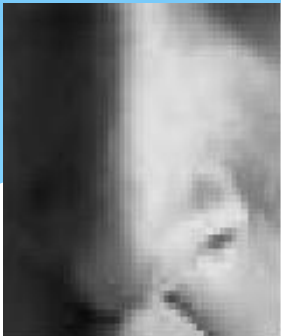
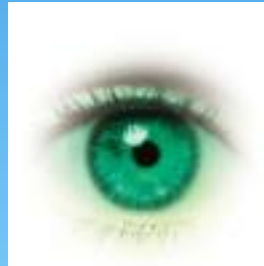




# Anatomie des organes des Sens



*Hakim Belghiti MD PhD  
Médecin Nutritionniste – Médecin du sport  
Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V  
- Rabat -*



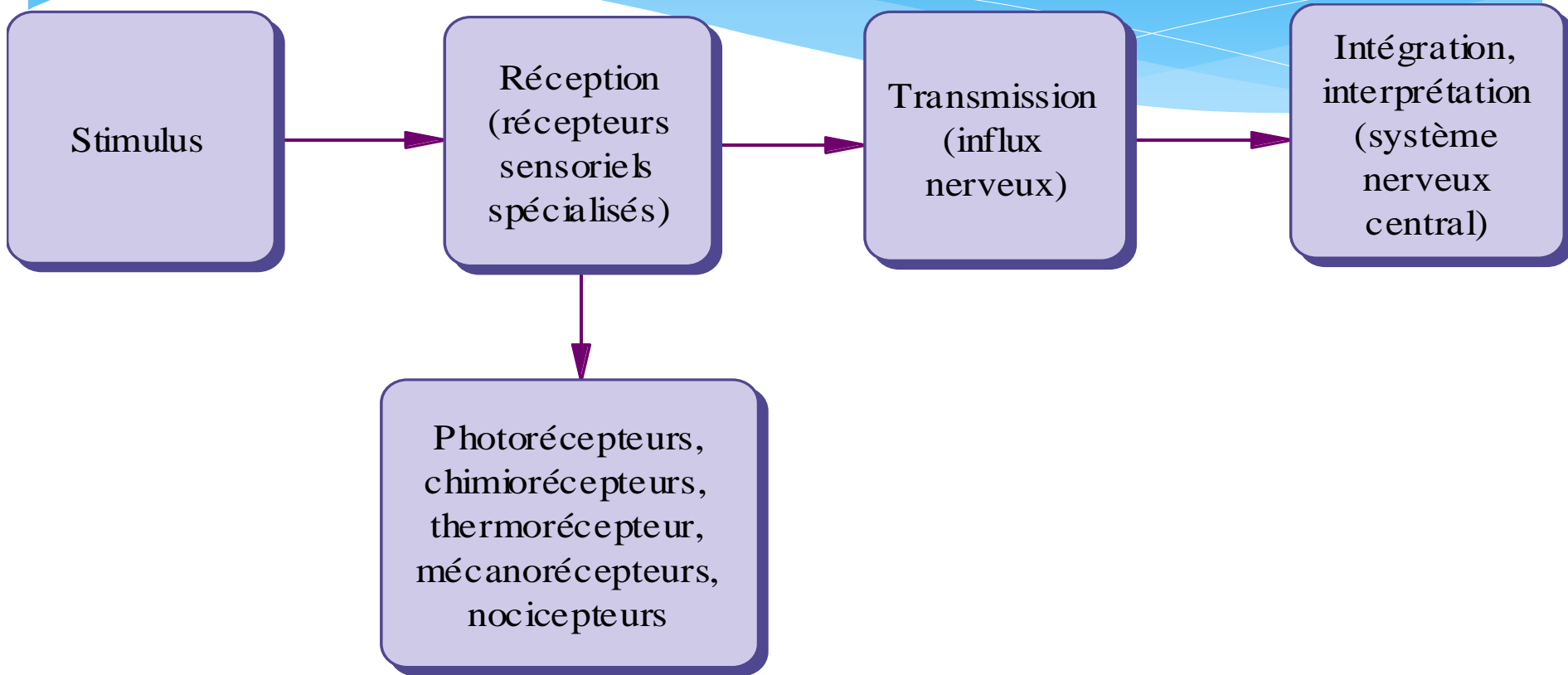
# PLAN

- Stimuli
- Principe général
- Zones concernées dans le cerveau
- La vue
- L'ouïe
- Gustation
- Olfaction
- Toucher

# Stimuli

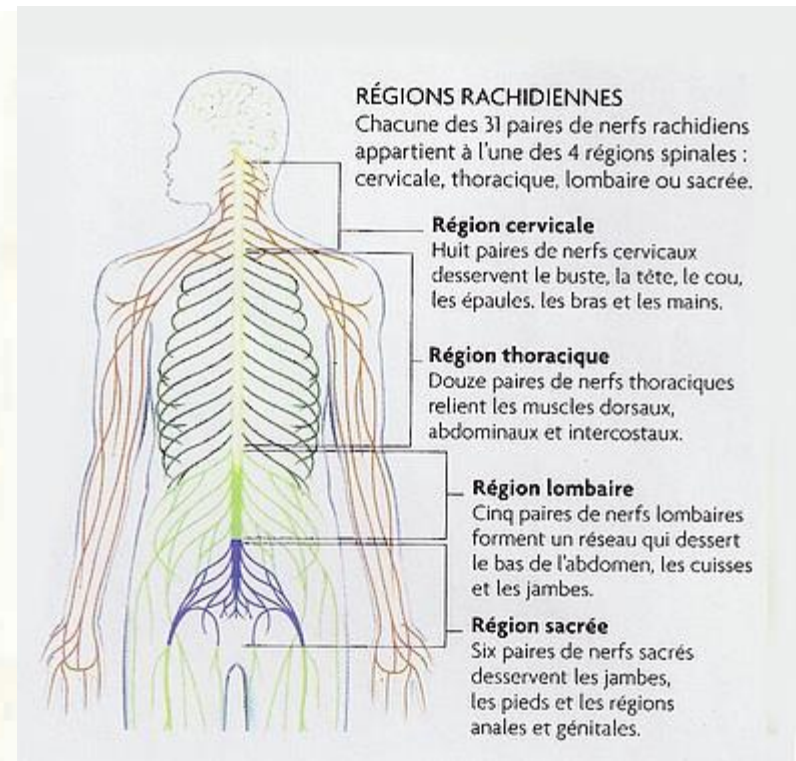
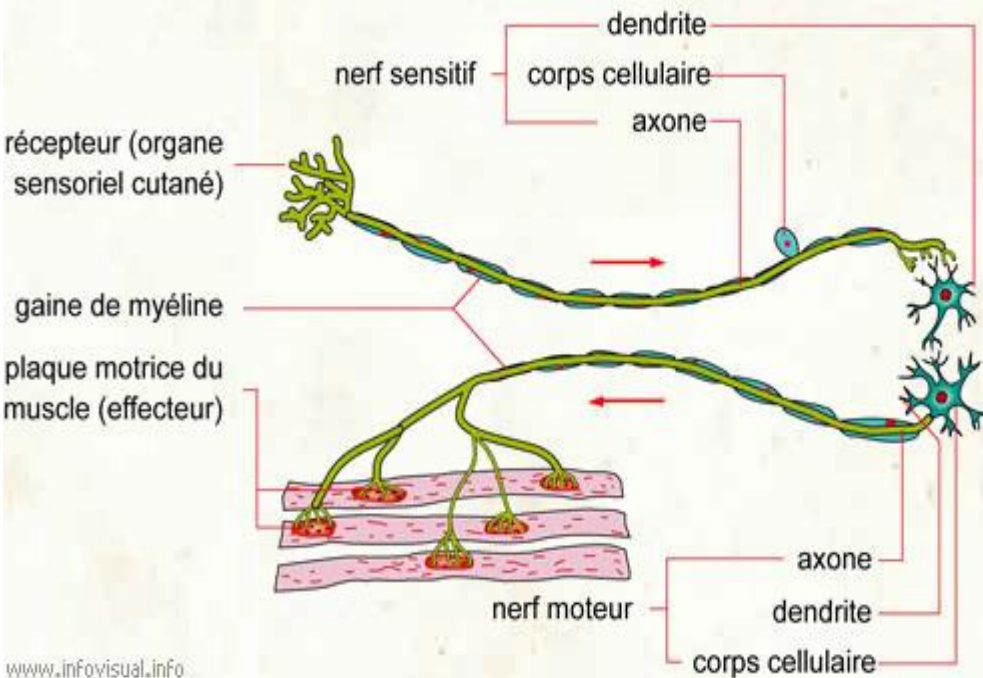
- Vue : énergie lumineuse
- Ouïe : ondes sonores
- Gustation : variations chimiques (saveurs)
- Olfaction : variations chimiques (odeurs)
- Toucher : variations tactiles (Température, Pression)

# Principe général

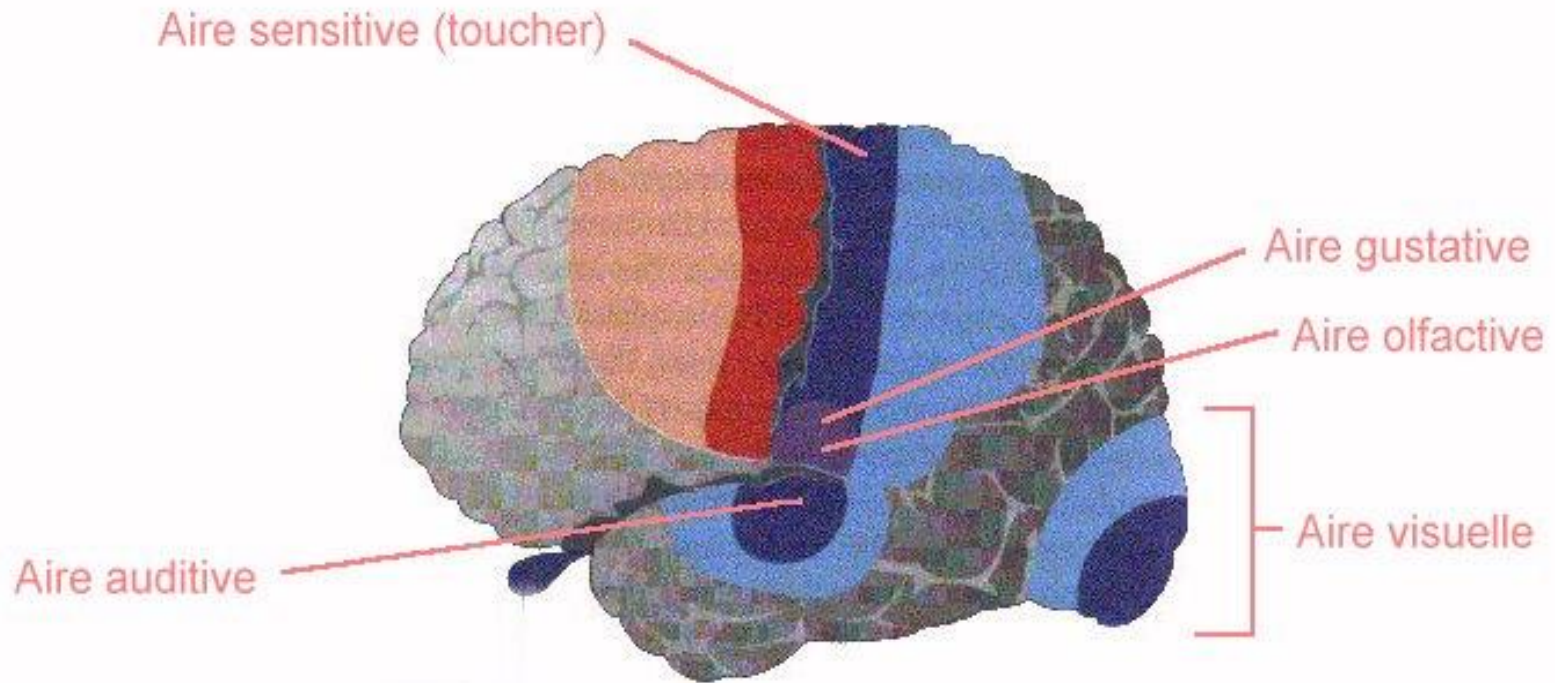


# PRINCIPE GÉNÉRAL

## INFLUX NERVEUX



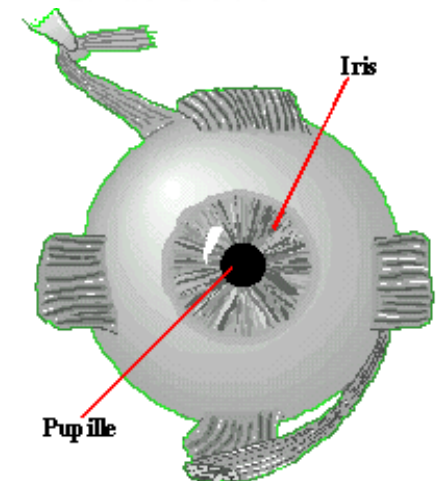
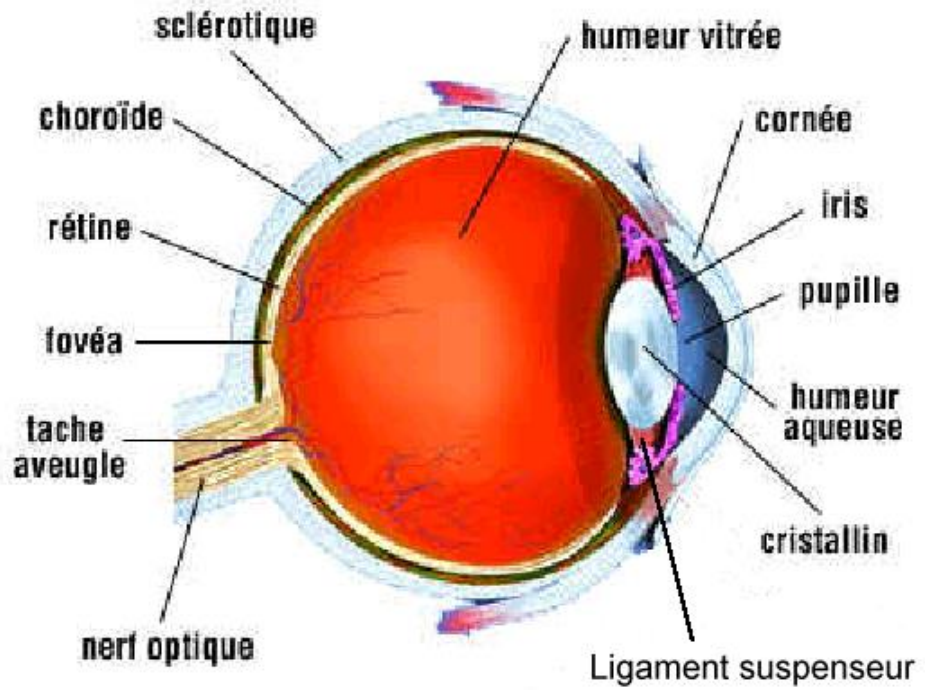
# Zones concernées dans le cerveau

