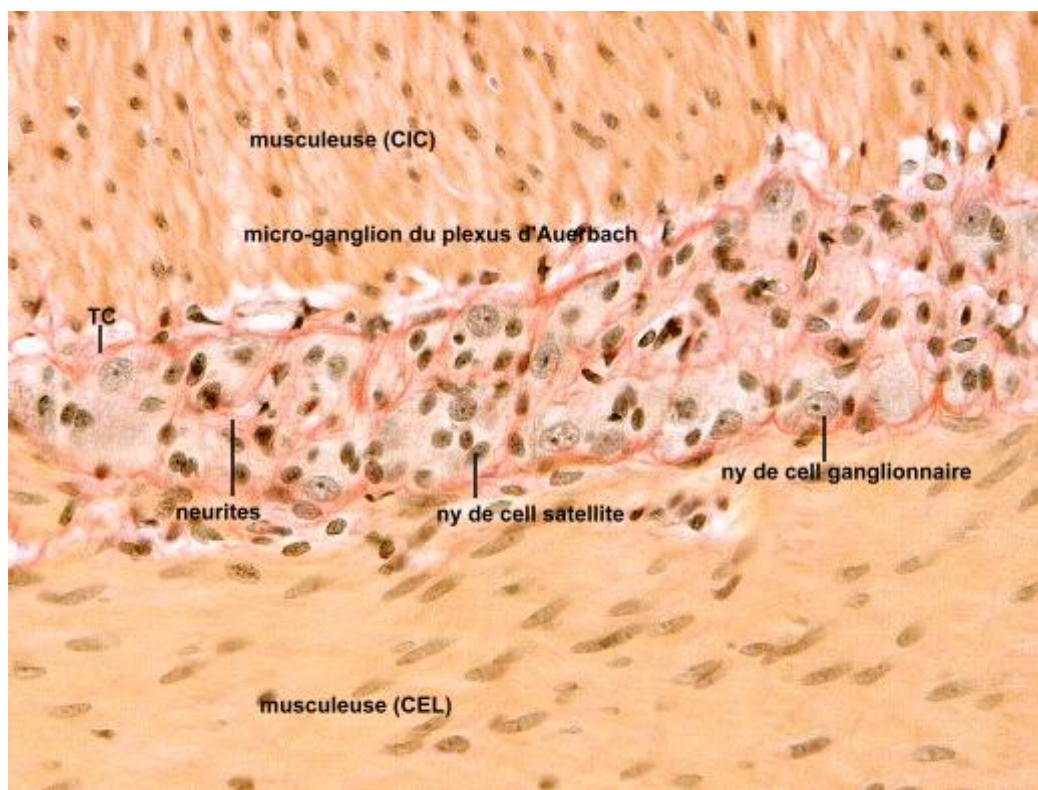
Ils sont essentiellement constitués de quelques corps cellulaires de neurones terminaux (seconds neurones post-ganglionnaires).



N.B. : D'autres micro-ganglions du plexus de Meissner ont été étudiés au cours des travaux dirigés sur le duodénum et le côlon

Observer au fort grossissement (Objectif X 40) - un micro-ganglion appartenant au plexus d'Auerbach

Coincés entre les deux couches de la musculature, ils apparaissent nettement



. Remarquer :

- les corps cellulaires des neurones post-ganglionnaires de grande taille avec un cytoplasme grisâtre et un gros noyau bien nucléolé dont la chromatine est dispersée. Les corps cellulaires des neurones sont espacés les uns des autres car de nombreux neurites colorés en rose circulent dans le micro-ganglion.

- Les cellules satellites péri-cellulaires assez difficiles à voir,

- Les cellules de soutien intercalées entre les cellules nerveuses et qui accompagnent les fibres nerveuses.

- dans quelques cas favorables, on peut observer la connexion entre le micro-ganglion et les fibres nerveuses afférentes ou efférentes

N.B. : D'autres micro-ganglions du plexus d'Auerbach ont été étudiés au cours des travaux pratiques sur l'œsophage, le fundus, le pylore, le duodénum et le côlon.

3- Le paquet vasculo-nerveux

On repère facilement le trajet sinueux de filets nerveux en de nombreux sites de la paroi du tube digestif.

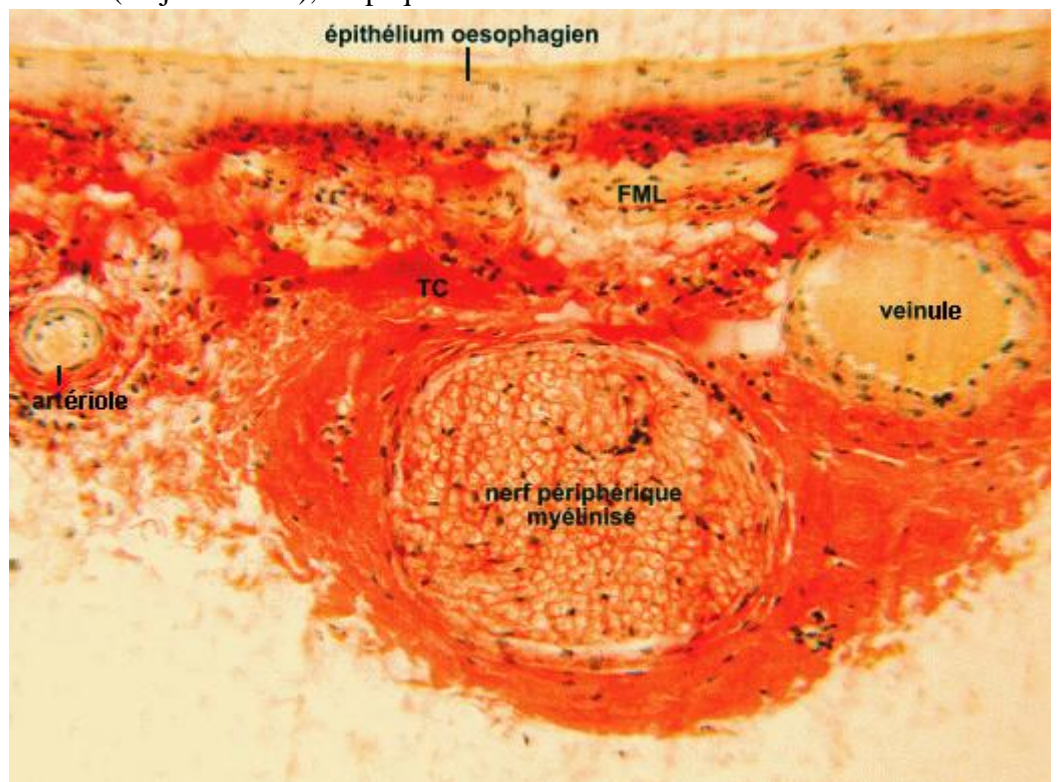
L'aspect en vague des noyaux des cellules de Schwann traduit l'adaptation du SNE à l'étirement de la paroi. Ce dispositif vise à préserver les axones de toute altération.

Un paquet vasculo-nerveux comprend typiquement une artère, une veine et un nerf périphérique. Le nerf périphérique présenté ici est myélinisé. Il peut appartenir au SNS ou au SNA.

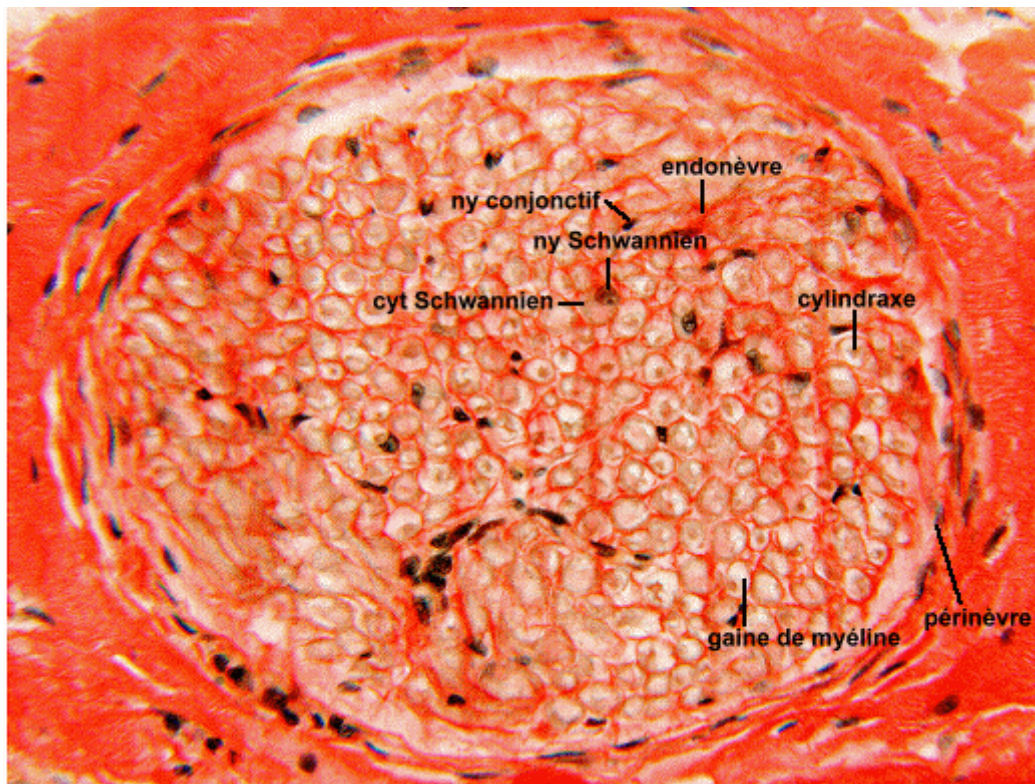
Coupe d'œsophage de chat comprenant un paquet vasculo-nerveux, colorée par la méthode de Van-Gieson

Repérer au faible grossissement (Objectif X 10), un paquet vasculo-nerveux.

N.B. : La coupe contient également de la thyroïde, de la parathyroïde, du thymus et du tissu adipeux.



Observer au fort grossissement (Objectif X 40), le nerf en coupe transversale avec de la périphérie vers le centre :



- Le périnèvre : enveloppe conjonctive (fibres collagènes et noyaux de fibrocytes).
- Des fibres nerveuses myélinisées avec de l'extérieur vers l'intérieur :
- L'endonèvre rouge, de nature conjonctive, formant des cloisonnettes irrégulières entre les fibres nerveuses.
- Le noyau des cellules de Schwann (gros, clair).
- Le cytoplasme des cellules de Schwann, de couleur brun violacé.
- La gaine de myéline blanche.
- Le cylindraxe sombre au centre de chaque fibre nerveuse.

N.B. : - Pour retrouver plus facilement les différents éléments, il peut être utile de localiser tout d'abord le cylindraxe sombre.

LES ORGANES DES SENS

AVANT PROPOS

Une sensation désigne un état de conscience d'un stimulus interne ou externe. Ce stimulus génère dans des fibres nerveuses, des influx sensitifs qui sont conduits à la moelle épinière ou à l'encéphale ; ils y sont convertis en une sensation. La nature de la sensation varie selon le niveau du système nerveux central où elle prend naissance, de même que varie le type de réaction qu'elle génère.