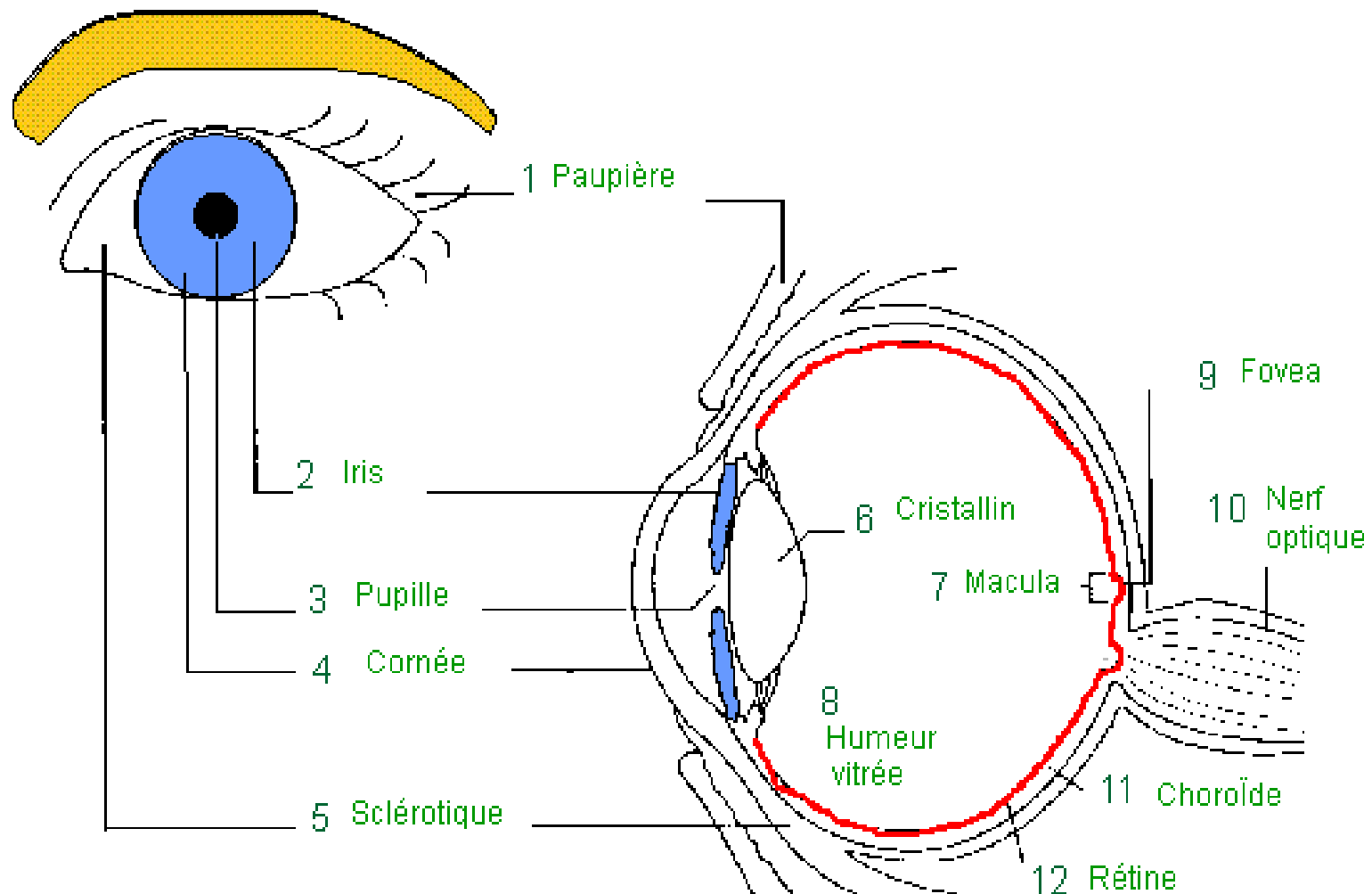


# La vue

L'œil est inséré dans l'orbite et protégé par un coussin de graisse.

Il est irrigué par l'artère ophtalmique, branche de la carotide interne, qui traverse l'orbite d'arrière en avant et donne l'artère centrale de la rétine.

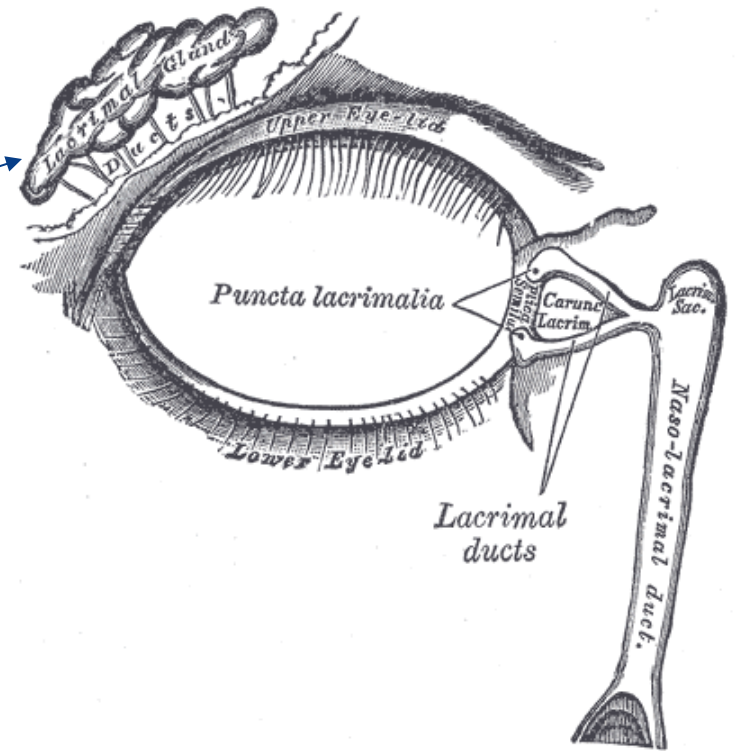






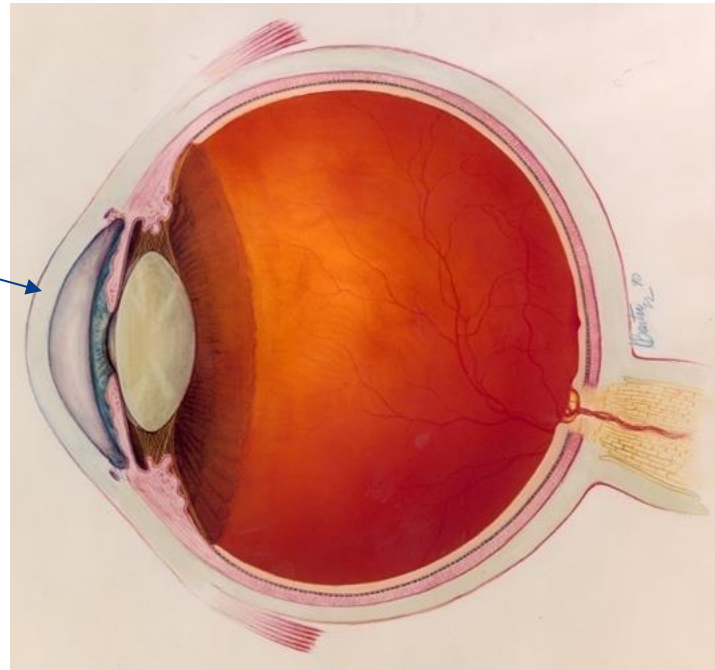
# L'humidification de l'oeil

Du liquide lacrymal est constamment secrété par deux petites glandes lacrymales,



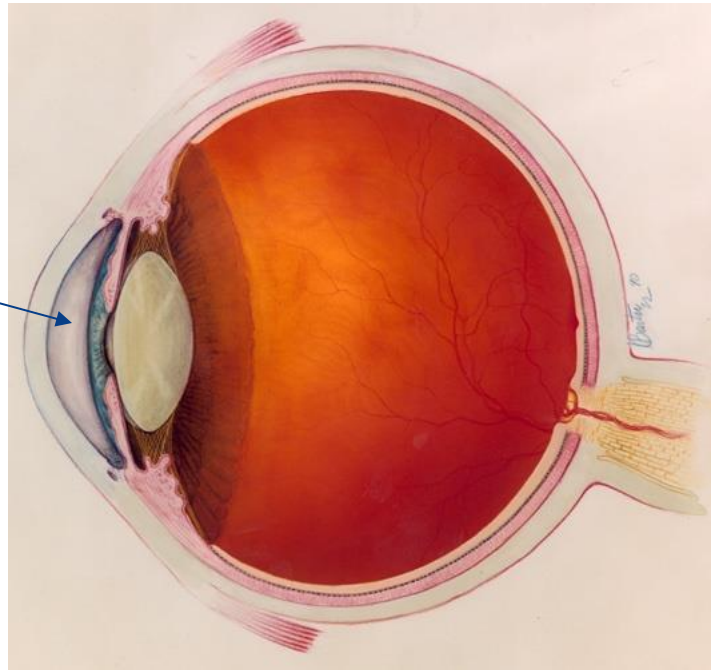
# La cornée

FOCALISER



# *L'humeur aqueuse*

Humeur  
aqueuse



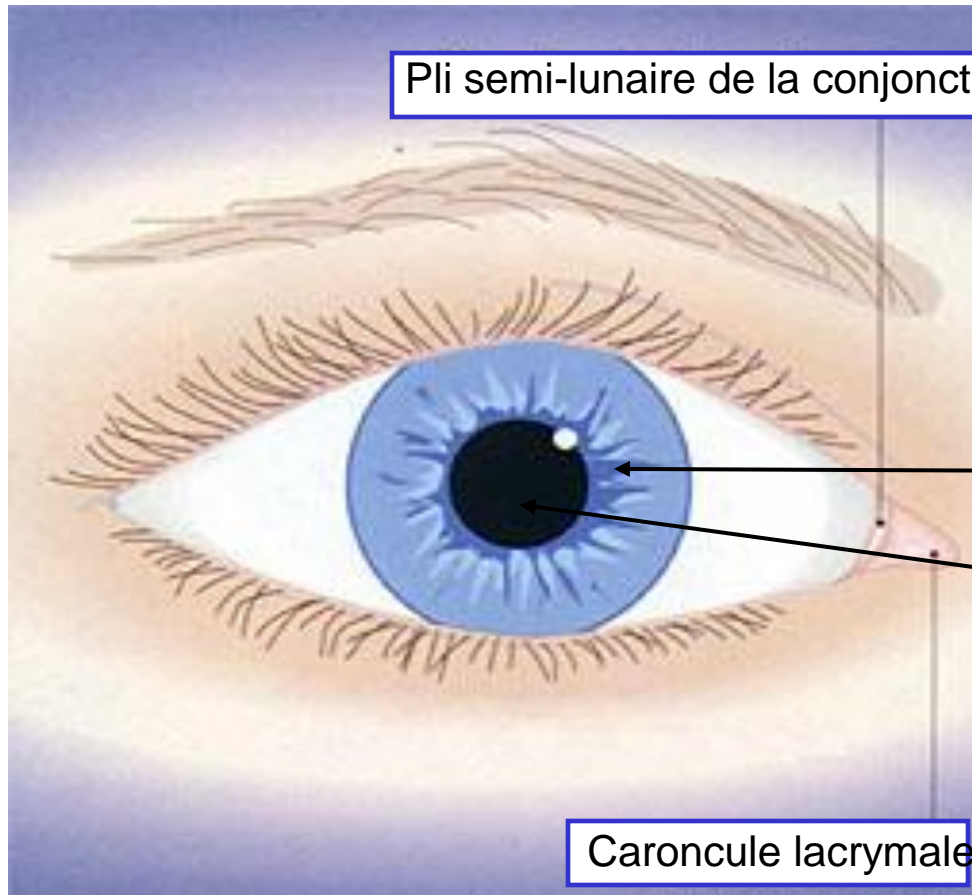
# *L'humeur aqueuse*

Liquide clair à base d'eau, se situe entre le cristallin et la cornée.

apporte l'oxygène et les nutriments à la cornée dont elle a besoin.

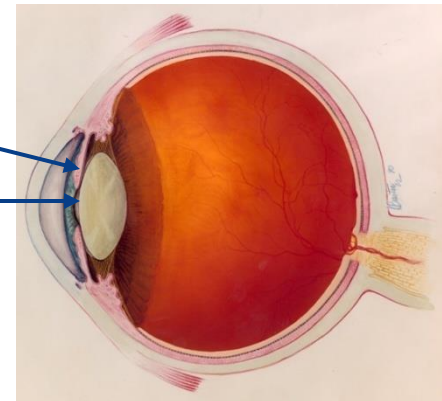
Ce liquide est continuellement renouvelé ,  
maintient la pression oculaire.

# *L'iris et la pupille*



iris

pupille



## *L'iris et la pupille*

L'iris est un muscle circulaire situé derrière la cornée. Au centre de cet organe, se trouve la pupille (trou circulaire situé au centre de l'iris).

Il se contracte ou se relâche pour contrôler la quantité de lumière qui entre dans l'œil par la pupille.

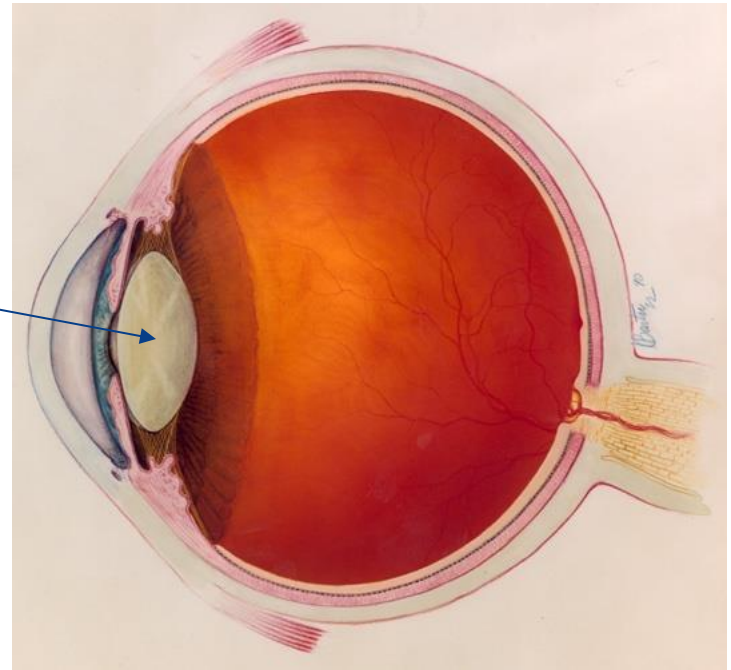
# *L'iris et la pupille*

Le fonctionnement de la pupille peut être troublé par les émotions, les médicaments et les maladies neurologiques.

De plus la lumière pénètre dans l'œil par la pupille.

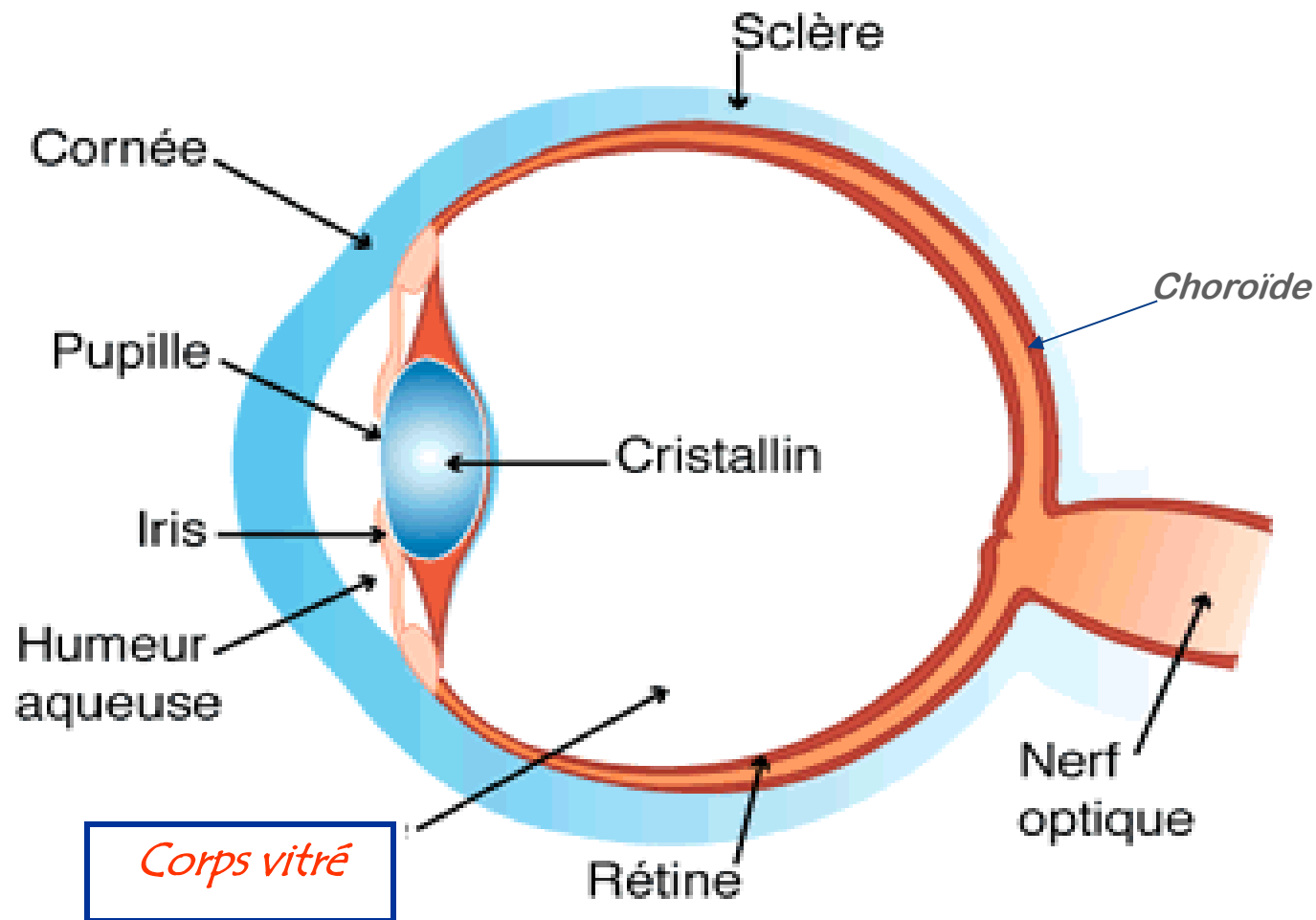
# *Cristallin*

Lentille souple et transparente située juste derrière l'iris.





# Corps vitré



# Corps vitré

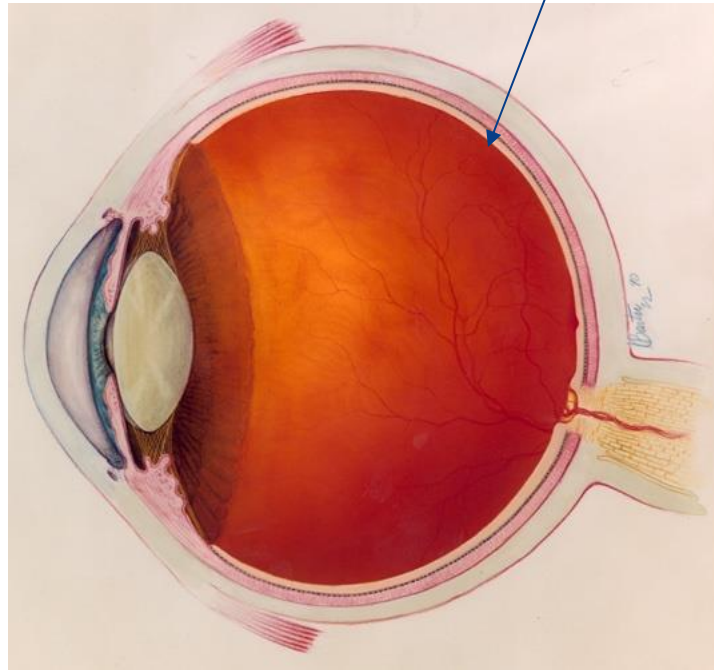
**Corps vitré** (*substance qui ressemble à du gel appelé aussi humeur vitrée*): le globe oculaire est rempli de cette **substance gélatineuse transparente**.

Avec l'humeur aqueuse, le corps vitré maintient également la **pression oculaire**. Occupant 90% du volume de l'œil, il **amortit les chocs** et **maintient la rétine contre les parois de l'œil**.

Avec le temps, l'humeur vitrée devient de plus en plus liquide.

# *La rétine*

rétine



# Rétine

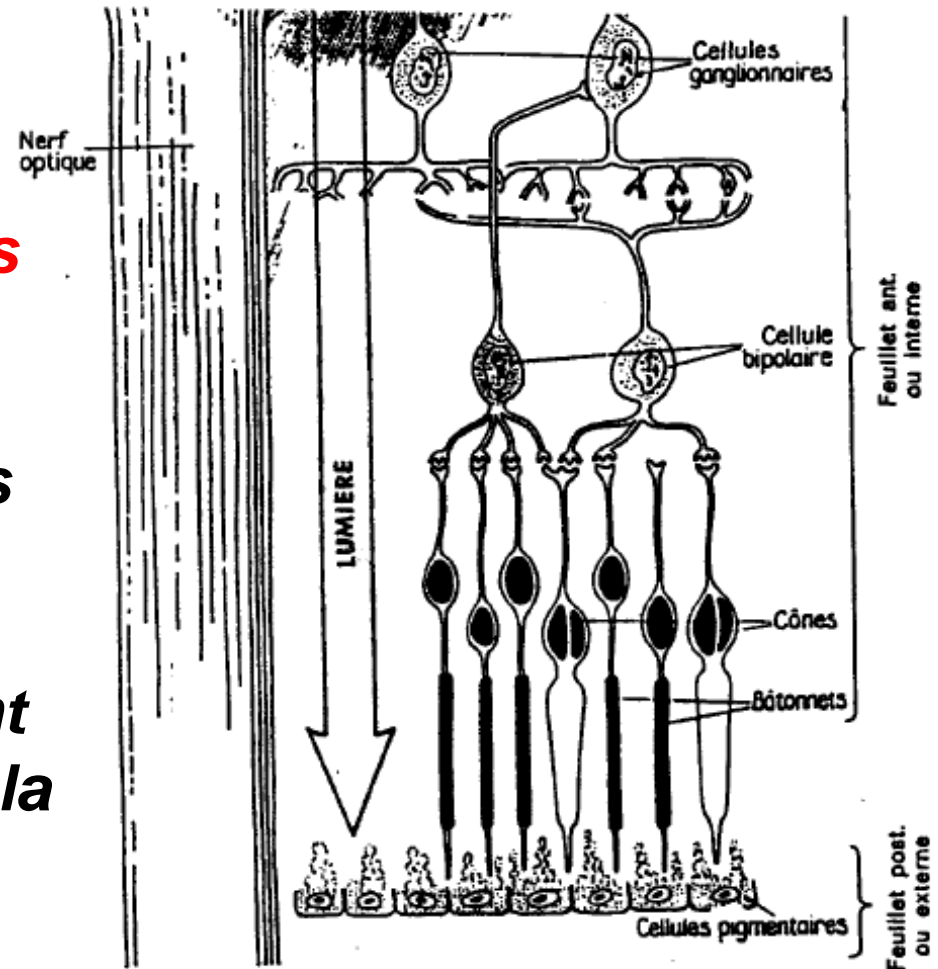
**membrane nerveuse interne qui  
tapisse le fond de l'œil.**



# Cellules composant la rétine

*La rétine est composée de cellules sensibles à la lumière appelées aussi photorécepteurs, **les cônes** et **les bâtonnets**.*

***Les cônes**, très concentrés dans la MACULA, sont responsables de la vision diurne, et nous renseignent également sur la forme et la couleur des objets.*



— Constitution de la rétine.



## Les bâtonnets

environ 10 fois plus nombreux que les cônes, sont surtout disposés sur la périphérie de la rétine. sont très sensibles à la lumière.

Ils sont responsables de la vision nocturne et la vision périphérique (réagissent à la lumière faible ).

## Les cônes

réagissent à la lumière intense et permettent la vision des couleurs et des détails.



**les cellules bipolaires** : transmettent l'influx nerveux de la cellule réceptive à la cellule ganglionnaire.

**les cellules ganglionnaires** : situées dans la couche la plus interne de la rétine. Leurs axones convergent vers la papille où elles forment le nerf optique.

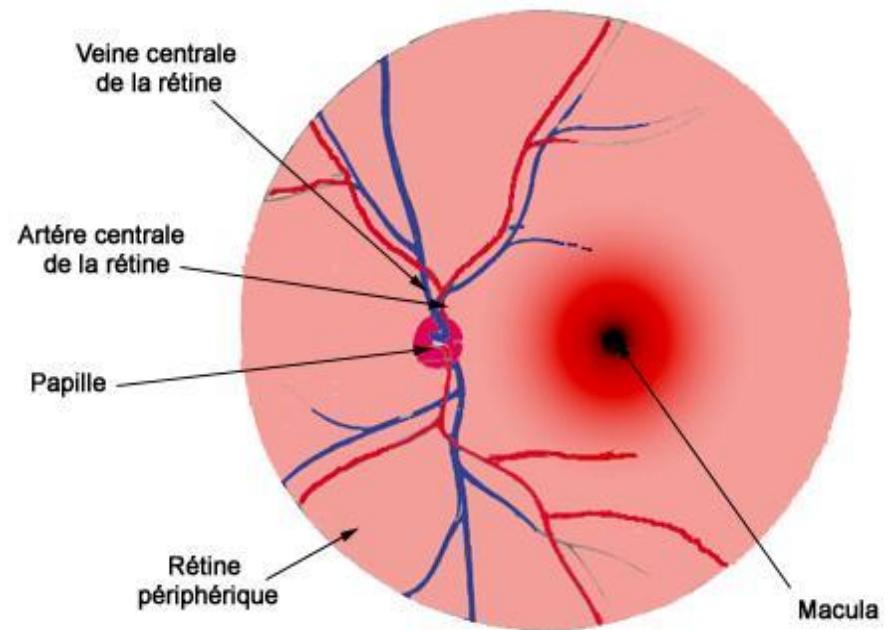
# macula

ou Tache jaune

L'image d'un objet vue droit devant, arrive sur cette zone, à l'arrière de la rétine, qui comprend une majorité de **cônes** capables de détecter les formes et les couleurs.

En périphérie de la rétine, il y a plus de **bâtonnets** et moins de cônes.

Schéma d'un fond d'oeil normal



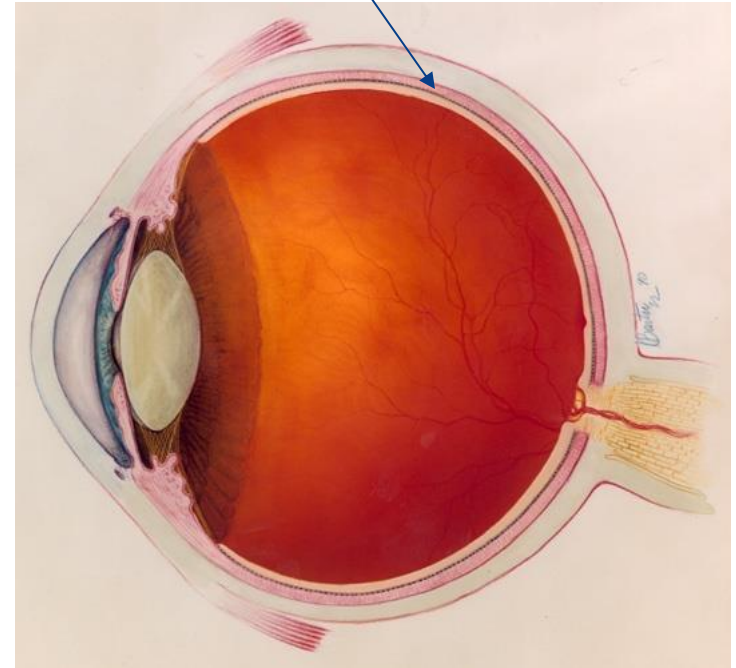


# *La choroïde*

Membrane nourricière de l'œil (fournie des nutriments) située entre la sclérotique et la rétine.

Chez les diurnes, sa couleur noire lui permet d'absorber les rayons lumineux et les empêche d'être réfléchis.