- Les influx sensitifs qui arrivent au niveau du tronc cérébral inférieur, provoquent des réactions motrices inconscientes (changement de la fréquence cardiaque ou respiratoire, par exemple).
- Lorsque les influx nerveux sensitifs atteignent le thalamus, il y a identification vague du type de sensation, par exemple sensation spécifique du toucher, de la pression, de la position, de la douleur, de la vibration, de la température. Ce type de sensation met en œuvre des récepteurs simples liés aux sens généraux.
- Si les influx sensitifs atteignent le cortex cérébral, l'identification devient précise, la sensation est perçue et localisée. Cette perception signifie l'interprétation consciente des sensations et fournit donc des expériences sensorielles plus riches. Elle nous permet d'établir notre relation au monde. Ce type de sensation met en œuvre des organes récepteurs complexes liés aux sens spéciaux : olfactif, gustatif, visuel, auditif et de l'équilibre.
- Les organes des sens nous permettent donc d'établir une relation privilégiée avec le monde extérieur. Ils se situent à la périphérie du corps et les informations qu'ils recueillent sont transformées par le cerveau en sensations tactiles, gustatives, olfactives, auditives et visuelles.

NOTIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LES RÉCEPTEURS

L'énumération traditionnelle des cinq sens : vue, ouïe, toucher, goût, odorat, est bien sûr incomplète. Nous sommes également sensibles par exemple aux mouvements de nos membres, aux accélérations que subit notre corps, à la distension de notre vessie, à la piqûre d'un moustique.

La classification des sensibilités aussi bien que celle des récepteurs chargés de recueillir les stimuli n'est pas simple. On peut proposer la suivante :

- **Sensibilité proprioceptive.** Le stimulus qui est l'action du corps sur lui-même est recueilli par des propriocepteurs.
 - les mouvements et la position de la tête dans l'espace et par rapport au corps stimulent les propriocepteurs du labyrinthe de l'oreille interne.

- la contraction et la relaxation musculaire, les attitudes entraînant des positions particulières des membres les uns par rapport aux autres, stimulent des propriocepteurs spécifiques au niveau du muscle strié squelettique et des articulations (fuseau neuro-musculaire et organe musculotendineux de Golgi).

- les frottements, les glissements, la tension stimulent les corpuscules de Vater Pacini logés normalement dans le tissu sous cutané. Ils nous renseignent sur la pression profonde.

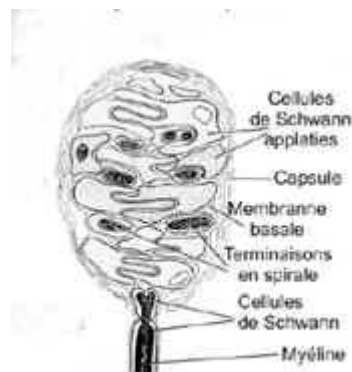
• **Sensibilité extéroceptive.** Le stimulus est recueilli par des extérocepteurs situés à la surface du corps. Ils sont sensibles aux actions du milieu extérieur.

• **Sensibilité intéroceptive.** Le stimulus est recueilli par des intérocepteurs situés sur la surface interne du corps (parois du tube digestif), mais en y incluant l'ensemble des récepteurs transmettant la sensibilité viscérale (annexes du tube digestif, appareil uro génital, appareil circulatoire et hypothalamus).

Pour ces trois catégories de sensibilités pourront exister des sous groupes de récepteurs fondés sur la nature du stimulus normalement efficace. On distinguera ainsi :

- des mécanorécepteurs excités par les stimuli mécaniques (pression, contact, vibration, étirement).

Corpuscule de Meissner



- des thermorécepteurs excités par des variations de température.

- des photorécepteurs excités par la lumière.

- des chémorécepteurs excités par la composition chimique du milieu (aérien ou liquidien).

- des barorécepteurs excités par des variations de la pression sanguine.

Une place spécifique doit être réservée à la **sensibilité nociceptive**. Ce type de sensibilité se réfère au comportement de l'animal qui se soustrait à une stimulation nocive. On pourrait dire d'une manière plus générale, que la sensibilité nociceptive se réfère à notre expérience vécue de la douleur. La stimulation nocive peut être mécanique, chimique, thermique, sonore, visuelle, etc. On pourrait dire qu'une simple variation d'intensité pourrait rendre douloureuse une stimulation quelconque, mais il semble aujourd'hui établi qu'il existe bien des nocicepteurs spécialisées dans la transmission de la douleur. Il s'agit probablement de terminaisons nerveuses libres comparables à celles que l'on observe

dans l'épiderme. La douleur que nous ressentons par exemple au cours d'un éblouissement n'est pas due à une trop grande stimulation du nerf optique, mais à une stimulation intense des terminaisons nociceptives de l'iris faisant suite à la contraction réflexe (myosis) déclenchée automatiquement.

PREPARATIONS A ETUDIER

I - LES MECANO-RECEPTEURS SENSORIELS

1 - La peau

2 - Corpuscule de Meissner

3 - Corpuscule de Pacini

4 - Corpuscule de Ruffini

5 - Terminaisons libres sensibles

6 - Les cellules de Merkel

II - L'APPAREIL VISUEL

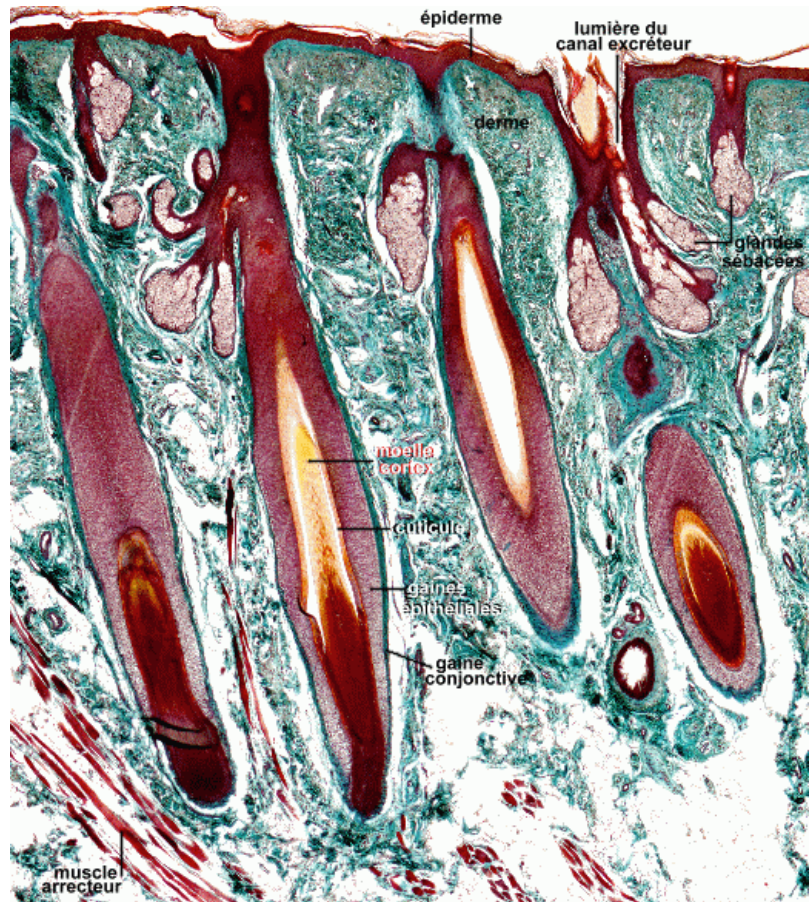
III - LA RÉTINE VISUELLE

IV - L'APPAREIL GUSTATIF

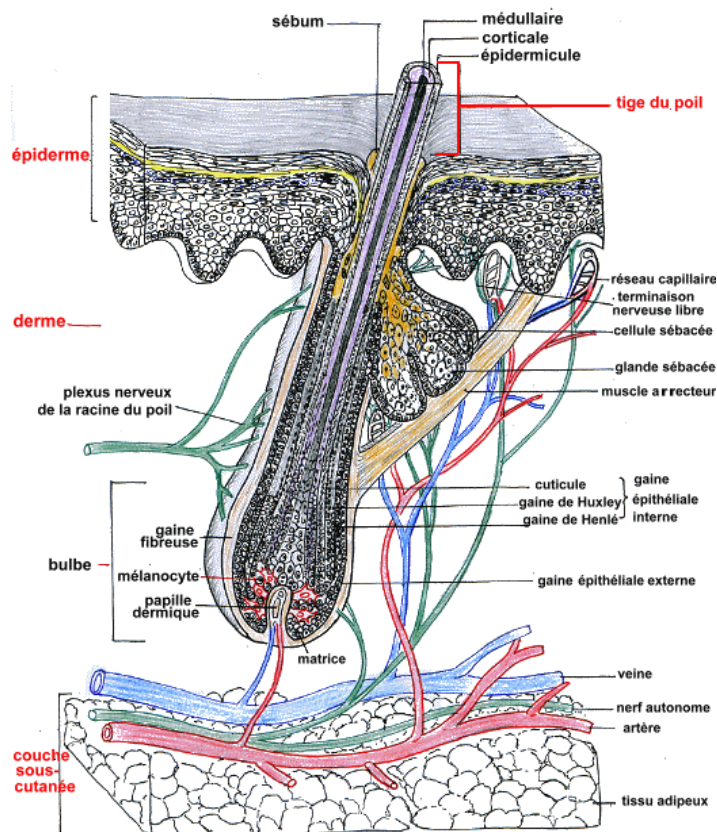
I - Peau humaine - Poils

Cette préparation de "cuir chevelu" permet d'observer de nombreuses coupes de poils.

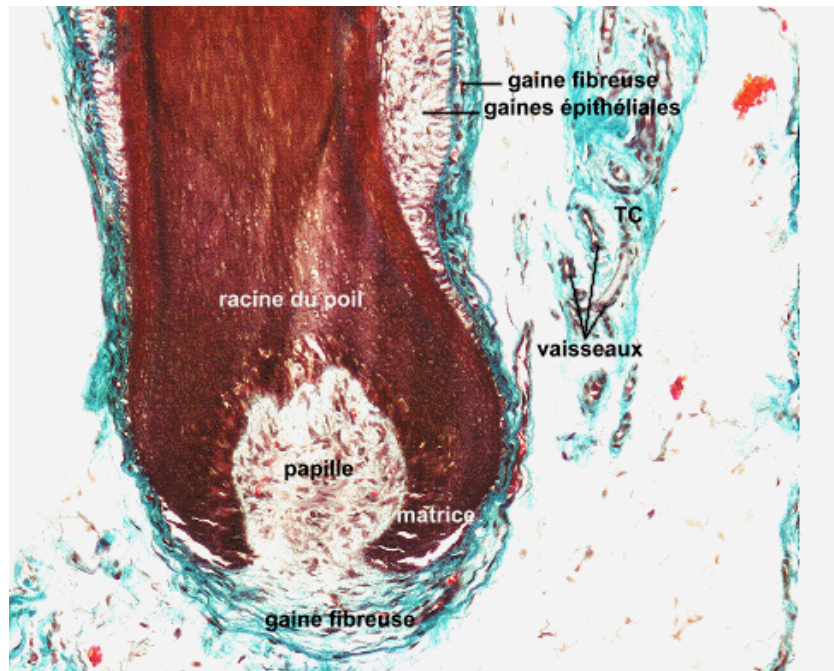
- Le poil enchâssé dans une gaine fibreuse (de teinte verte) plaquée contre lui.
- Les gaines épithéliales externe et interne (kératine molle).
- La tige du poil avec de l'extérieur vers l'intérieur : la cuticule, le cortex et la moelle mature.
- Les glandes sébacées étroitement connectées à la partie supérieure du poil.
- Les muscles arrecteurs du poil qui apparaissent en coupe longitudinale, sont colorés en rouge.