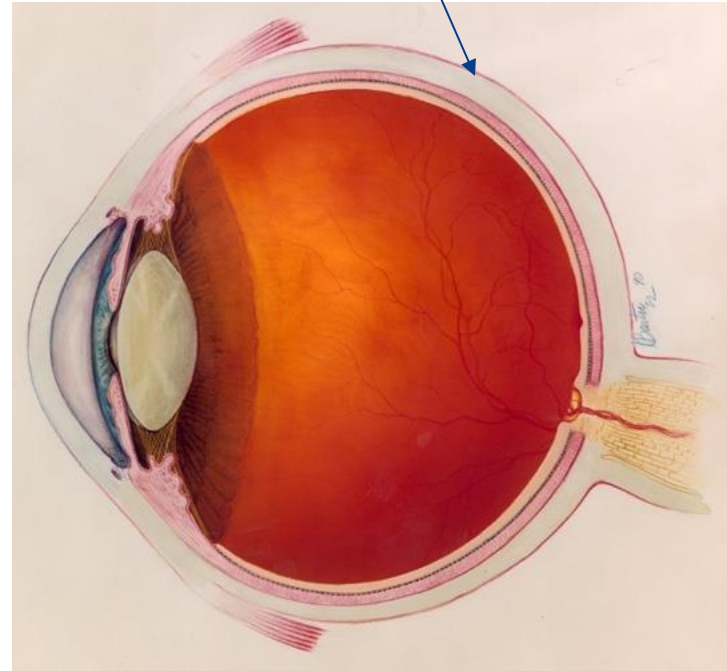
Chez les nocturnes, sa couleur argentée lui permet de réfléchir le plus de lumière possible.



# Sclérotique

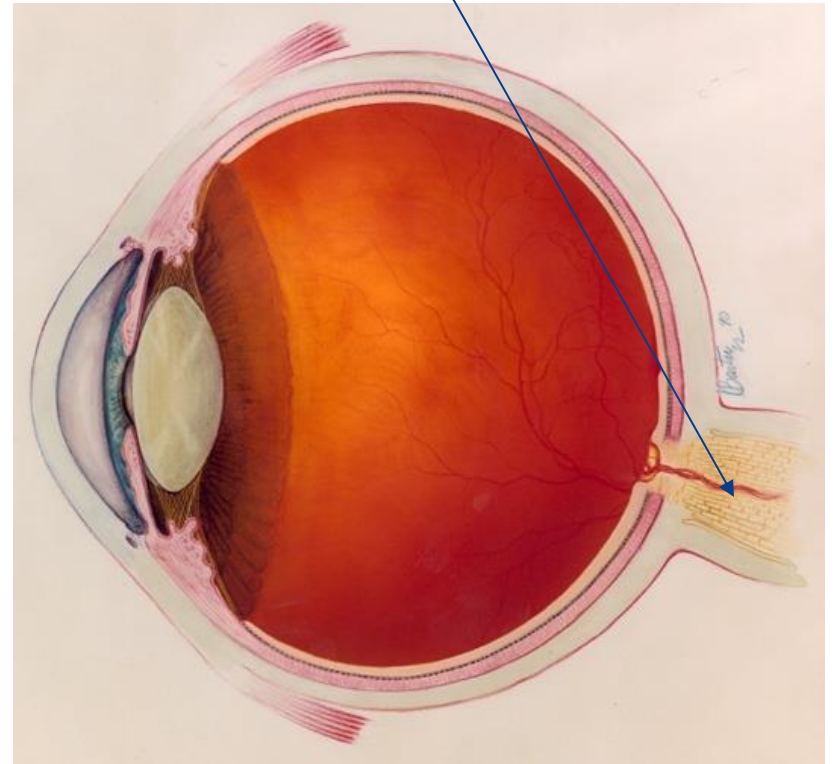
Cette membrane protectrice recouvre entièrement le globe oculaire, sauf à l'avant, où elle devient la cornée.

C'est elle qui donne la forme et la rigidité de l'œil.



# *Le nerf optique*

- *Le nerf optique* contient plus d'un million de fibres nerveuses.
- Ces fibres sont les prolongements des cellules nerveuses de la rétine.
- Elles transportent les influx nerveux produit par la rétine vers les cortex visuels gauche et droit.

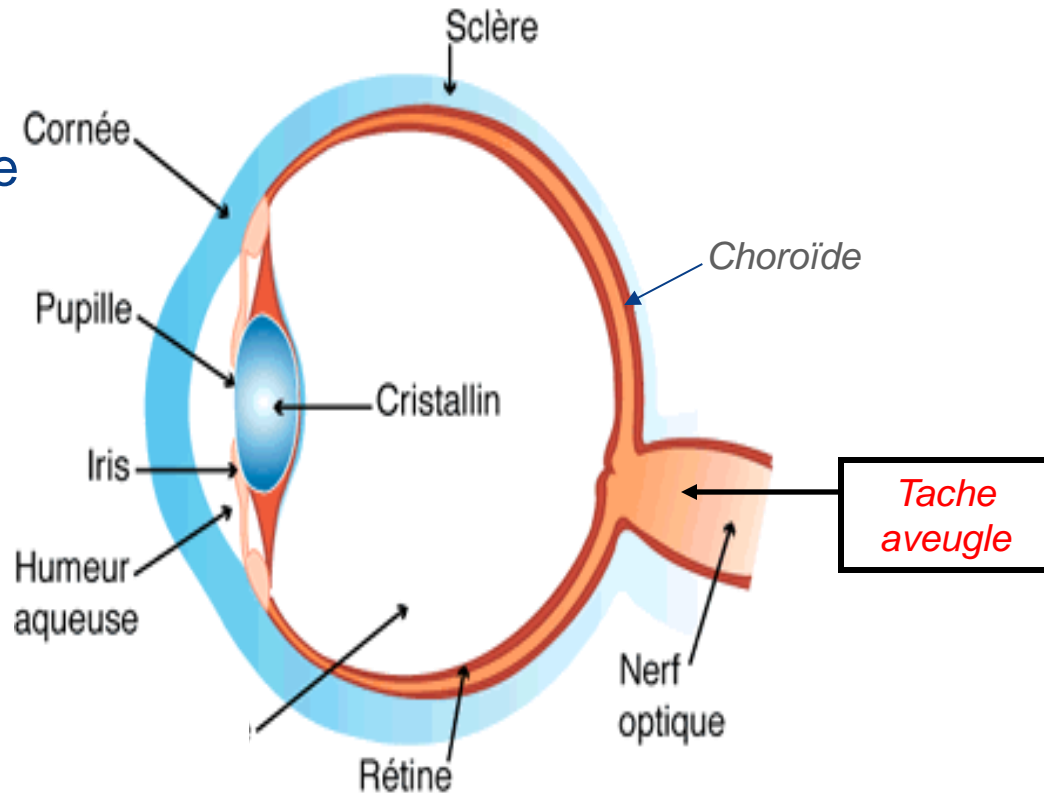


# Tache aveugle

C'est l'endroit où sortent les fibres nerveuses constituant le nerf optique

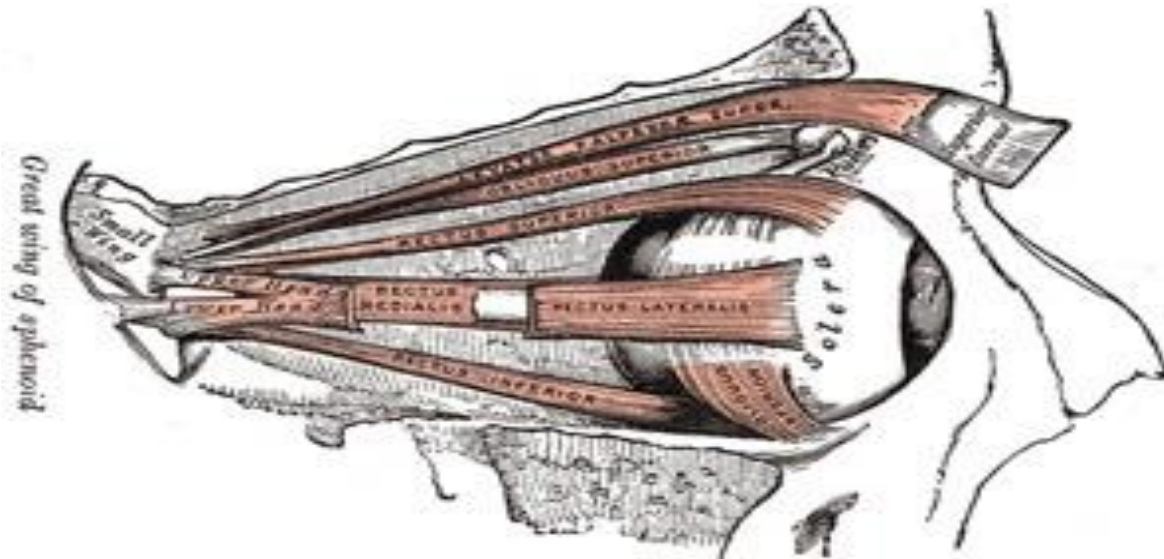
il n'y a pas de cellules qui captent la lumière (les photorécepteurs)

ce point de l'œil est totalement aveugle.

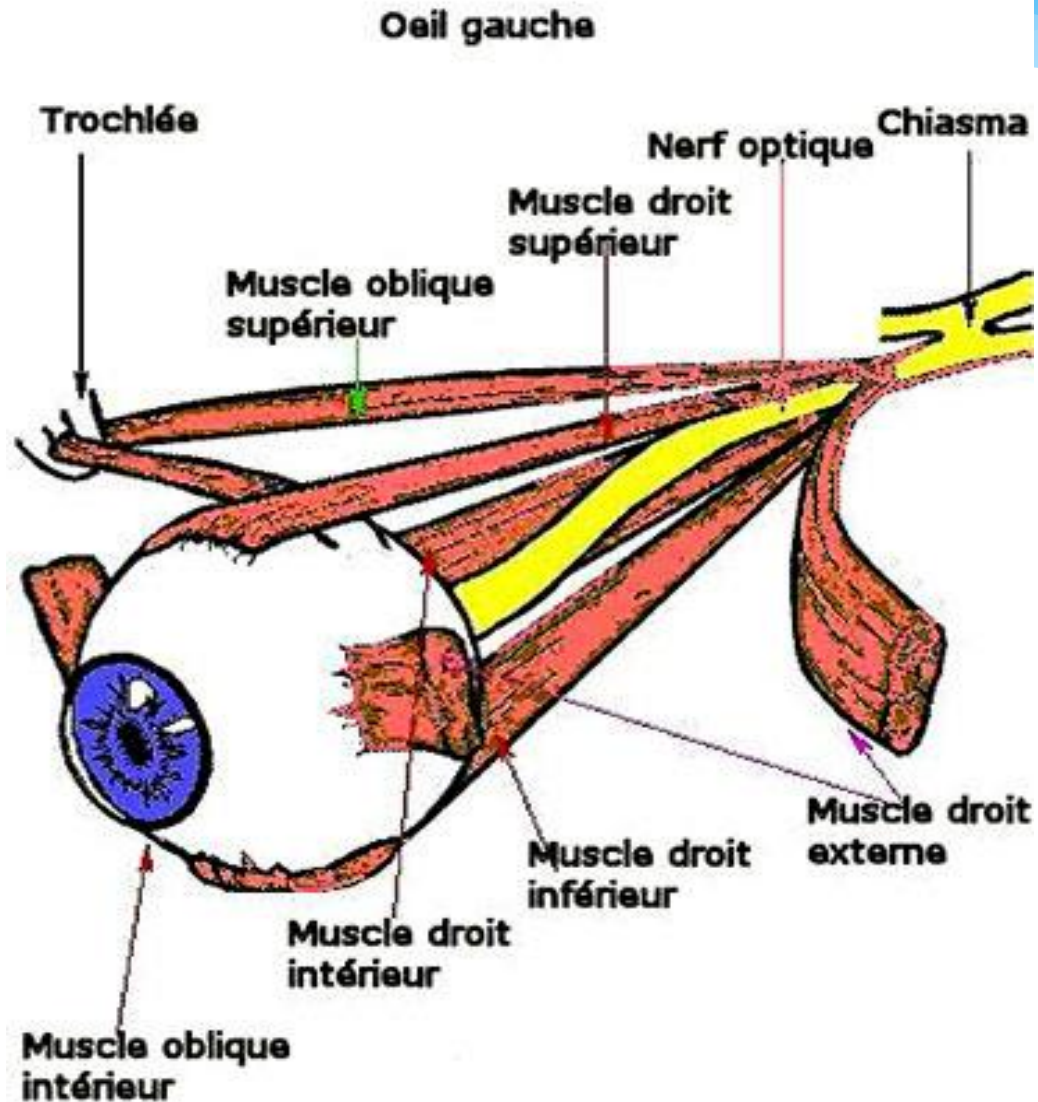


# Muscles oculaires

- ✓ Chaque œil est doté de trois paires de muscles.
- ✓ Ces six muscles travaillent ensemble pour faire tourner les yeux et pour les diriger dans la même direction.
- ✓ C'est principalement grâce à ces muscles oculaires que nous pouvons lire sans difficulté.

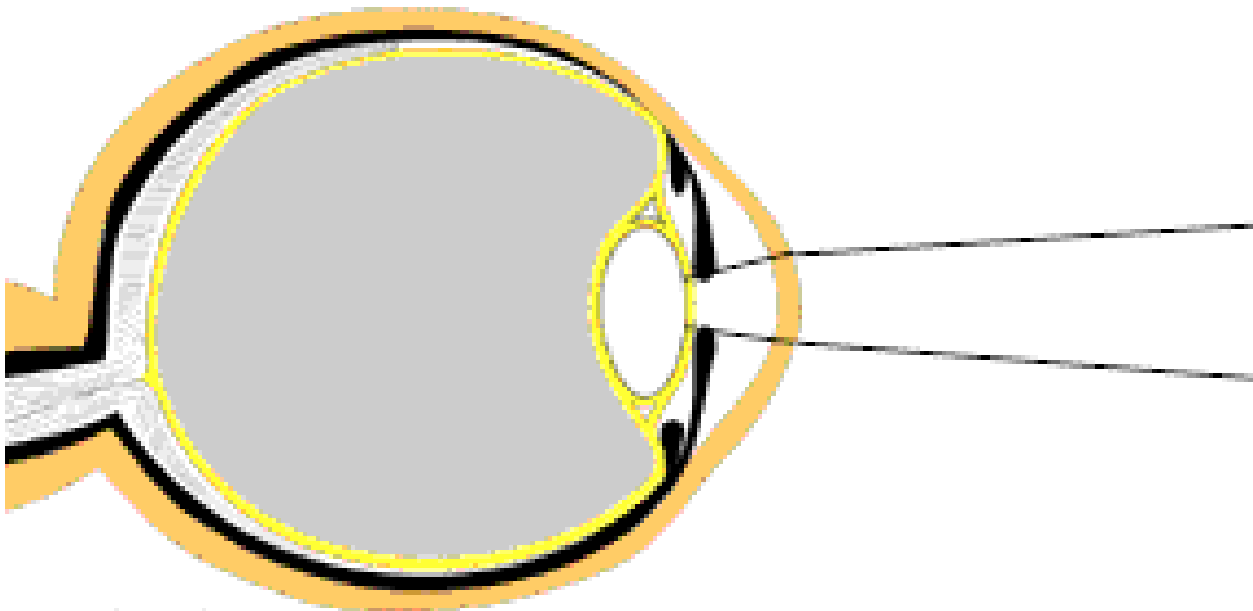


# Muscles oculaires



# Trajet de la lumière dans l'œil

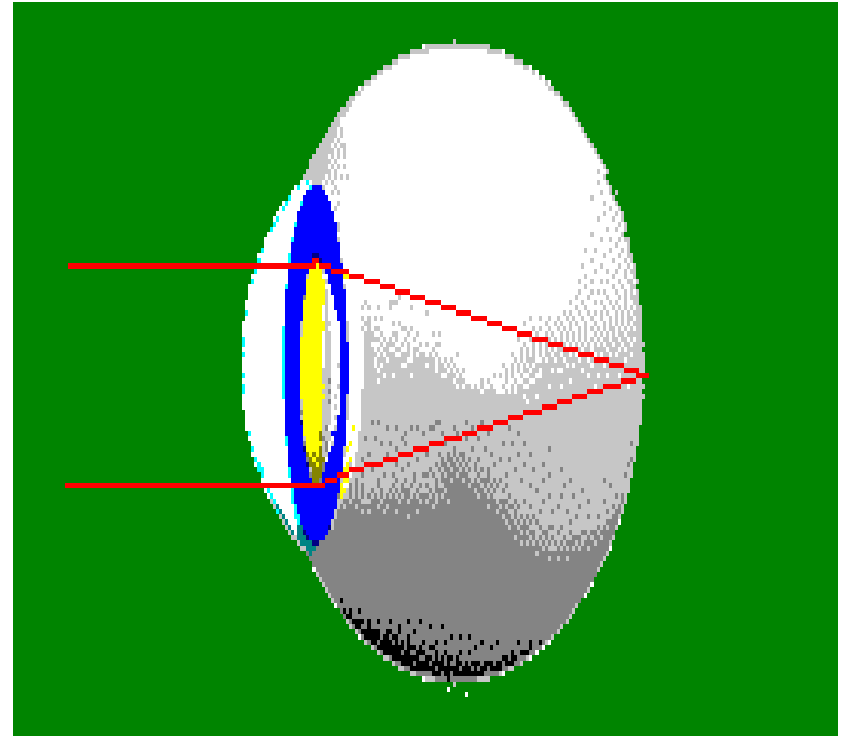
La lumière est focalisée par la cornée, elle entre ensuite par la pupille, elle est convergée par le cristallin et est captée par la rétine qui produit alors un influx nerveux.





# *La vision normale*

Les rayons lumineux traversent les milieux transparents: pour atteindre la rétine. La cornée et le cristallin réduisent et convergent l'image sur la rétine.







Dans un œil normal, l'image d'un objet éloigné ou d'un objet rapproché **est vue nettement** grâce à la mise au point effectuée par le cristallin.

**C'est le phénomène d'accomodation.**

Pour qu'une image soit nette elle doit se projeter sur la rétine. Cette dernière transforme la lumière en influx nerveux qui est acheminé jusqu'à la zone visuelle du cerveau par les nerfs optiques.

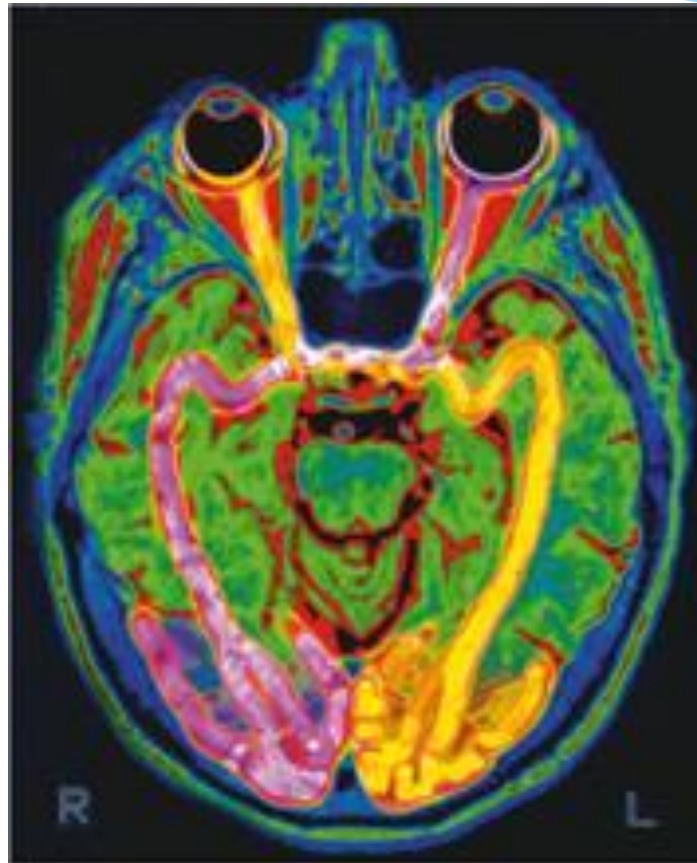
C'est le cerveau qui en analysant et interprétant ces influx nerveux reconnaît l'objet.

# La fusion des images

En regardant un objet à 30 cm de distance, en couvrant l'un des deux yeux, puis l'autre, on constate que les yeux ont chacun une image légèrement différente de l'objet, car ils ne le voient pas du même endroit.

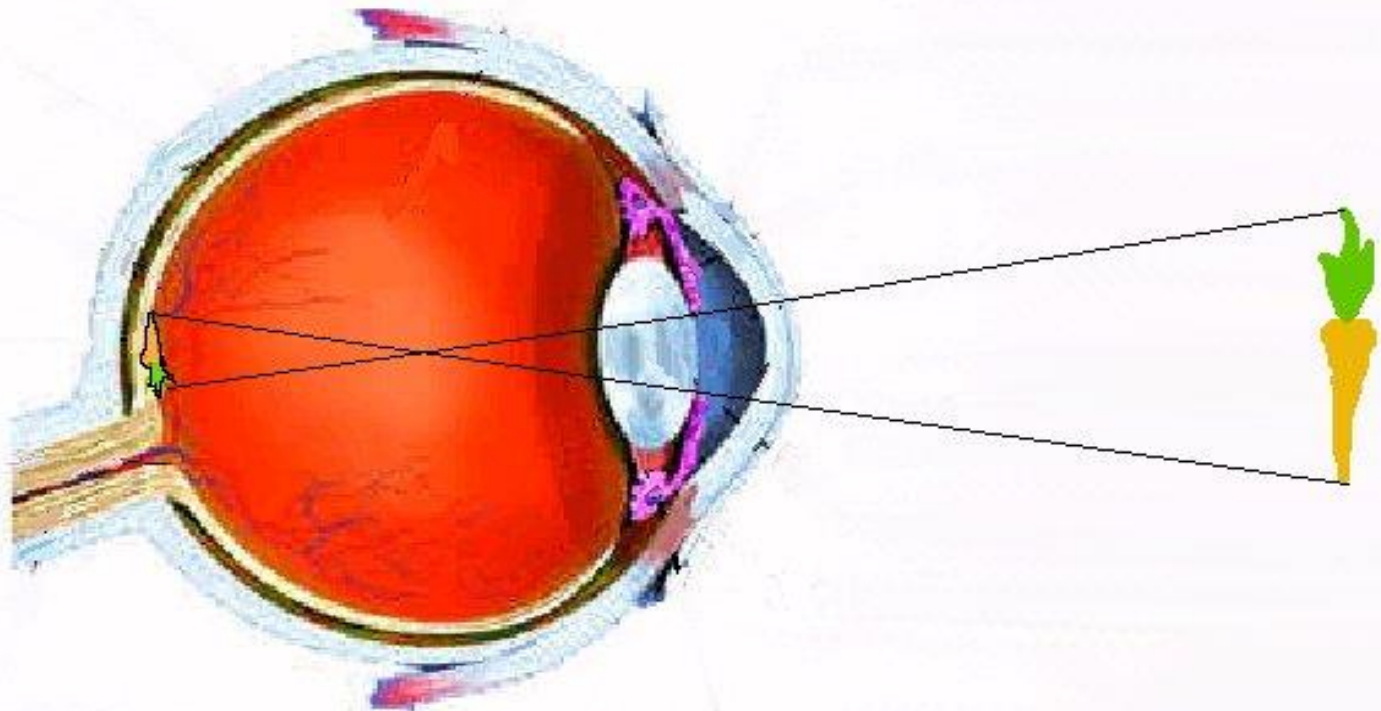
Ils transmettent chacun des messages différents aux deux côtés du cortex visuel qui les associe pour donner une vision binoculaire.

# LA VUE

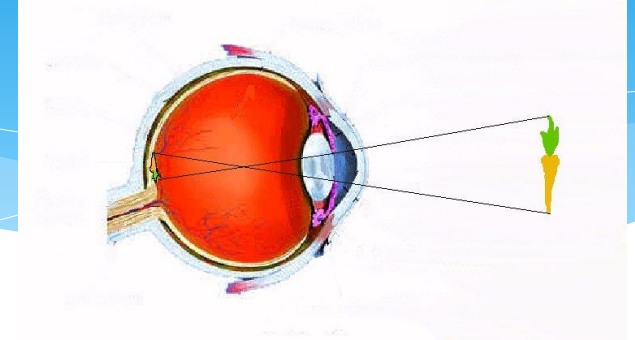


Illustration, à partir d'une IRM  
du cerveau, d'influx nerveux  
responsables de la vision.

# La vue (suite) Physiologie



# La vue (suite)

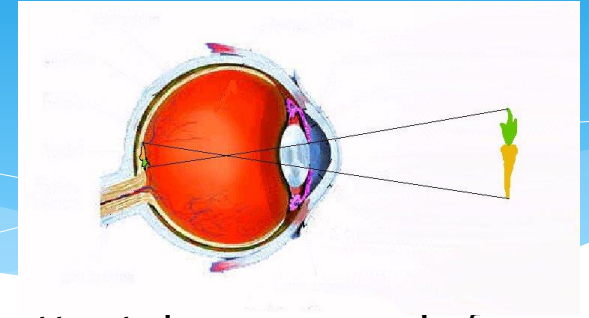
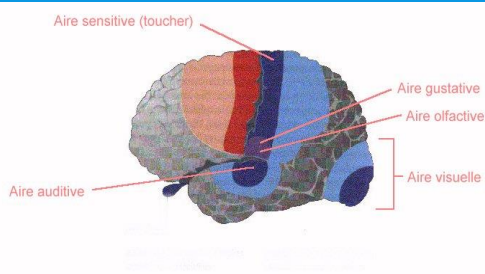


- **Physiologie**

*La lumière pénètre dans l'œil... traverse, dans l'ordre:*

- la conjonctive (membrane protectrice de l'œil)
- la cornée (prolongement de la sclérotique, milieu transparent, fait converger la lumière vers la rétine)
- l'humeur aqueuse (milieu transparent, apparence d'eau, convergence de la lumière = vrai mais moins important VS cornée et cristallin)
- la pupille, définie par l'iris (l'iris, prolongement de la choroïde, détermine la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil en se contractant ou se dilatant réduisant ou augmentant ainsi la taille de la pupille)
- le cristallin (milieu transparent, principal outil de convergence de la lumière, sa forme est déterminée par la contraction ou le relâchement des ligaments suspenseurs)

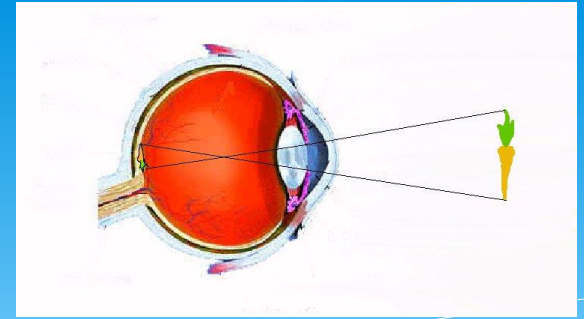
# La vue (suite)



- **Physiologie**

- l'humeur vitrée (milieu transparent, pression interne permettant de conserver la forme de l'œil, gélatineux, un peu convergent, permet image nette)
- la lumière atteint la rétine (membrane composée des cellules visuelles et des cellules nerveuses, capte l'information lumineuse et la transmet à l'aire visuelle du cerveau grâce au nerf optique)
  - L'image apparaît inversée sur la rétine.
  - Les informations captées par les cellules réceptrices sont acheminées au cerveau par le nerf optique à l'aire visuelle et l'aire d'association visuelle où elles sont interprétées. L'image est comprise « à l'endroit ».
  - La sclérotique, membrane externe de l'œil (le « blanc » de l'œil) a une fonction principalement protectrice et de maintien de la forme de l'œil.
  - La choroïde, membrane entre la sclérotique et la rétine, est gorgée de vaisseaux sanguins et nourrit l'œil.

# La vue (suite)



- **Physiologie**

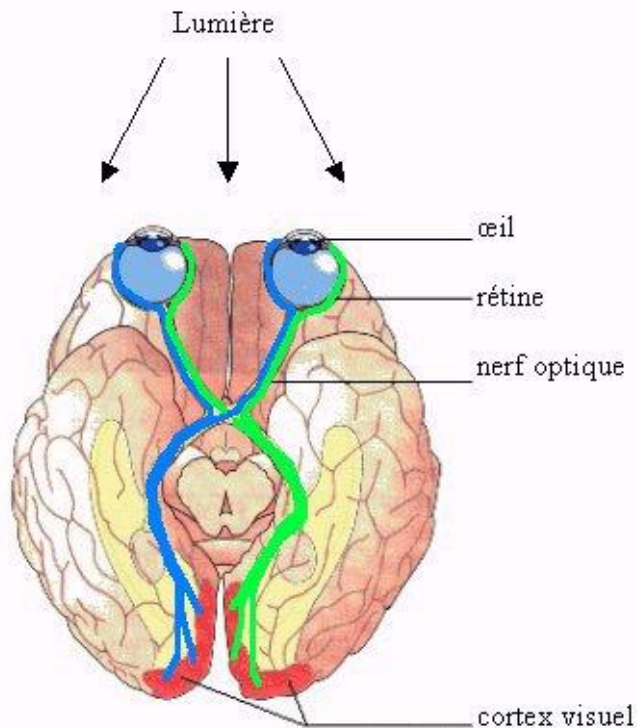
## Rétine

La rétine se compose des cellules réceptrices et des neurones. Les cellules réceptrices sont:

- les cônes: détectent les couleurs, se concentrent sur la tache jaune
- les bâtonnets: détectent principalement les différences dans l'intensité lumineuse, responsables de la vision périphérique. Ces cellules transforment l'information en influx nerveux et la transmettent aux neurones de la rétine. Ces derniers transmettent l'information au cerveau qui l'analyse et l'interprète.