Ce sont des muscles lisses à innervation sympathique segmentaire dont la contraction (sous l'effet du froid, de la peur, etc.) déclenche le redressement du poil (« chair de poule »).



COUPE LONGITUDINALE DE LA RACINE D'UN POIL
ET D'UNE PARTIE DE LA TIGE



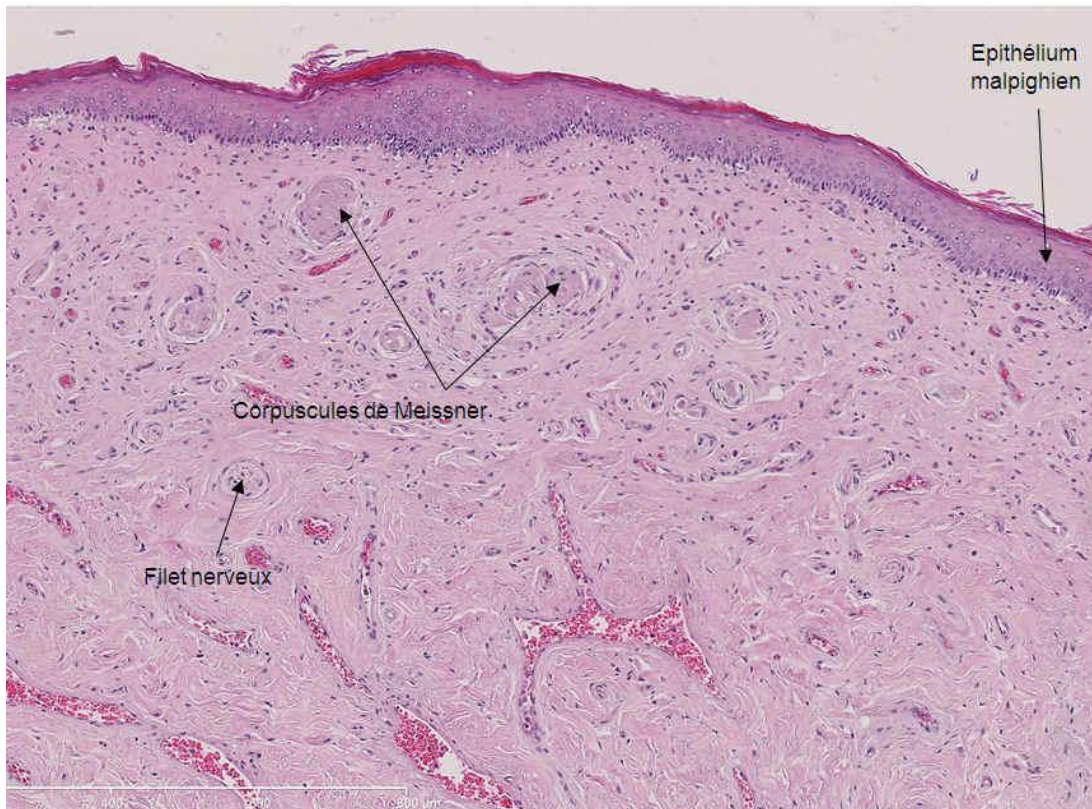
- Au niveau du bulbe, la matrice du poil avec sa papille conjonctive et ses vaisseaux.

2- Coupe de Clitoris (gland) colorée à l'Hémalun - Eosine). Corpuscules de Meissner

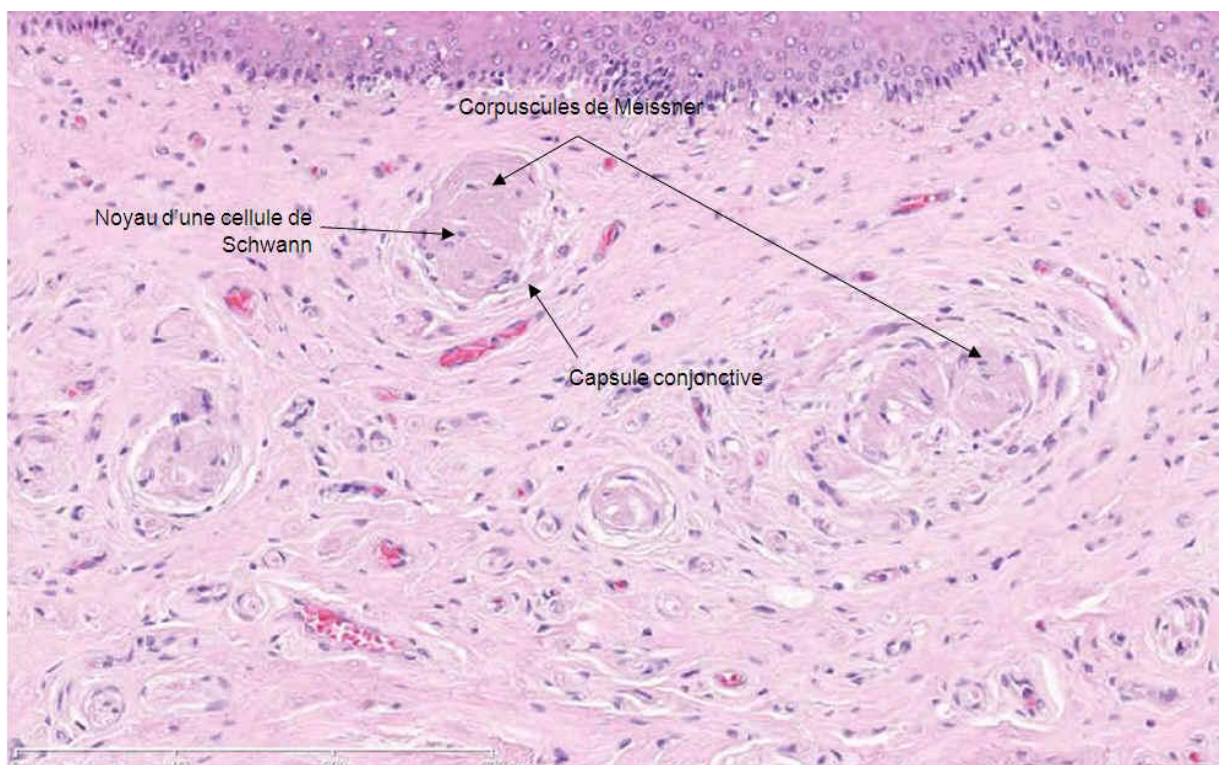
Au faible grossissement, remarquer qu'ils sont très nombreux dans le derme superficiel.



Ils se trouvent généralement dans les parties glabres et très sensibles de la peau (doigts, plante des pieds, mamelons, paupières, lèvres, organes génitaux) Ce sont des mécano-récepteurs ovalaires encapsulés.



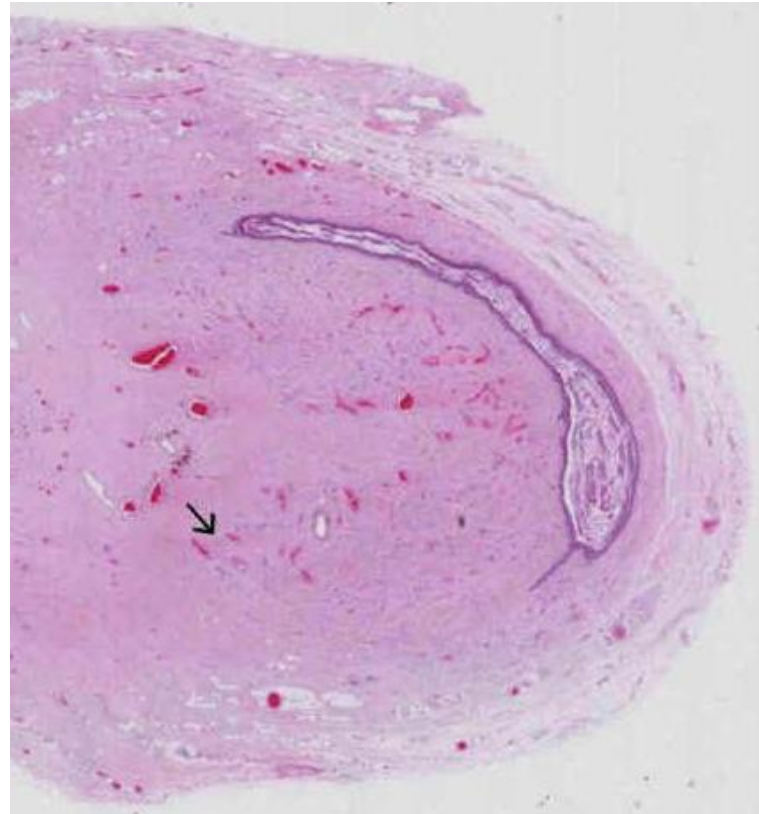
Au fort grossissement, observer que les corpuscules de Meissner sont entourés d'une capsule conjonctive. Ils sont constitués de cellules de Schwann en piles d'assiettes, entre lesquelles une fibre nerveuse s'enroule en spirale. La fibre sort du corpuscule par son pôle basal et acquiert une gaine de myéline.



3- Coupe de Clitoris (corps) colorée à l'Hémalun - Eosine . Corpuscules de Pacini

Au faible grossissement, remarquer que le corpuscule se situe dans les couches profondes (flèche)

Impliqués dans la sensibilité somatique et viscérale, on les rencontre en dehors de la peau au niveau des sous muqueuses, de la conjonctive de l'œil, des ligaments, des capsules articulaires, du mésentère, du péritoine et dans certaines zones érogènes.

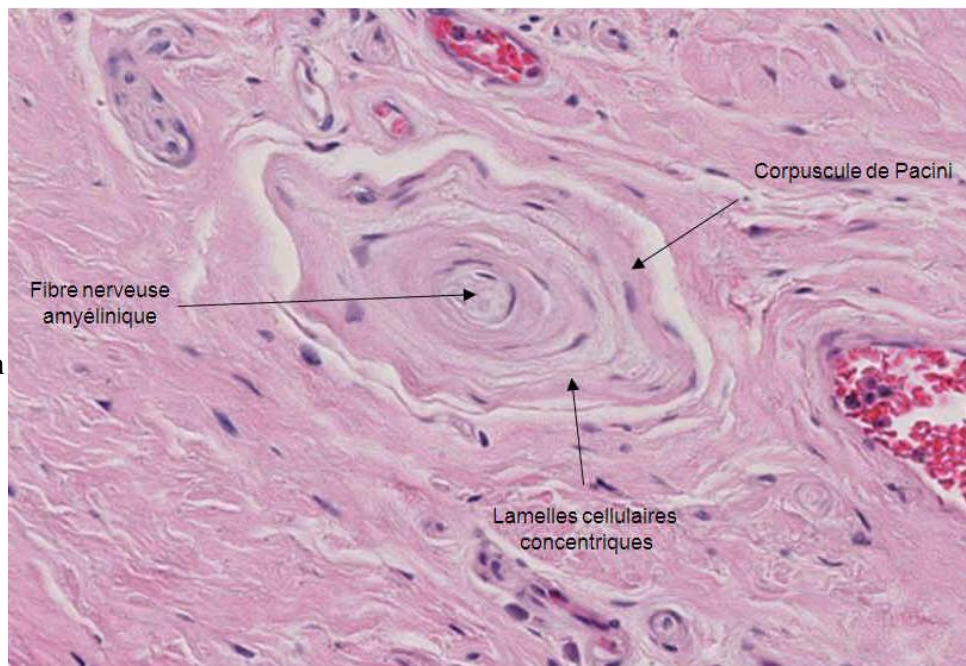


Au fort grossissement, observer que le corpuscule de Pacini a une forme ovoïde et est entouré d'une capsule de tissu conjonctif.