# La vue (suite)

- **Vision binoculaire**



"Au niveau des voies nerveuses optiques, seules les fibres nerveuses issues des moitiés internes des deux rétines subissent un croisement... Ce phénomène explique qu'une même partie du cerveau fait la combinaison et l'interprétation des parties correspondantes de l'image observée par chaque œil.

La vision binoculaire se produit lorsque les deux images se confondent en une seule.

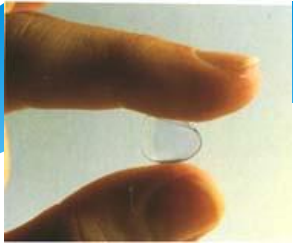


# La vue (suite)

- Hygiène préventive
  - ne pas regarder la télévision ou lire de trop près
  - éclairage approprié
  - protection par verres fumés si nécessaires
  - regarder à distance lors d'une lecture prolongée
  - voir un spécialiste en cas de problème



# **Les maladies de l'œil**



# La myopie

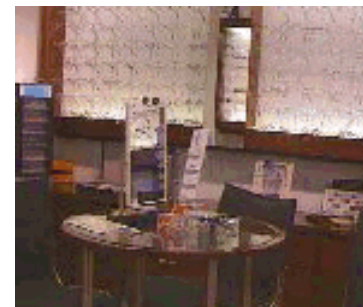
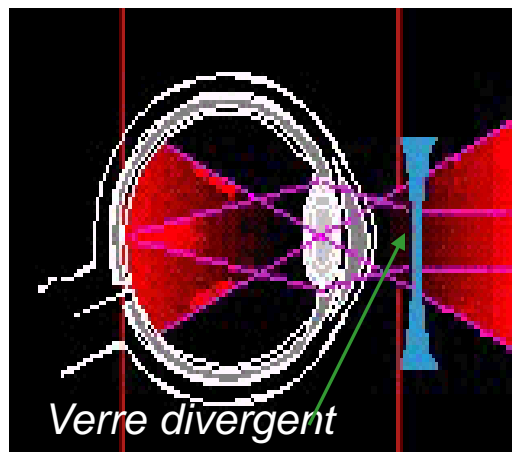
les myopes peuvent voir clairement de près mais, tout embrouillé de loin, c'est parce que leurs yeux sont trop longs.

Autrement dit, la distance entre le cristallin et la rétine est trop longue, ce qui fait que la rétine ne capte pas bien les images qui sont perçues de loin. L'image dans cette anomalie visuelle se forme en avant de la rétine.

# La myopie



*Vision floue*



*Vision nette*

# La presbytie

Elle survient la plupart du temps aux personnes de quarante ans et plus. Ceux qui sont affectés par la presbytie ne voient pas clairement de près

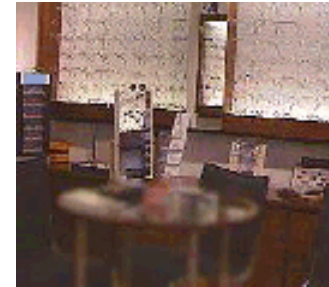
C'est le cristallin qui est moins souple, ce qui fait que l'œil ne peut plus s'accommoder normalement.

L'image dans ce cas-ci se forme en arrière de la rétine. On corrige la presbytie avec des lentilles convergentes.

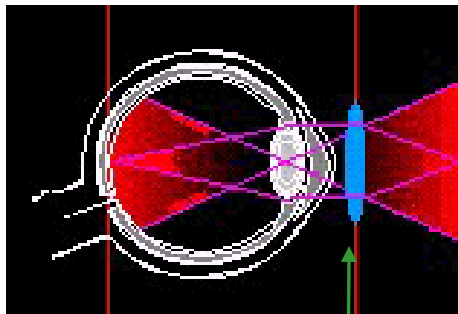
# La presbytie



*Image en arrière de la rétine*



*Vision non corrigée*



*Verre convergent*



*Vision avec correction*



# L'hypermétropie

Tous ceux qui ont un œil trop court sont hypermétropes.

l'image perçue se forme derrière la rétine, ils ne voient pas bien les objets rapprochées.

Les hypermétropes peuvent ressentir régulièrement une fatigue oculaire et des maux de tête. On corrige l'hypermétropie avec des lentilles convergentes.

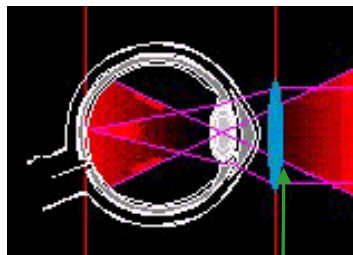
# L'hypermétropie



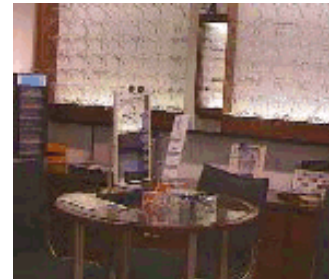
*Image en arrière de la rétine*



*Vision non corrigée*



*Verre convergent*



*Vision avec correction*



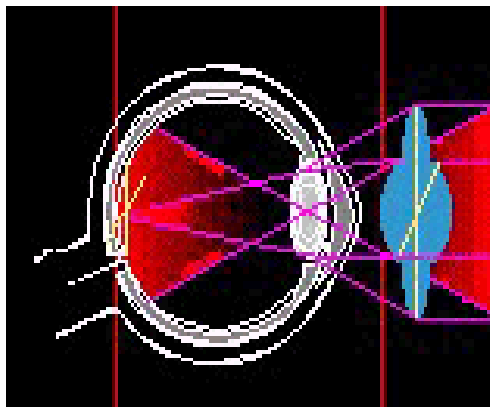
# L'astigmatisme

L'astigmatisme est causé par la déformation de la cornée qui est légèrement ovale.

Donc, un astigmate ne voit pas bien de loin comme de près, les angles des images sont déformés selon la gravité de la déformation de la cornée.

On corrige l'astigmatisme grâce à des lentilles cylindriques.

# L'astigmatisme



Image

# Autres anomalies

**Exophtalmie** : saillie pathologique du globe oculaire hors de l'orbite.

**Diplopie** : la vision double.

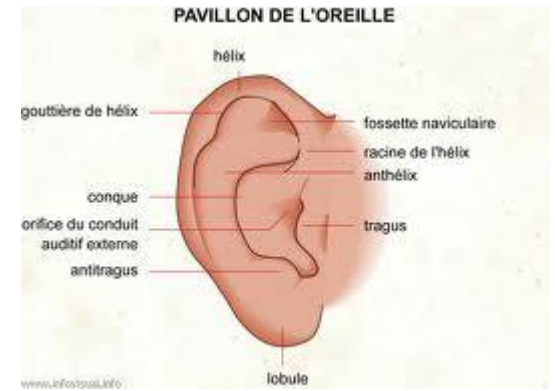
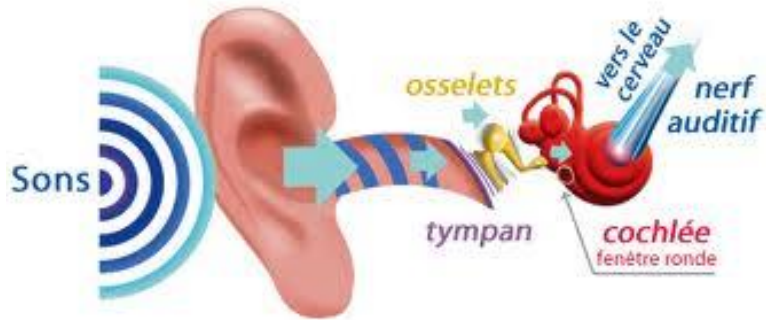
**Ectropion** : Renversement en dehors du bord de la paupière

**Entropion** : Renversement en dedans du bord de la paupière. Il est responsable du frottement de cils sur la cornée .

***Strabisme*** : Défaut de parallélisme des axes visuels

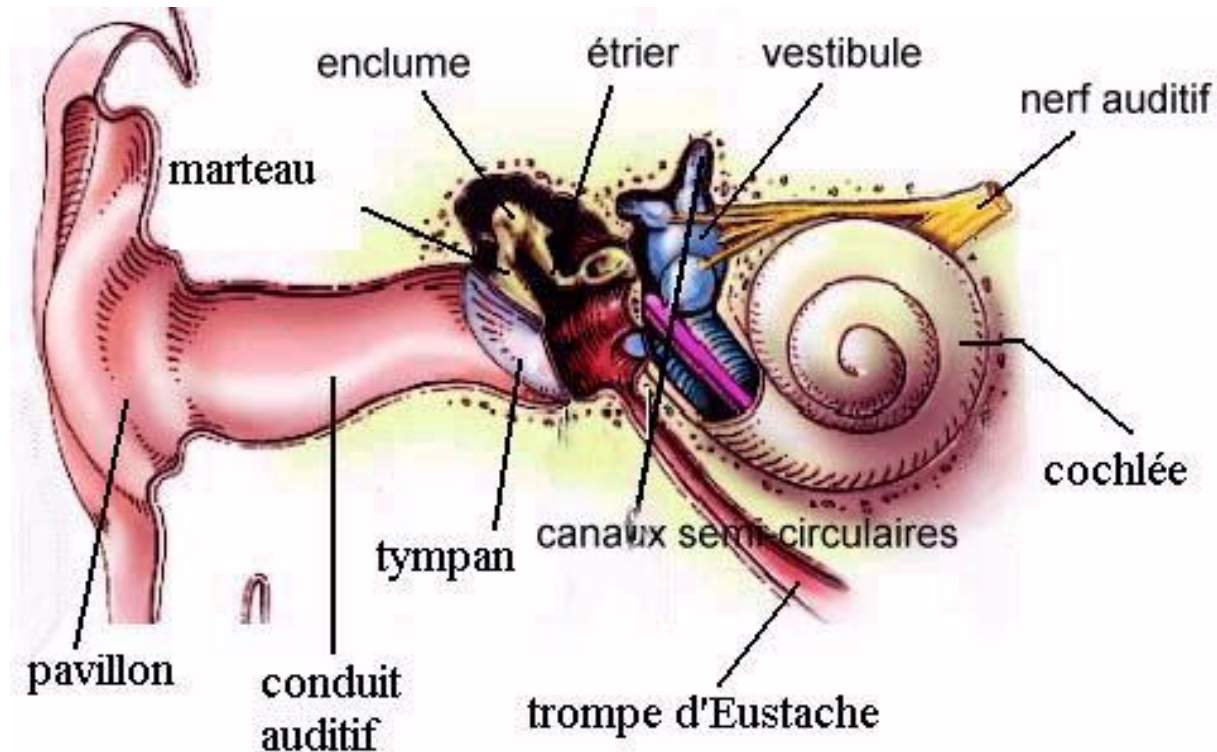
***Ptosis*** : affaissement de la paupière supérieure,  
d'origine congénitale ou acquise.

# L'ouïe



# L'ouïe

- Anatomie de l'oreille



# Le système auditif / l'oreille

L'oreille sert à capter le son. C'est donc le siège du sens de l'ouïe, mais elle joue également un rôle important dans l'équilibre.

De vue : c'est une lame fixée au niveau de la fosse temporale par sa partie moyenne. Elle est polymorphe et a une armature cartilagineuse recouverte de peau; le pourtour s'appelle l'hélix, c'est une lame concave, pour orienter les vibrations sonores.

\* Elle comprend trois parties:

- 1- oreille externe
- 2- oreille moyenne
- 3- oreille interne



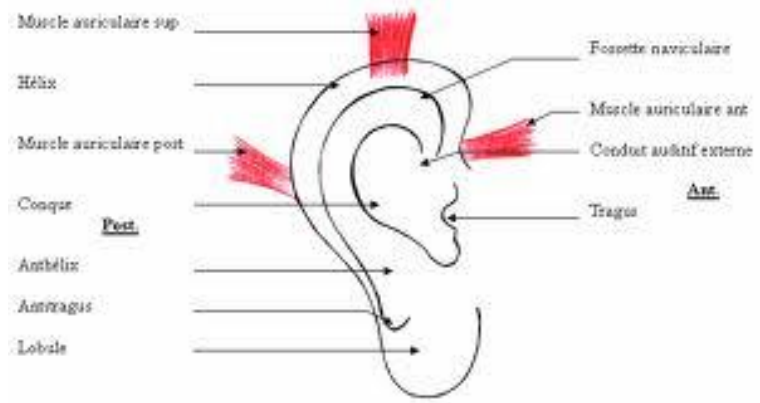
# L'oreille externe

comprend 2 segments:

**Pavillon** et **Conduit Auditif Externe.**

## \* Le pavillon

est une lame plissée ayant la forme d'un pavillon de cornet acoustique, et fait de fibro-cartilages élastiques déformables. À ce niveau il n'existe pas de tissu cellulaire sous-cutané. La vascularisation est mauvaise sauf pour le lobule non cartilagineux.