Au centre se trouve une fibre nerveuse ayant perdu sa gaine de myéline à l'intérieur du corpuscule.

Elle est entourée de lamelles cellulaires concentriques constituées probablement de cellules de Schwann modifiée et d'une capsule fine de tissu conjonctif.

La disposition des lamelles concentriques rappelle l'organisation d'un bulbe d'oignon.

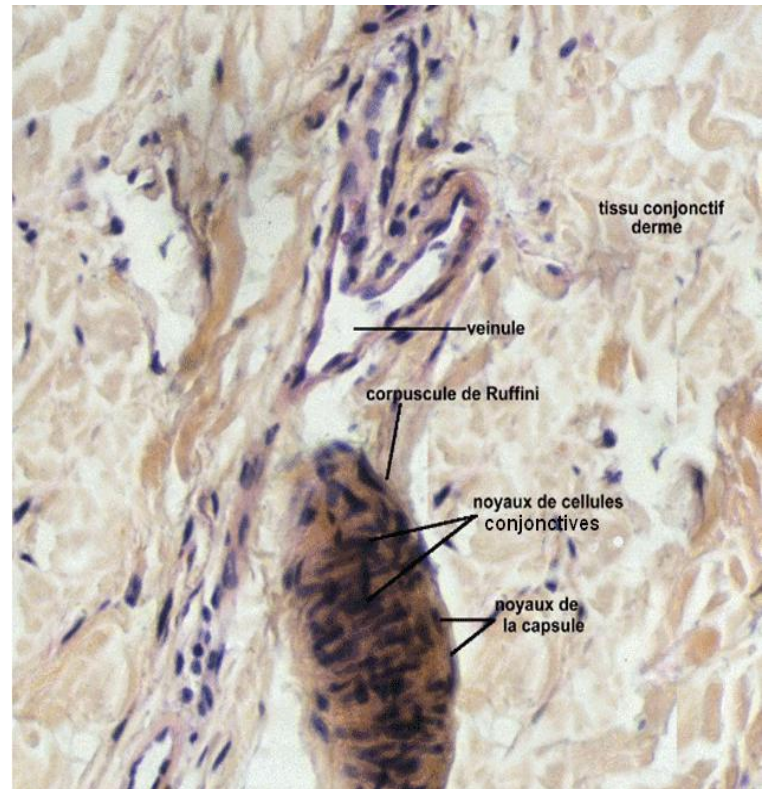


Les corpuscules de Pacini sont sensibles aux pressions et aux vibrations.

4 - Corpuscules de Ruffini

Situés, entre autres, dans les couches profondes de la peau, Ils sont fusiformes, leur position, parallèle au grand axe de la peau, montre qu'ils répondent à l'étirement de la peau lors de mouvements.

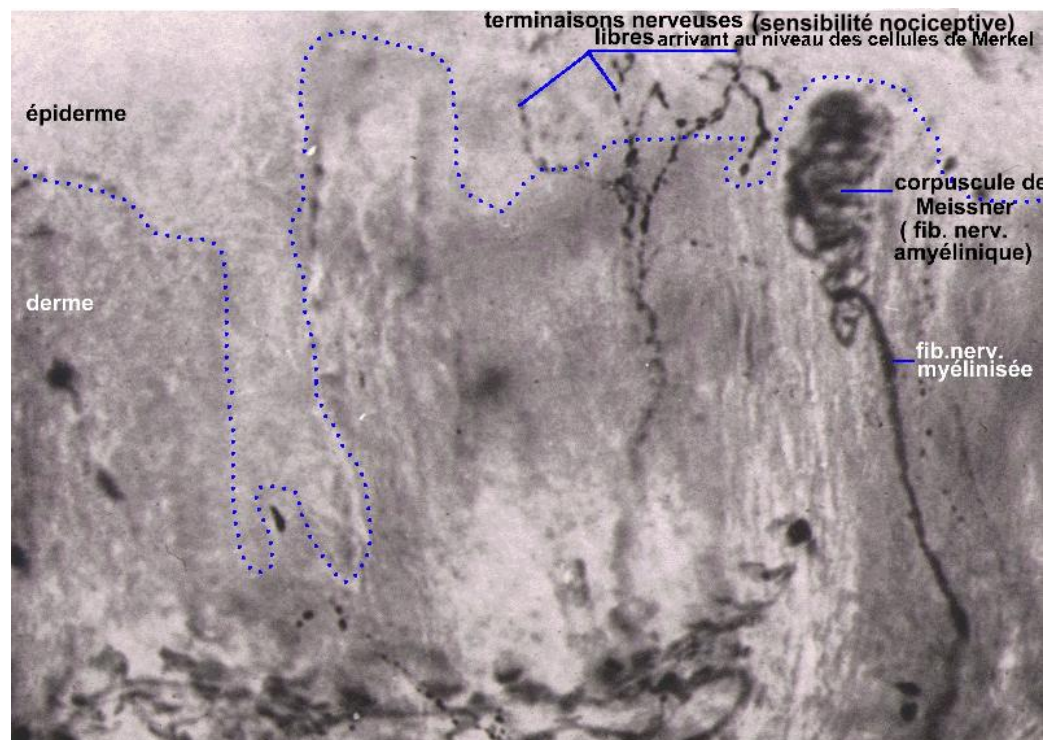
Le corpuscule de Ruffini est constitué d'un neurite associé à des fibres de collagène. Il est isolé par une enveloppe conjonctive dense, dérivée du périnèvre.



5 - Terminaisons libres sensibles mises en évidence par des sels d'argent

La plupart des terminaisons nerveuses libres sont des thermocepteurs et des nocicepteurs.

Elles perdent leur gaine de myéline en se terminant par des renflements bulbiformes ou digitiformes recouverts uniquement par une membrane basale



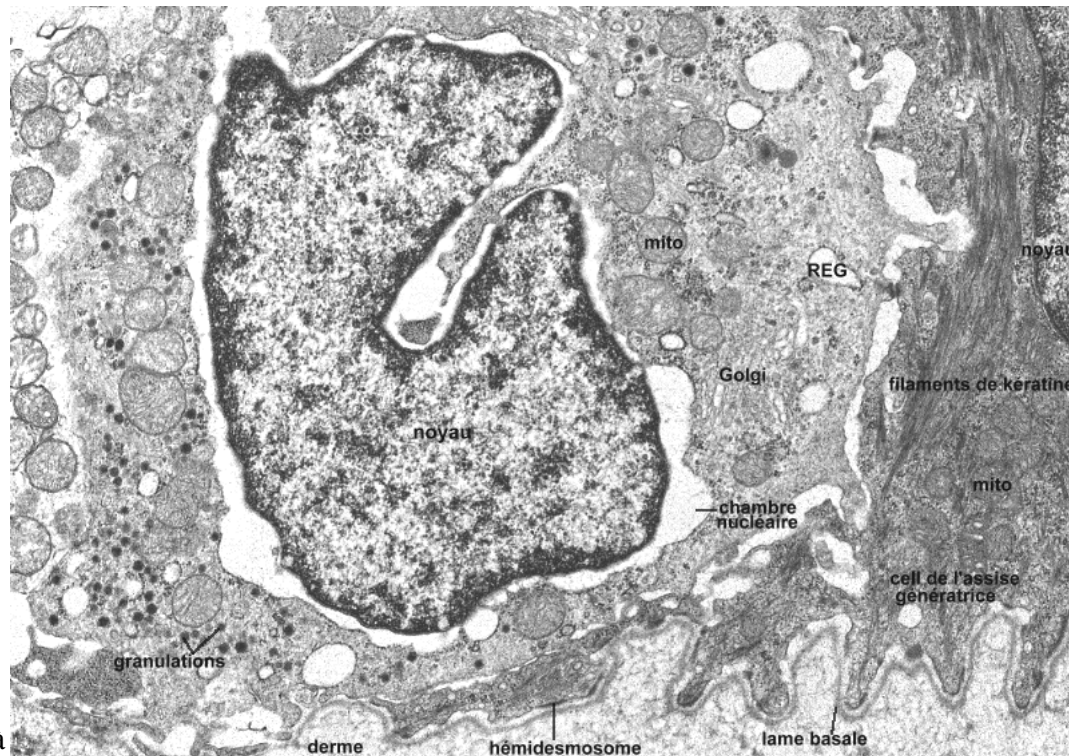
6 - Les cellules de Merkel

Les corpuscules de Merkel sont formés par l'association d'une cellule de Merkel et d'une terminaison nerveuse libre.

Les cellules de Merkel sont présentes uniquement dans la peau épaisse de la plante des pieds et de la paume des mains.

Elles sont situées dans la couche basale de l'épiderme.

Les cellules de Merkel possèdent des prolongements en forme de doigts qui sont déformés et provoquent une stimulation de la fibre nerveuse. ces récepteurs sont à adaptation lente et à petit champ récepteur



II - L'APPAREIL VISUEL

RAPPEL D'ANATOMIE

L'appareil visuel se compose d'un organe essentiel (le globe oculaire) et d'éléments accessoires (paupières, muscles, glandes, graisse, etc.).

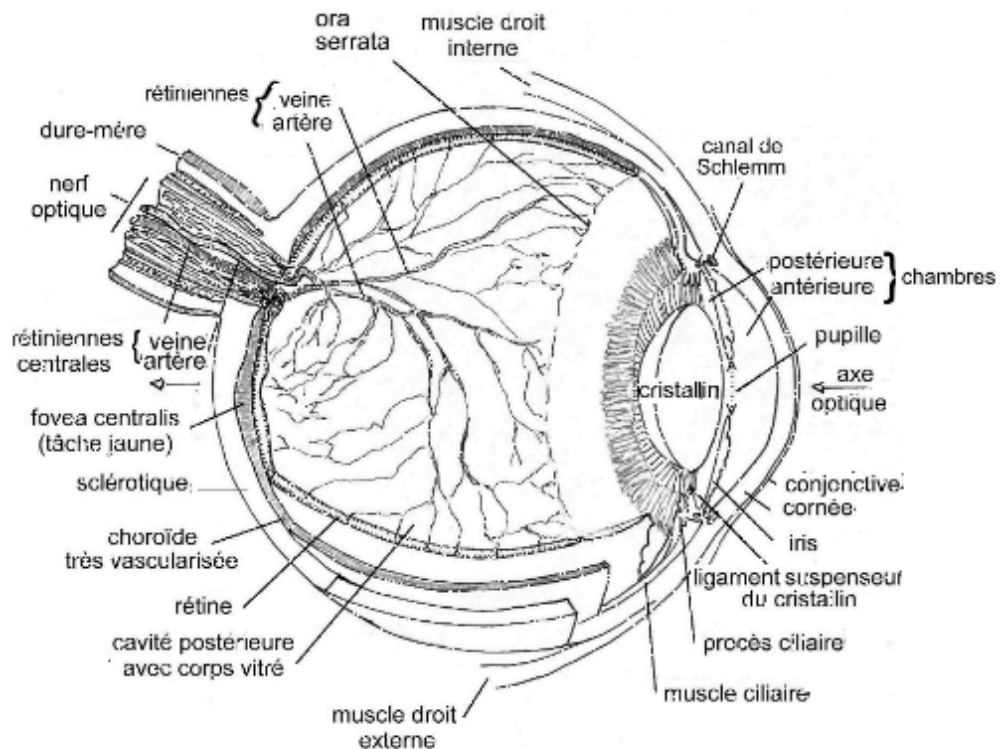
1 - Le globe oculaire comprend :

a - une tunique fibreuse externe rigide.

. sa partie postérieure forme la sclérotique percée par le foramen optique et encerclant le nerf optique.

. sa partie antérieure forme la cornée transparente.

Le canal de Schlemm se trouve à la jonction de la sclérotique et de la cornée



COUPE TRANSVERSALE DU GLOBE OCULAIRE

b - une tunique moyenne, vasculaire, l'uvéa qui comprend :

- . la choroïde contre la sclérotique.
- . le corps ciliaire depuis l'ora serrata jusqu'en un point situé en arrière de la jonction cornée-sclérotique. Le corps ciliaire comporte procès (région plissée), et muscle ciliaires.

N.B. : L'ora serrata marque la limite antérieure de la rétine visuelle.

. l'iris, partie colorée du globe oculaire, est suspendu entre cristallin et cornée. Rattaché au procès ciliaire par son extrémité externe, il est composé de léiomyocytes. La pupille est une ouverture située au centre de l'iris susceptible de laisser passer plus ou moins de lumière sous l'effet de la contraction ou de la dilatation des muscles iriens.

c - La tunique interne couvre les trois quarts postérieurs de l'œil et constitue le début de la voie nerveuse. Elle est composée d'une partie non visuelle, l'épithélium pigmentaire et d'une partie visuelle, la rétine visuelle.

2 - Les éléments accessoires : sourcils, paupières, cils et appareil lacrymal.

QUELQUES NOTIONS ESSENTIELLES DE PHYSIOLOGIE

C'est au niveau de la rétine visuelle ou optique que se situent les cellules sensorielles. Elles sont le point de départ de notre sensation visuelle.

1- La première étape de la vision est l'interaction de la lumière sur les pigments visuels des cônes et des bâtonnets (rhodopsine, iodopsine), ce qui produit un potentiel récepteur.

2- Les signaux passent ensuite des cellules photoréceptrices aux cellules bipolaires, puis aux cellules ganglionnaires.

3- Les axones des cellules ganglionnaires forment le nerf optique, début des voies extra-rétiniennes qui transmettent l'influx nerveux dans le cortex (lobe occipital).

Deux types de cellules jouent un rôle dans la modulation des signaux visuels :

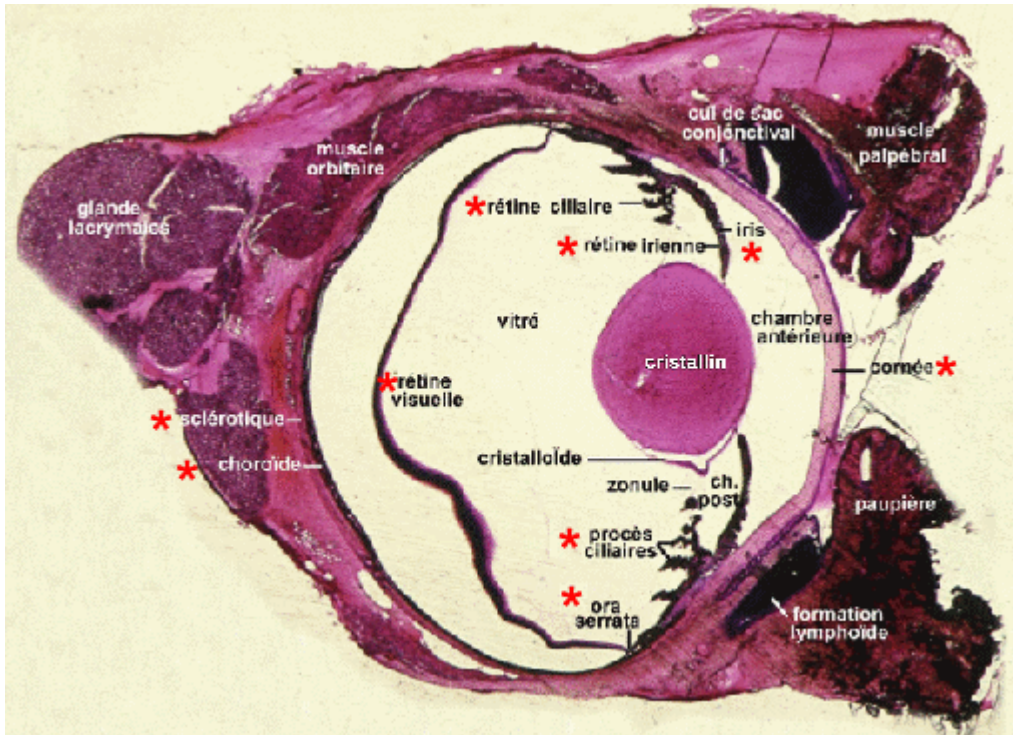
- Les cellules horizontales établissant des relais synaptiques entre cellules sensorielles et cellules bipolaires.

- Les cellules amacrines établissant des relais synaptiques avec des cellules multipolaires, **bipolaires**, ou d'autres cellules amacrines.

Coupe sagittale d'œil de cobaye, colorée par la l'hématéine, érythrosine-orange G

Examiner au faible grossissement (Objectif X 4)

Le globe oculaire avec :



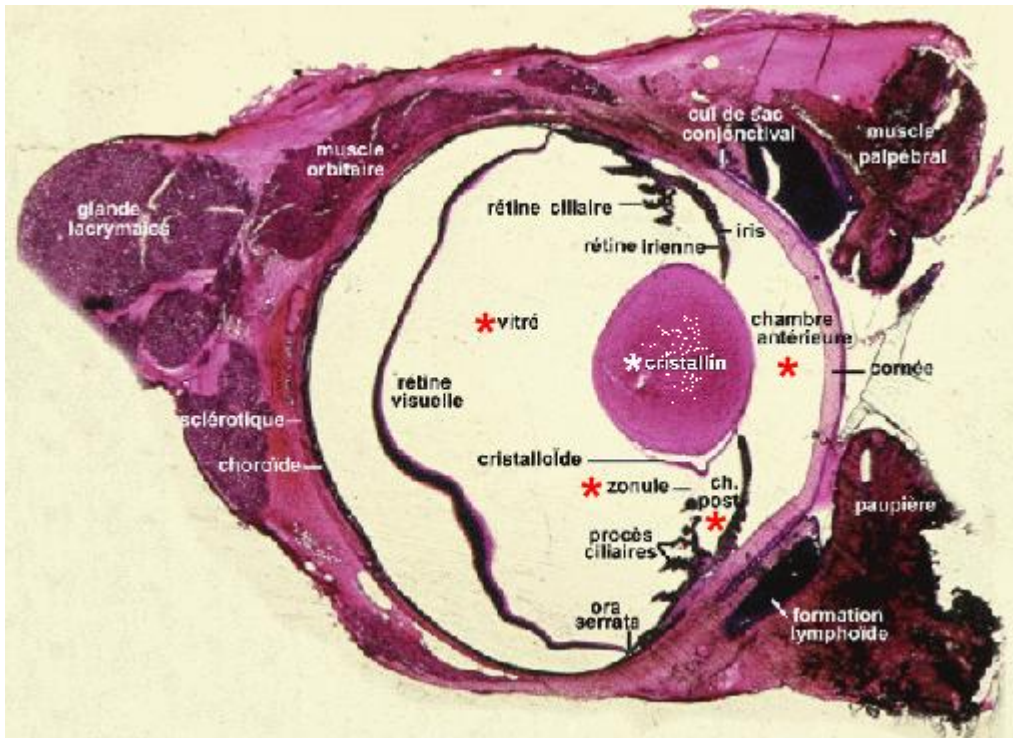
a - Un ensemble de trois membranes solidaires les unes des autres qui sont de l'extérieur vers l'intérieur

- La sclérotique, fibreuse, très résistante et opaque, devenant en avant la cornée transparente : celle-ci est limitée par un épithélium antérieur et un mésothélium postérieur.

- La choroïde, très pigmentée et vascularisée, se modifiant vers l'avant pour former les procès ciliaires et l'iris formant un diaphragme d'ouverture variable : la pupille..

- La rétine, de nature nerveuse, comprenant trois zones : en arrière, la rétine optique ou visuelle, puis la rétine ciliaire et la rétine irienne. L'ora serrata marque la limite entre la rétine visuelle et ciliaire : c'est une zone de croissance de l'œil.

b - Des milieux transparents de trois sortes occupent l'intérieur du globe oculaire :



- L'humeur aqueuse, liquide situé entre l'iris et la cornée (chambre antérieure) et entre l'iris et le cristallin (chambre postérieure).

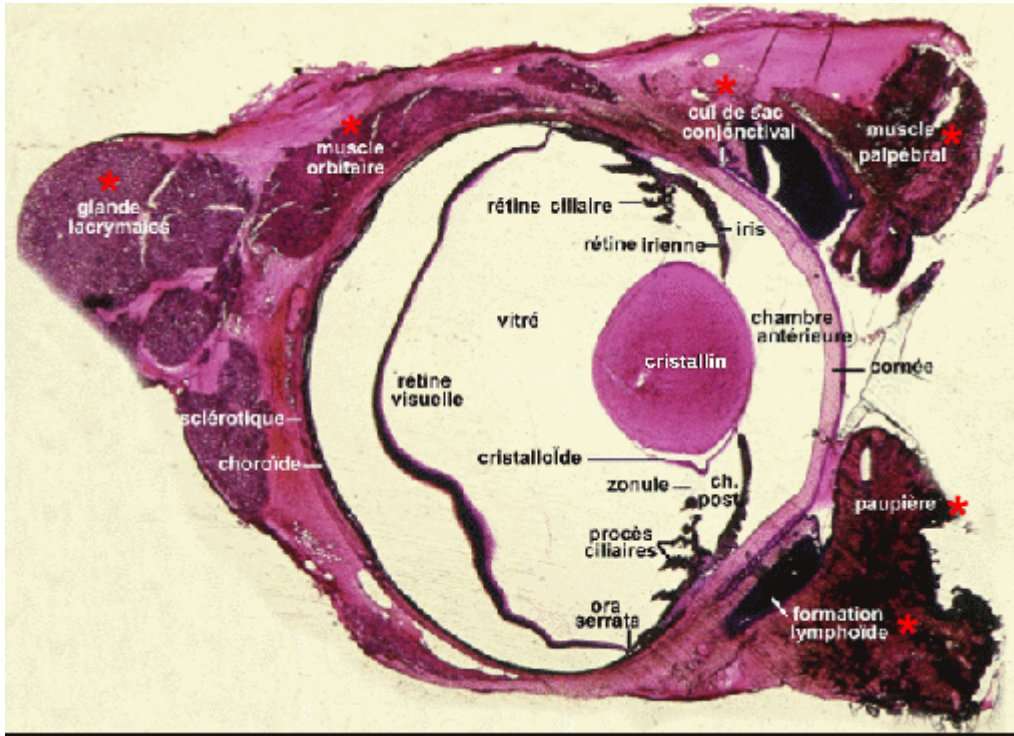
- Le corps vitré, liquide visqueux entre le cristallin et la rétine.