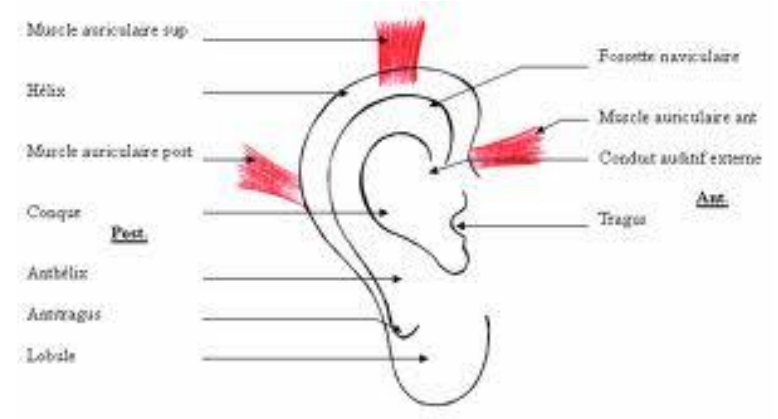


On y distingue :

- des saillies(hélix, anthélix, tragus, antitragus);
- des dépressions(conque, fossette naviculaire...),
- le lobule...
- des muscles rudimentaires : les uns intrinsèques, les autres Extrinsèques (muscles auriculaires ant, post, sup)

**Vascularisation** Artères et veines temporelle superficielle et auriculaire post

**Innervation** Nerf auriculo-temporal et plexus cervical superficiel



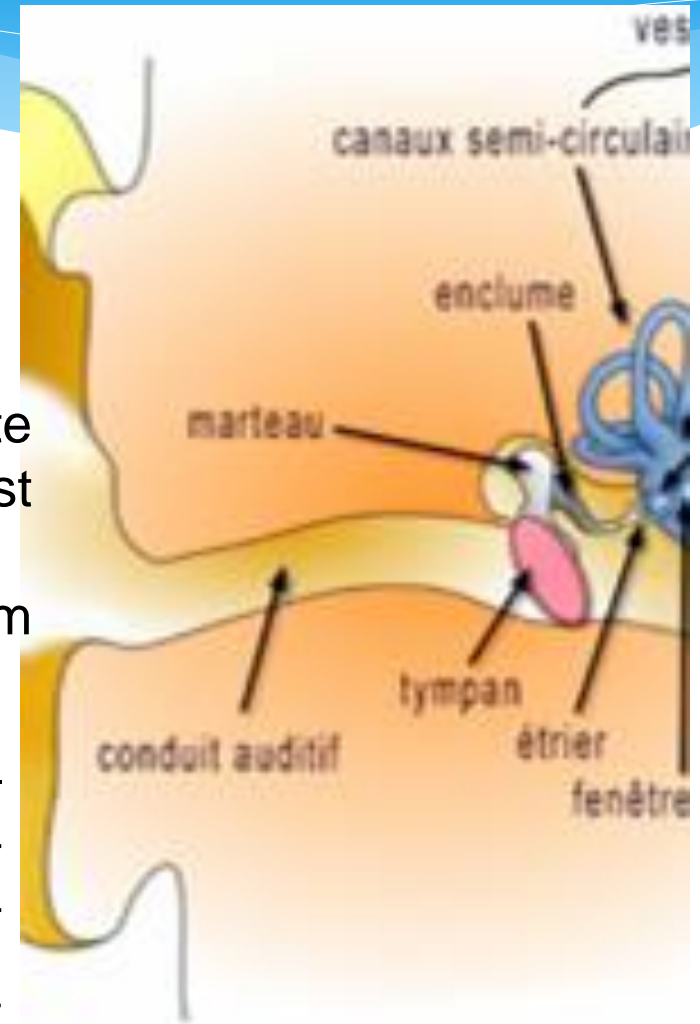
## Le conduit auditif externe

a la forme d'une corne acoustique diminuant de diamètre à mesure que l'on se rapproche vers le fond c'est-à-dire le [tympan](#).

Ses deux-tiers externes ont un squelette cartilagineux alors que son tiers interne est creusé dans l'os temporal.

Le CAE fait environ 2 cm de long et 9-10 mm de diamètre

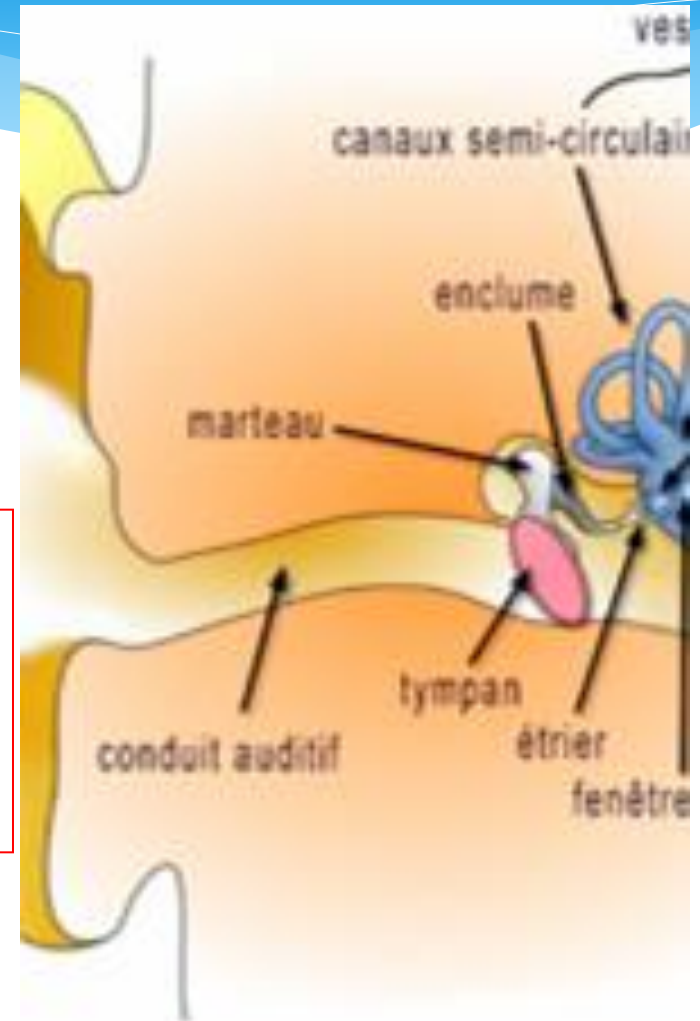
Cette partie interne est revêtue d'une peau dotée de nombreux pores et de glandes sébacées, ainsi que des glandes sudoripares apocrines (les glandes cérumineuses) qui fabriquent un liquide protéique et glucolipidique, pigmenté et visqueux, le [cérumen](#).



## Le conduit auditif externe

**Vascularisation** : artères temporale superficielle, auriculaire postérieure et tympanique

**Innervation**: nerf auriculo-temporal, plexus cervical.



# L'oreille moyenne

- \* On y trouve :
  - 1- trompe d'Eustache
  - 2- les cellules mastoïdiennes
  - 3- la caisse du tympan
  - 4- le tympan

La mastoïde et la trompe d'Eustache sont considérées comme des annexes de l'oreille moyenne.

# L'oreille moyenne

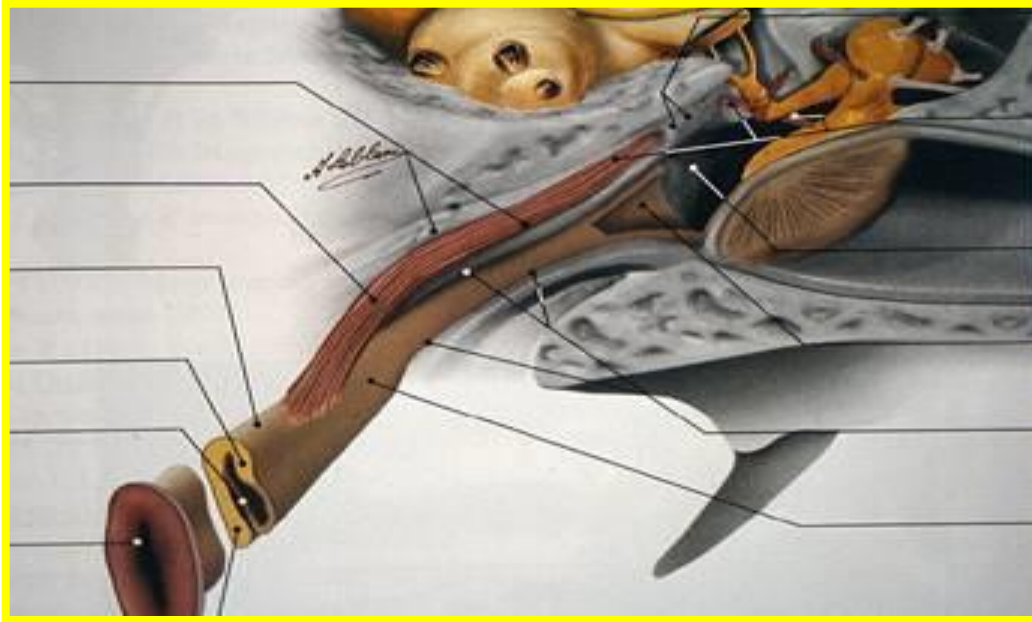
## Trompe d'Eustache

canal de 35 mm faisant communiquer l'oreille moyenne et le nasopharynx, formé d'une portion osseuse post (par rapport à la caisse) et d'une portion fibro-cartilagineuse ant (par rapport au pharynx) recouvertes par une muqueuse qui se continue dans le pharynx et la caisse.

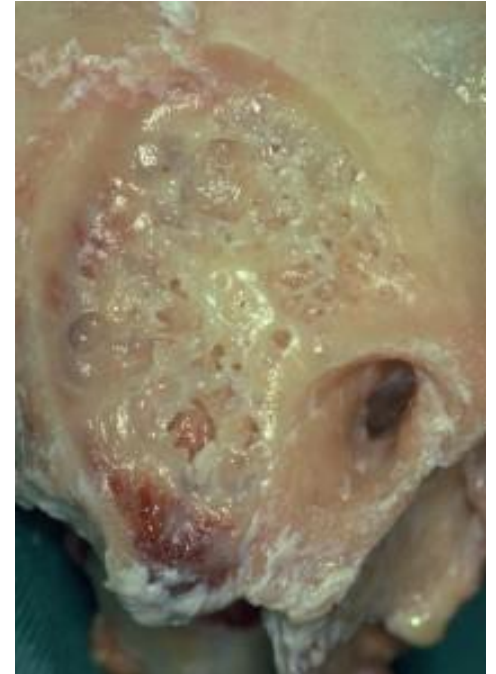
## Cellules mastoïdiennes

cavités pneumatiques creusées dans l'épaisseur de la mastoïde et du rocher du temporal; en nombre et dimension variable, elles se groupent autour de la plus volumineuse cellule (**antre mastoïdien**). Elles communiquent toutes avec la caisse par **l'aditus ad antrum**. On y trouve une mince muqueuse en lien avec celle de la caisse tympanique.

# L'oreille moyenne



Trompe Eustache



mastoïde

# L'oreille moyenne

## Caisse du tympan

Constituée de parois osseuses, les osselets avec leurs muscles et articulations, une muqueuse, des vaisseaux et nerfs

## Tympan

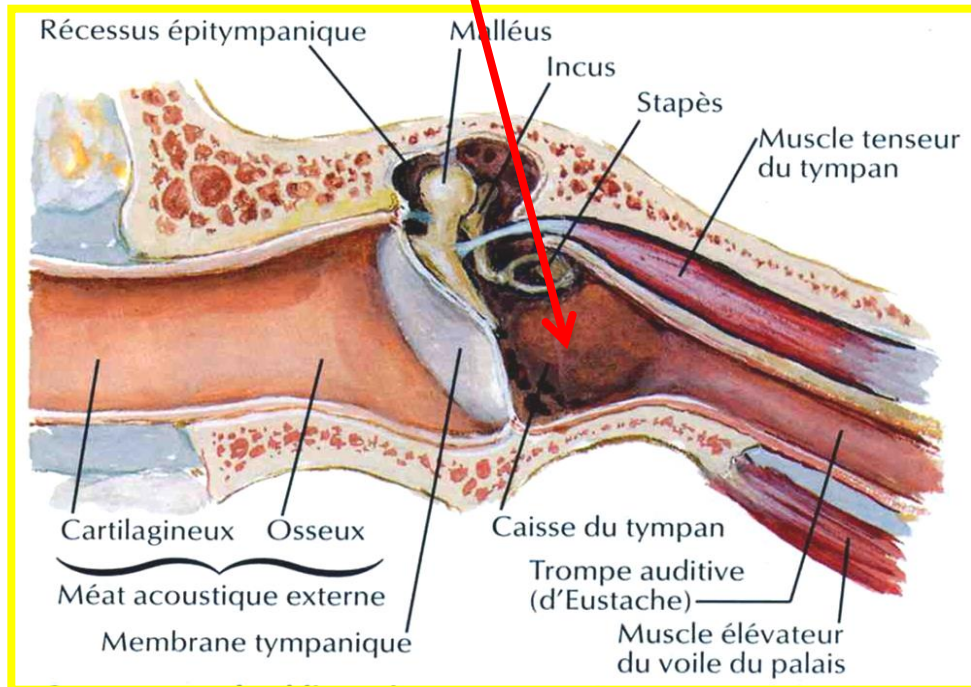
mince membrane transparente de 8-10 mm de diamètre, inclinée en bas et dedans et qui sépare la caisse du CAE (l'OM de l'OE). Elle s'attache à l'os tympanal et à l'écaille. Vue de l'extérieur, on voit la pars flaccida, le manche du marteau, un ligament tympanique ...

*Puisque l'oreille moyenne est creuse, un environnement de haute pression (comme l'eau) poserait le risque de crever le tympan. Pallier ce risque est la fonction des trompes d'Eustache*

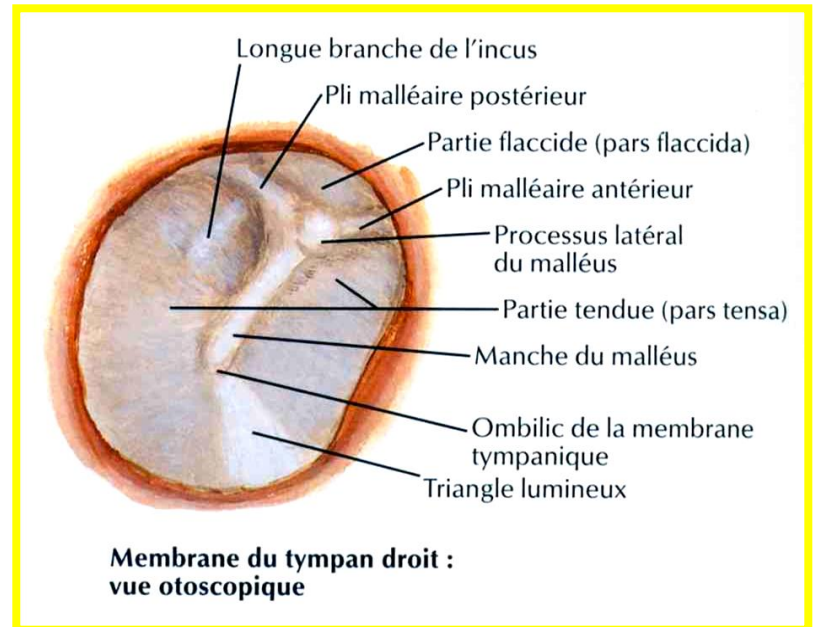
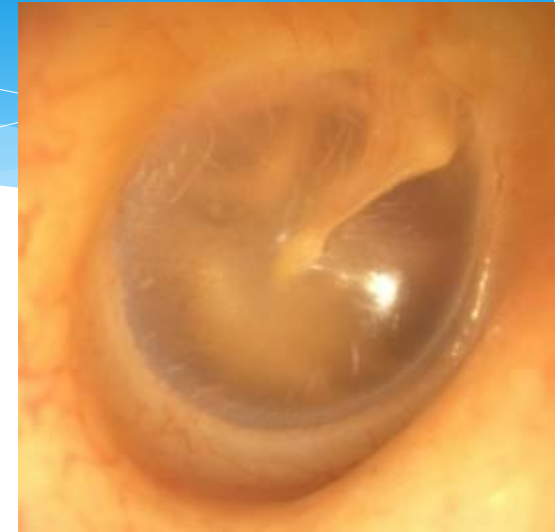


# L'oreille moyenne

## Caisse du tympan



## Tympan





# La caisse du tympan

Elle a la forme d'un cube irrégulier et déformé, remplie d'air et dont le tympan constitue une face.