- Le cristallin, de forme lenticulaire, situé derrière l'iris. Le cristallin est entièrement entouré par une membrane anhiste (acellulaire), élastique, correspondant à une épaisse membrane basale appelée cristalloïde. Seule la face antérieure de la cristalloïde est bordée d'un épithélium simple. Entre le pôle antérieur et le pôle postérieur s'étendent ensuite les fibres cristalliniennes qui sont en fait, des cellules très allongées.

Un ligament suspenseur maintient le cristallin en place : c'est la zonule. Celle-ci est formée de fibrilles rigides tendues entre la région ciliaire et la région équatoriale du cristallin.

N.B. : Le cristallin est un corps extrêmement dur, qu'on ne peut couper correctement qu'après inclusion à la celloïdine.

2 - Les éléments accessoires de l'œil avec :



- Les paupières qui sont un repli cutanéomuqueux.
 - sur leur versant externe, on reconnaît dans cette préparation :
 - . un épiderme fin avec des poils auxquels sont annexées deux petites glandes sébacées.
 - . un derme qui est intriqué avec des éléments musculaires (muscle palpébral).
 - sur leur versant interne, se situe la conjonctive palpébrale, logeant dans son derme profond des formations lymphoïdes (ceci n'existe pas chez l'Homme). Elle se réfléchit sur elle-même en un cul de sac conjonctival pour former sur le globe oculaire, la conjonctive bulbaire en continuité avec l'épithélium antérieur de la cornée.
 - Des formations musculaires correspondant au muscle orbitaire.
 - Des îlots adipeux .
 - De nombreux vaisseaux.
 - Des nerfs.

Des glandes lobulaires, tubulo-acineuses, ramifiées, de type séreux atypique. Elles ont en effet, une lumière très large, des cellules à cytoplasme clair et spumeux, avec un noyau basal, rond et clair. Il s'agit de glandes lacrymales rétro-orbitaires.

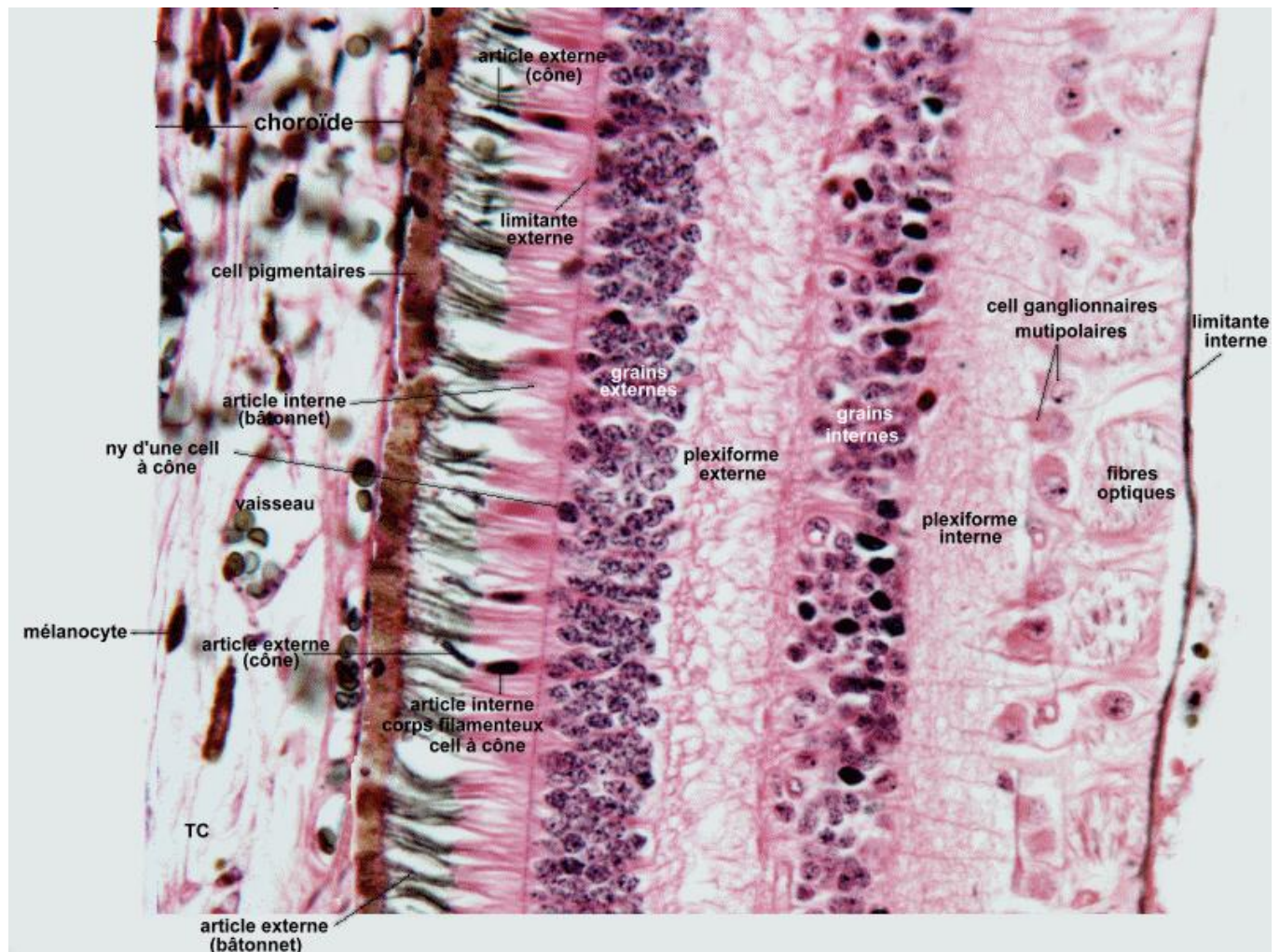
N.B. : Chez l'Homme, les glandes lacrymales sont essentiellement supra-orbitaires

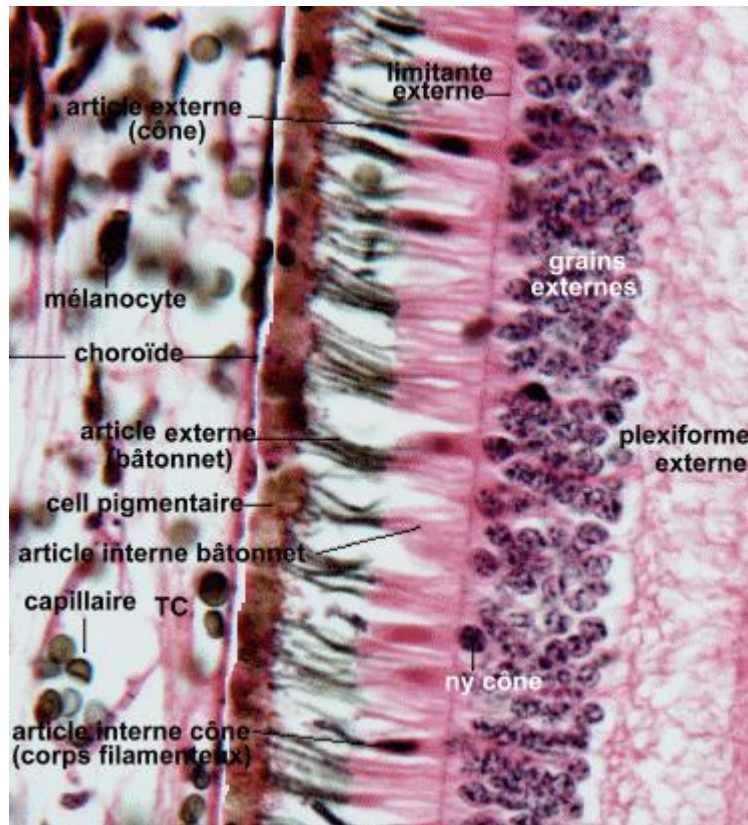
III - LA RÉTINE VISUELLE

Coupe sagittale d'œil humain avec coloration élective de la rétine visuelle par l'hématoxyline ferrique

N.B. : La rétine repose sur la choroïde de structure complexe. On retiendra seulement qu'elle est de nature conjonctivo-élastique, vasculaire et riche en cellules pigmentaires (mélanocytes). Les vaisseaux renferment de nombreuses hématies colorées en noir.

Observer au fort grossissement (Objectif X 40) de la face externe vers la face interne :





1 - La couche des cellules pigmentaires correspond à un épithélium unistratifié reposant sur une vitrée. Le cytoplasme des cellules pigmentaires est riche en fines granulations lipoprotéiques et mélaniques apparaissant en sombre sur ces préparations. Le noyau est rond, clair et peu distinct. Chaque cellule envoie de longs prolongements s'insinuant entre tous les articles externes des cellules sensorielles.

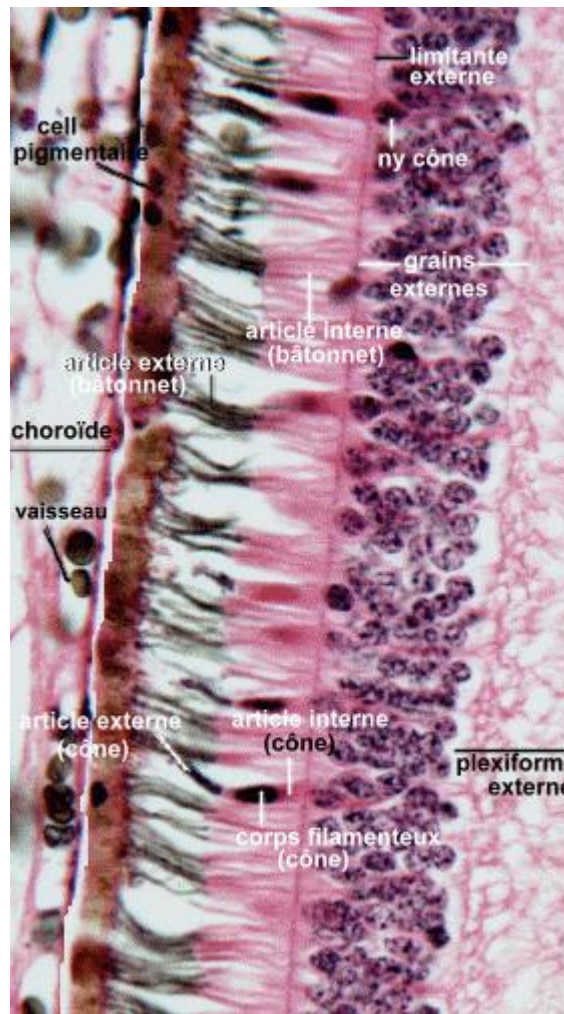
N.B. : - La couche des cellules pigmentaires tient lieu de chambre noire.

- L'épithélium pigmentaire n'est pas attaché à la couche des cellules photoréceptrices. Le clivage entre les deux couches provoque un décollement de la rétine.

Les cellules pigmentaires phagocytent les débris provenant de la destruction des parties distales des articles externes des photorécepteurs. Elles fabriquent de la mélanine qui absorbe la lumière après l'excitation des cellules sensorielles. La vitamine A nécessaire à la synthèse de la rhodopsine est stockée dans le REL.

2 - La couche des cônes et des bâtonnets *correspond aux régions photosensibles des cellules sensorielles.*

On y reconnaît :



- les articles externes, courts, noirs et trapus des cellules à cônes, et ceux grêles, très longs, noirs également, des cellules à bâtonnets. Ces derniers sont enchâssés dans les franges de l'épithélium pigmentaire. Ces articles correspondent à l'empilement des disques photorécepteurs.

- les articles internes des cellules à cônes présentant un corps filamenteux ou ellipsoïde sombre et un myoïde plus clair. Les articles internes des cellules à bâtonnets sont plus difficilement reconnaissables.

3 - La couche limitante externe, apparaissant comme une ligne mince interrompue de façon nette à hauteur de l'article interne des cellules à cônes. Elle correspond à la succession de desmosomes entre les cellules neuro-sensorielles et les fibres de Müller.

N.B. : Les noyaux de ces cellules névrogliques se situent dans la couche des grains internes. Les prolongements externe et interne de ces cellules logent les neurones de la rétine. Ces expansions s'étendent de la limitante externe à la limitante interne.

4 - La couche des grains externes. On y voit les noyaux des cellules sensorielles de deux sortes : les cellules à cônes et les cellules à bâtonnets. Les noyaux des cellules à cônes sont les plus externes et tendent à former une seule couche.

5 - La couche plexiforme externe comprenant :

- les prolongements dendritiques des neurones bipolaires et les prolongements axonaux des cellules neurosensorielles que l'on ne distingue pas les uns des autres.

- quelques noyaux de cellules horizontales longeant la couche des grains internes.

Dans cette couche, les prolongements axonaux des cellules photosensibles font synapse avec les dendrites des cellules bipolaires et horizontales. Les terminaisons axonales des cellules horizontales font synapse avec les dendrites des cellules bipolaires.

6 - La couche des grains internes, assez épaisse, dont les noyaux petits et ronds appartiennent à des neurones bipolaires de deux types : bipolaires pour cônes et bipolaires pour bâtonnets. Elle comprend aussi les noyaux

- des cellules horizontales (dans sa partie externe).

- des cellules de Müller.

- des cellules amacrines établissant des relais synaptiques avec des cellules multipolaires, bipolaires, ou d'autres cellules amacrines.

N.B. : Ces différents noyaux ne se distinguent pas les uns des autres avec cette coloration.

7 - La couche plexiforme interne, de teinte violette, où se situent :

- les prolongements axoniques des neurones bipolaires.

- les arborisations dendritiques des cellules ganglionnaires.

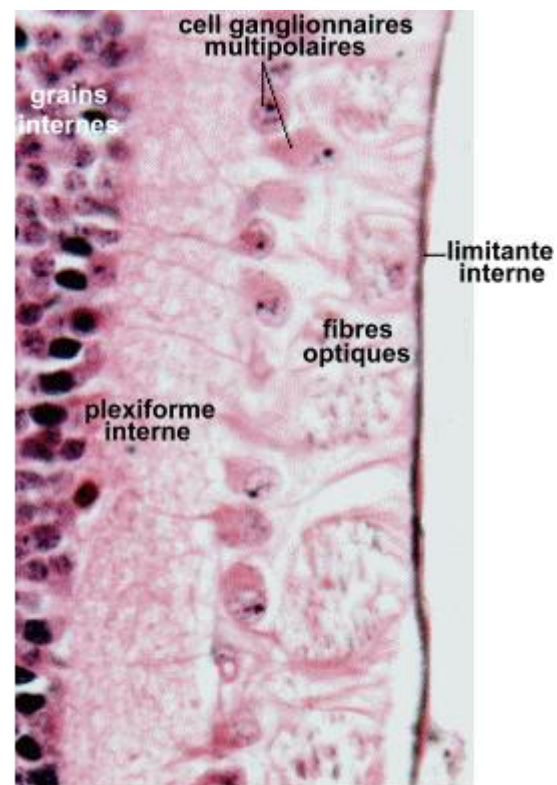
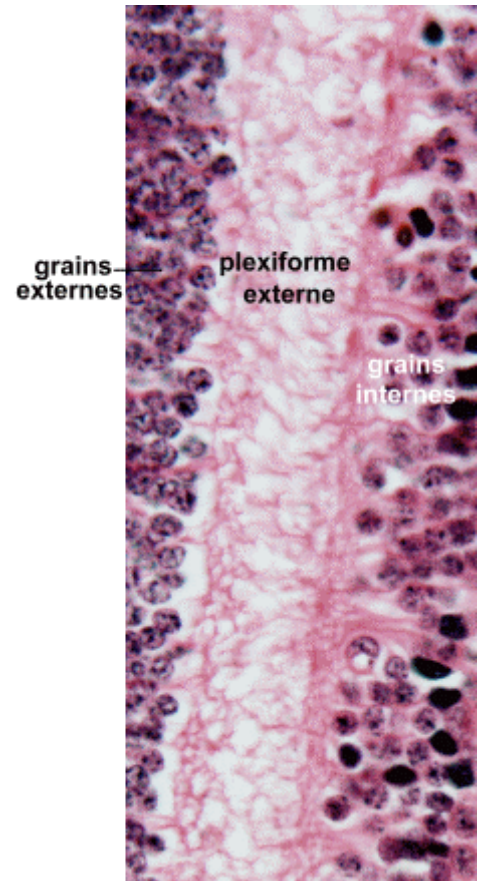
- des noyaux de cellules névrogliques banales.

- quelques noyaux de cellules amacrines

- des vaisseaux.

Dans cette couche, les terminaisons axonales des cellules bipolaires font synapse avec les dendrites des cellules ganglionnaires.

Les cellules amacrines ont des relations synaptiques avec les dendrites des cellules ganglionnaires, les axones des cellules bipolaires et entre elles.



8 - La couche des cellules ganglionnaires multipolaires, formée de cellules de grande taille, à cytoplasme violacé et à gros noyau clair fortement nucléolé. Des capillaires apparaissent avec une grande précision.

9 - La couche des fibres optiques, de teinte violette, apparaissant comme un lacis complexe où l'on discerne les axones des cellules multipolaires, des capillaires avec des hématies de teinte noire.

Ces axones forment les nerfs optiques qui initient les voies optiques extra-rétiniennes.

10- La couche limitante interne mince, apparaissant comme un trait noir. Elle correspond au reliquat de la membrane basale limitant la capsule optique et au pied étalé de la tige interne des fibres de Müller.

IV - L'APPAREIL GUSTATIF

RAPPEL D'ANATOMIE

L'appareil gustatif se compose d'organes de la gustation enchâssés dans l'épaisseur de l'épithélium buccal. Ce sont les bourgeons du goût qui représentent le point de départ de notre sensation gustative.

Chez l'Homme, on peut observer des bourgeons du goût dans les papilles caliciformes, fongiformes et foliées de la langue, mais aussi sur le voile du palais, la région postérieure des fosses nasales, l'épiglotte, le larynx, le pharynx, et même le segment supérieur de l'œsophage.

QUELQUES NOTIONS PHYSIOLOGIQUES ESSENTIELLES

Il existerait cinq saveurs primaires : le salé, le sucré, l'amer, l'acide et le glutamate.

L'élément récepteur périphérique est une cellule épithéliale différenciée (cellule sensorielle accessoire) en rapport avec des dendrites d'une cellule sensorielle principale.

La salive dissout les substances alimentaires sapides et entre en contact avec les récepteurs membranaires situés sur le bâtonnet gustatif (ensemble de microvillosités) des cellules sensorielles accessoires. Il en résulte une ouverture de vésicules synaptiques qui génère un influx nerveux dans les cellules sensorielles principales. Ces influx nerveux sont ensuite transmis par des relais, dans le thalamus, via le bulbe. A partir du thalamus, des neurones se projettent dans le cortex pariétal, la perception du goût devient alors consciente.

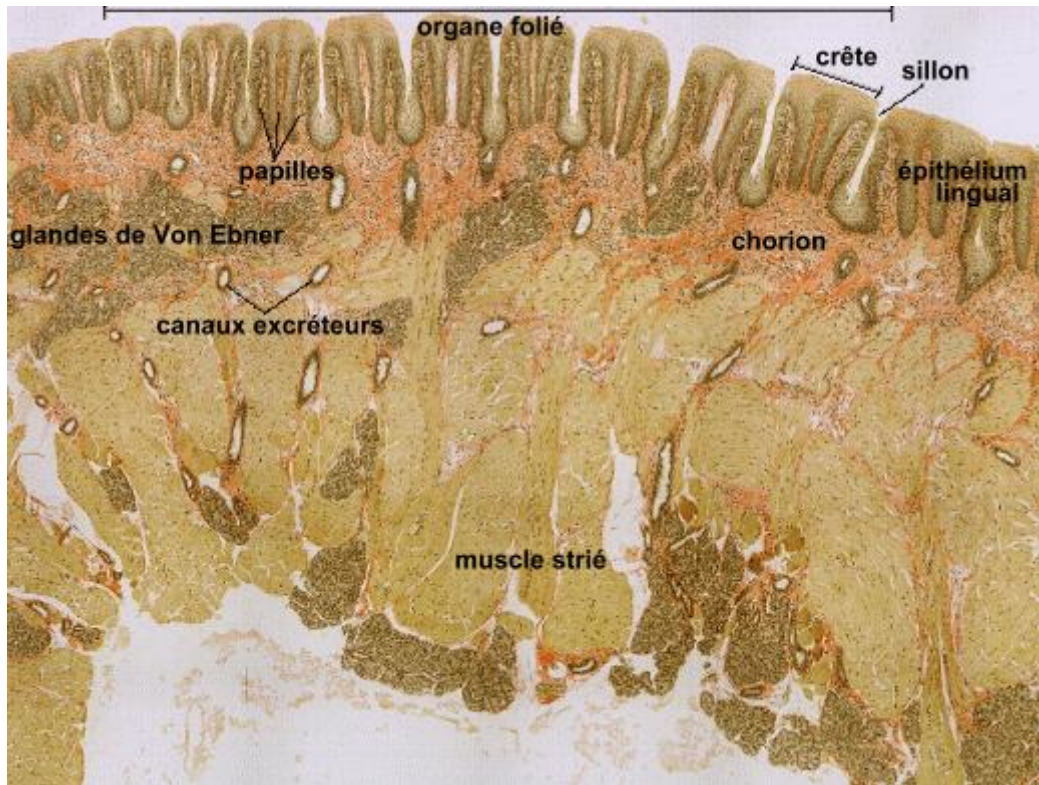
REMARQUES :

- En raison du caractère transitoire des cellules pseudo-sensorielles, il s'ensuit que l'information gustative est transmise par d'innombrables générations de cellules à la même chaîne neuronale.
- Il y a pérennité de la chaîne neuronale et non pérennité des cellules pseudo-sensorielles.

Coupe perpendiculaire à travers l'organe folié du lapin, colorée par la méthode de Van-Gieson

REMARQUE : Chez le Lapin, les bourgeons du goût sont particulièrement nombreux sur les pentes des crêtes, formant de chaque côté de la base de la langue un petit organe spécial : l'organe folié.

Observer au faible grossissement (Objectif X 4) :

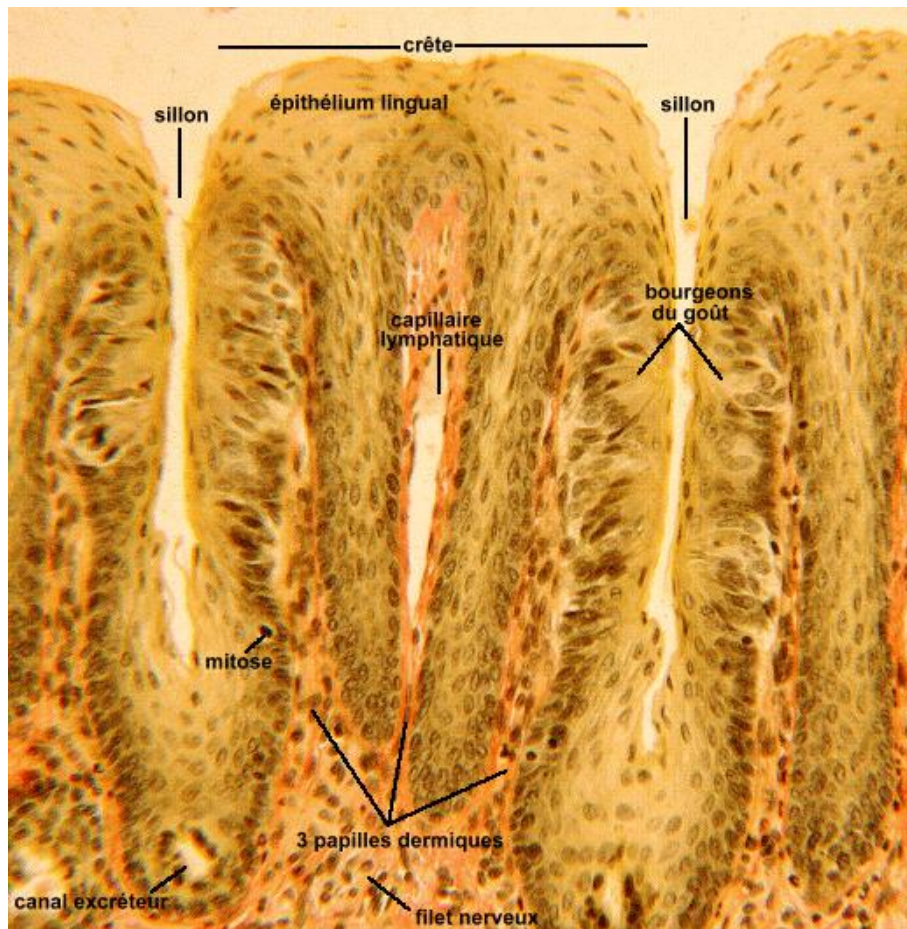


- L'organe folié coupé perpendiculairement à la direction des crêtes se raccorde de chaque côté à l'épithélium lingual de type pluristratifié épidermoïde.

- L'organe folié est constitué d'une douzaine de crêtes transversales parallèles entre elles, séparées par des sillons profonds. Chaque crête est en fait l'homologue d'une papille caliciforme comparable à celles que l'on trouve dans le V lingual chez l'Homme.

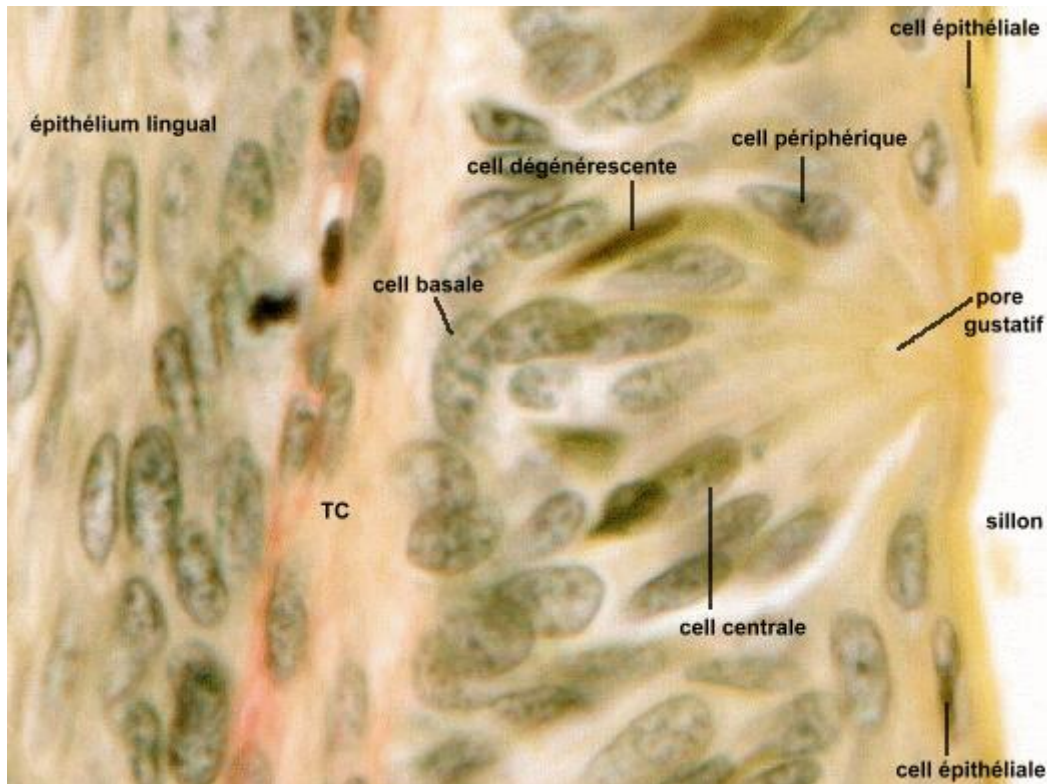
- Chaque crête comporte généralement trois papilles dermiques. On observe fréquemment dans la papille dermique médiane un très gros capillaire lymphatique.

Observer au fort grossissement (Objectif X 40) une crête bordée de sillons gustatifs avec :



- L'épithélium lingual pluristratifié épidermoïde dont on analysera les différentes couches. Rechercher les images de mitose dans l'assise germinative et constater la présence locale de polynucléaires intra-épithéliaux.
- Les bourgeons du goût apparaissent comme des espaces clairs ovoïdes et sont rangés les uns à côté des autres dans l'épaisseur de l'épithélium bordant les pentes des sillons. Au nombre de trois ou quatre, ils y occupent une position moyenne. Le pôle superficiel, correspond au pore gustatif, tandis que le pôle profond se trouve du côté du chorion.
- Les trois papilles dermiques sous la crête. Les deux papilles latérales sont parcourues de filets nerveux (en rose) en relation avec les bourgeons du goût, elles peuvent contenir quelques polynucléaires. La papille médiane est traversée d'un gros capillaire lymphatique en relation avec un réseau lymphatique sous-jacent.(en cas de coupe favorable).
- Le chorion de la muqueuse linguale est parcouru de filets nerveux (en rose).

Observer au fort grossissement (Objectif X 40):



- Une crête bordée de sillons gustatifs avec les bourgeons du goût. Chacun d'eux comporte trois catégories principales de cellules :

- Des cellules basales dans la partie profonde et centrale du bourgeon. Elles reposent sur la membrane basale épithéliale mais n'atteignent pas la lumière du sillon. Elles sont quelquefois le siège de mitoses. Le noyau de ces cellules est petit, de forme irrégulière, chromophile.

- Des cellules périphériques, cellules épithéliales banales disposées sur le pourtour du bourgeon. Elles tendent à devenir perpendiculaire à la surface de l'épithélium lingual. Leur noyau est presque toujours ovalaire. Ces cellules sont le siège de mitoses.

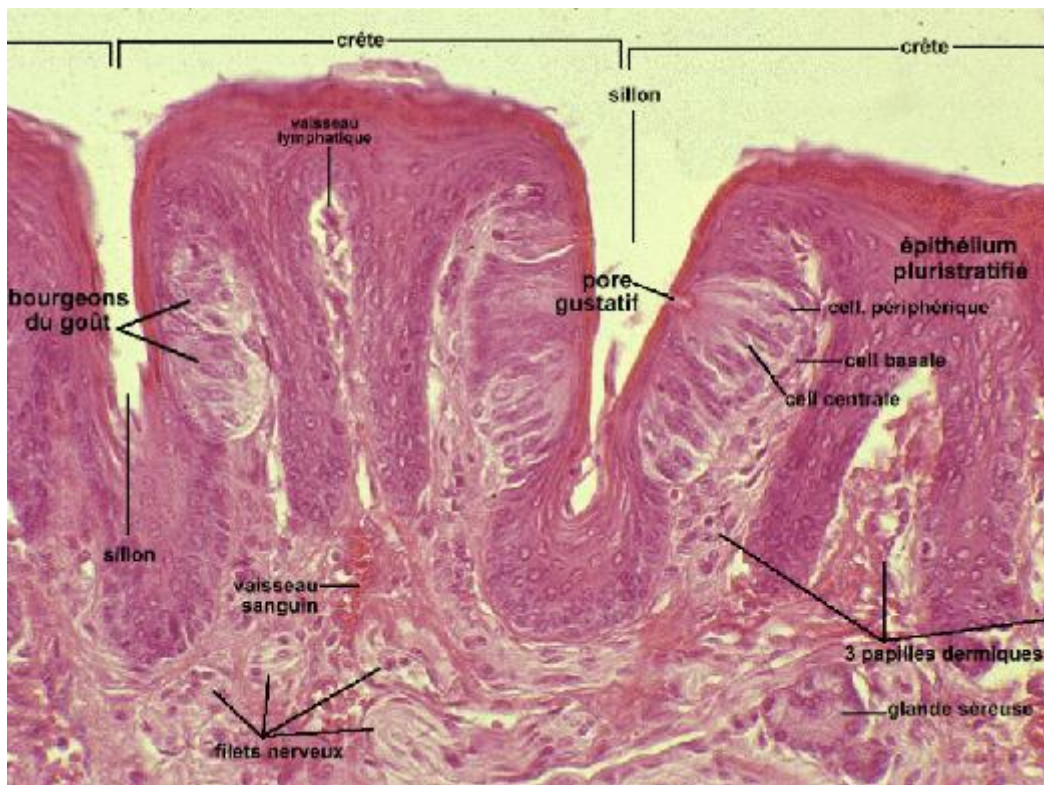
- Des cellules centrales, toujours plus apicales que les autres catégories cellulaires. Elles sont allongées, à noyau toujours très ovalaire. Elles possèdent à leur apex un bâtonnet gustatif composé de microcrottilosités, en relation avec la lumière du sillon par le pore gustatif. Les cellules centrales sont des cellules sensorielles accessoires.

REMARQUES : - Les cellules très effilées, à noyau hyperchromatique, correspondent à des images de dégénérescence spontanée et non pas à l'aspect caractéristique de la cellule sensorielle (selon l'ancienne conception).

- Les cellules centrales sont le terme de l'évolution des cellules périphériques. Il ne faut donc pas s'étonner de la similitude d'aspect de ces deux catégories.

- Certains bourgeons du goût sont très richement infiltrés de polynucléaires. Ils représentent un moyen de défense anti-microbien local car la bouche est un milieu très septique.

N.B. : Vous disposez de coupes d'organe folié de Lapin colorées par le **trichrome de Masson**.



Vous ferez la comparaison avec la méthode de Van Gieson. Le tissu conjonctif est coloré en jaune orangé par le safran et le muscle en rouge par la phloxine.