Chez le nouveau-né elle a atteint sa taille adulte et définitive.

- \* Elle renferme, en son centre, trois osselets : **le marteau, l'enclume et l'étrier.**
- \* Elle se divise en trois parties principales : en haut l'attique (**épitympan**),  
au milieu l'atrium (**mésotympan**),  
en bas le promontoire (**l'hypotympan**).

# La caisse du tympan

## Trois nerfs traversent la caisse du tympan

1. la corde du tympan, une branche du nerf facial qui sert au goût et qui passe entre le manche du marteau et la longue apophyse de l'enclume
2. la deuxième portion du nerf facial, plus en profondeur et située normalement dans un canal osseux
3. le nerf tympanique de Jacobson, souvent invisible, parcourt le promontoire en surface, avec de nombreuses variations individuelles.

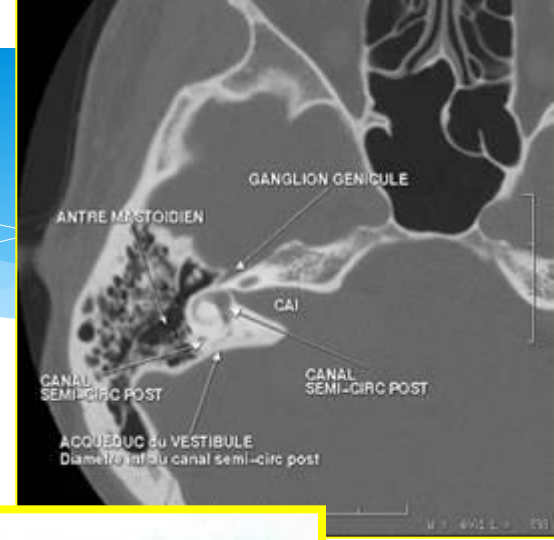
# La caisse du tympan

Les parois de la caisse du tympan possèdent différents orifices qui communiquent avec les structures avoisinantes :

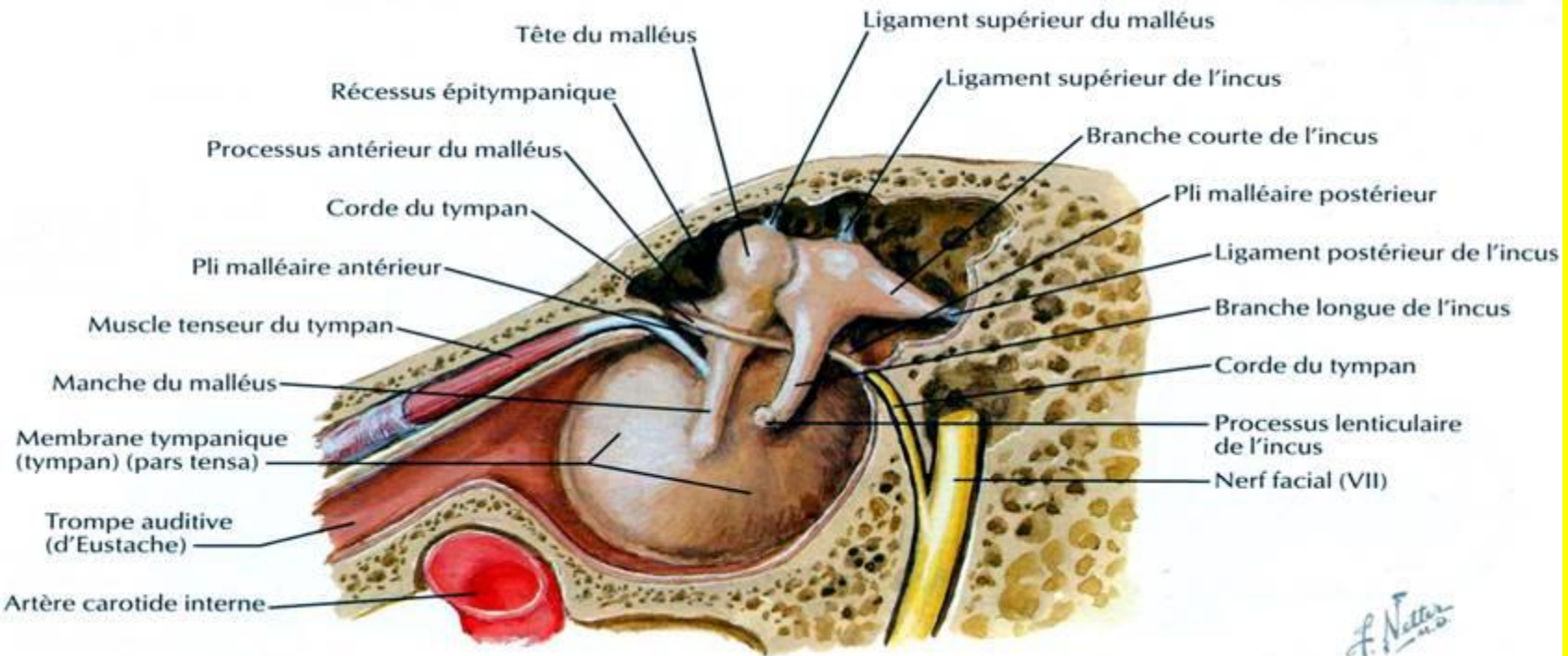
la trompe d'Eustache avec le rhinopharynx,  
l'aditus ad antrum avec la mastoïde  
et les deux fenêtres avec l'oreille interne.

Les deux fenêtres permettent à la caisse du tympan de communiquer avec l'oreille interne.

1. la fenêtre ovale ou fenêtre vestibulaire, dans laquelle se loge la platine de l'étrier, fait le lien entre la chaîne ossiculaire et la rampe vestibulaire de la cochlée.
2. la fenêtre ronde ou fenêtre cochléaire, fait le lien entre la rampe tympanique de l'oreille interne et la caisse du tympan.

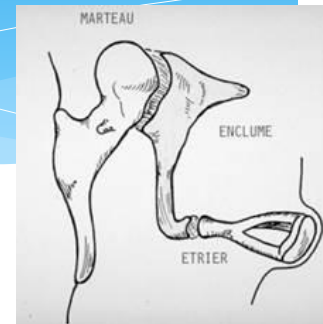


## Paroi latérale de la caisse du tympan : vue médiale



\* **Les osselets**, au nombre de trois, comportent différentes parties anatomiques. Ils sont maintenus ensemble par des articulations et des ligaments .

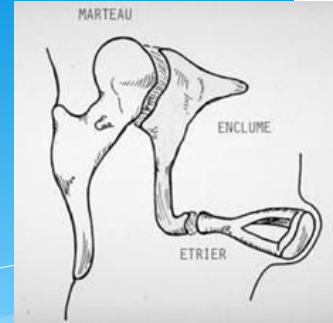
\* Le premier osselet est le **marteau**, car il a la forme d'un marteau. Il est le plus long et mesure entre 7 et 9 mm. Il est le seul osselet nettement visible en regardant dans l'oreille car il est inclus dans le tympan par sa longue apophyse, appelée plus communément le manche du marteau. Il comporte également une petite apophyse, elle aussi visible en regardant le tympan et une tête cachée, car enfouie dans l'attique.



\* La tête du marteau s'articule au niveau du corps du deuxième osselet, **l'enclume**, appelée ainsi en raison de sa forme. L'enclume est un peu plus courte et plus lourde que le marteau.

\* Elle possède aussi une longue apophyse en contact avec le troisième osselet, **l'étrier**, appelé ainsi en fonction de sa forme. L'étrier se compose d'une tête en contact avec l'extrémité de la longue apophyse de l'enclume (appelée apophyse lenticulaire), de deux branches et d'une base de forme sphéro-ovale, nommée platine.





L'ensemble comprenant la tête et les branches de l'étrier est appelé superstructure de l'étrier.

Cette platine se trouve dans une logette, la fenêtre ovale, un des orifices entre l'oreille moyenne et l'oreille interne.

Elle est maintenue en place par un ligament dit annulaire.

L'étrier mesure environ 4 mm de hauteur .

La mobilité des osselets est contrôlée par le muscle tenseur du tympan s'insérant entre la tête et la longue apophyse du marteau et par le muscle de l'étrier s'insérant au niveau de la tête de l'étrier.

Le muscle du marteau attire le manche du marteau vers l'intérieur et augmente ainsi la tension du tympan tout en poussant l'étrier dans sa logette. Le muscle de l'étrier attire l'étrier en arrière et en dehors, diminuant ainsi sa mobilité.



- \* **L'oreille interne (labyrinthe)** logée dans le rocher, située en dedans de la caisse du tympan, comprend le labyrinthe membraneux et le labyrinthe osseux constitués chacun de 3 parties : le vestibule, la cochlée et les canaux semi circulaires.
- \* Ces éléments délimitent l'espace périlymphatique séparant les labyrinthes osseux et membraneux et contenant un liquide particulier: la **périlymphe**.
- \* Dans le vestibule flottent deux vésicules : le saccule et l'utricule. L'utricule répond à la fenêtre ovale, par où communique vestibule et caisse du tympan.
- \* Les canaux semi-circulaires contiennent chacun un canal ou conduit qui est ouvert sur l'utricule. Donc, ce sont des tubes qui s'ouvrent sur le vestibule.
- \* La cochlée ou limaçon est un conduit en cul-de-sac formé de tubes prismatiques enroulés autour d'un axe : la **columelle** . Cette columelle présente les rampes vestibulaires et tympaniques.

## \* L'oreille interne (labyrinthe)

NB: On trouve l'aqueduc du vestibule entre vestibule et rocher, l'aqueduc du limaçon entre rampe tympanique et rocher, le conduit auditif interne (CAI) entre columelle et vestibule; le fond du CAI présente des orifices (filets du nerf auditif) et l'aqueduc de Fallope (canal du nerf facial) qui va se terminer au trou stylo-mastoidien.

- \* La cochlée est l'organe de l'ouïe alors que le vestibule et les canaux semi-circulaires sont les organes de l'équilibre, responsable de la perception de la position angulaire de la tête et de son accélération.
- \* Les mouvements de l'étrier sont transmis à la cochlée via la fenêtre ovale et le vestibule. Les vibrations enregistrées par les cellules de la cochlée sont transformées en messages électriques transmis au nerf cochléaire (le nerf de l'audition).



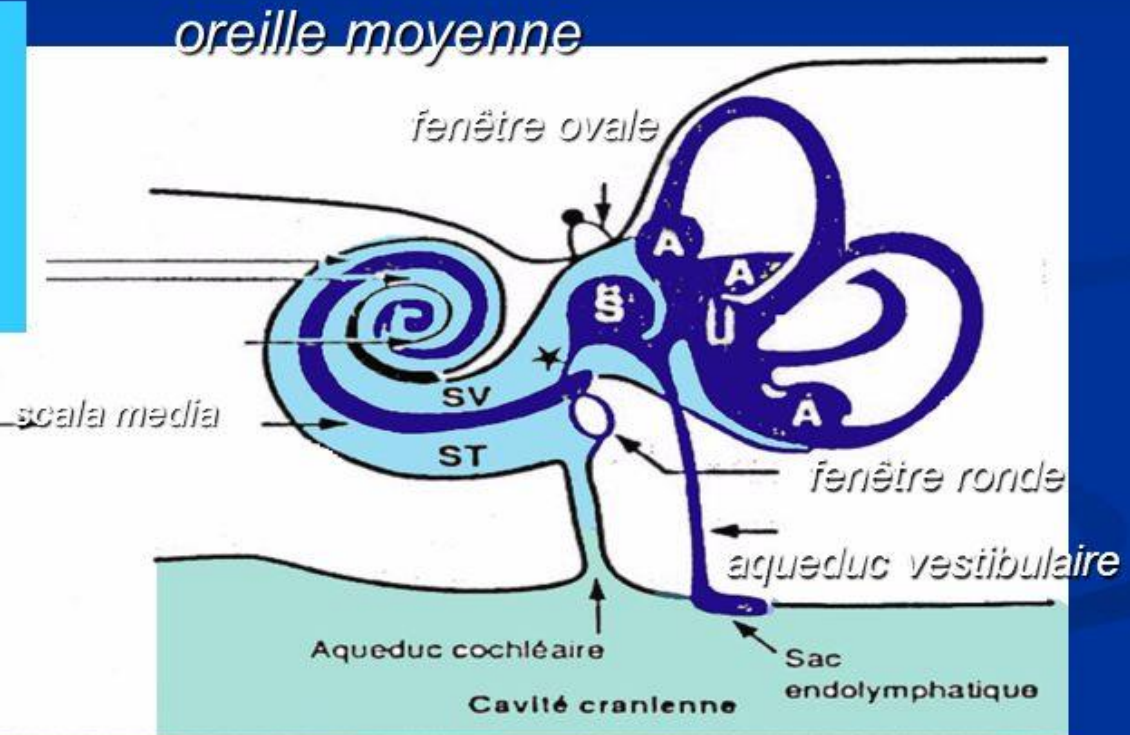
- \* L'oreille interne contient deux sortes de liquides qui se différencient par leur composition chimique : la **périlymphe** qui schématiquement entoure les enveloppes des structures sensibles dans l'espace dit périlymphatique et l'**endolymphe** contenue autour et à l'intérieur de ces structures dans l'espace dit endolymphatique. L'espace endolymphatique communique avec la base du crâne par l'aqueduc du vestibule. Il contient le canal endolymphatique et se termine au niveau du sac endolymphatique. La rampe tympanique communique aussi avec la base du crâne par l'aqueduc cochléaire qui contient lui de la périlymphe.
- \* Le **conduit auditif interne** est localisé en profondeur des canaux semi-circulaires et contient le nerf facial et le nerf auditif séparés en quatre branches : le premier segment du nerf facial, le nerf cochléaire et les deux nerfs vestibulaires inférieur et supérieur. Les trois derniers forment le nerf auditif.

# Physiologie

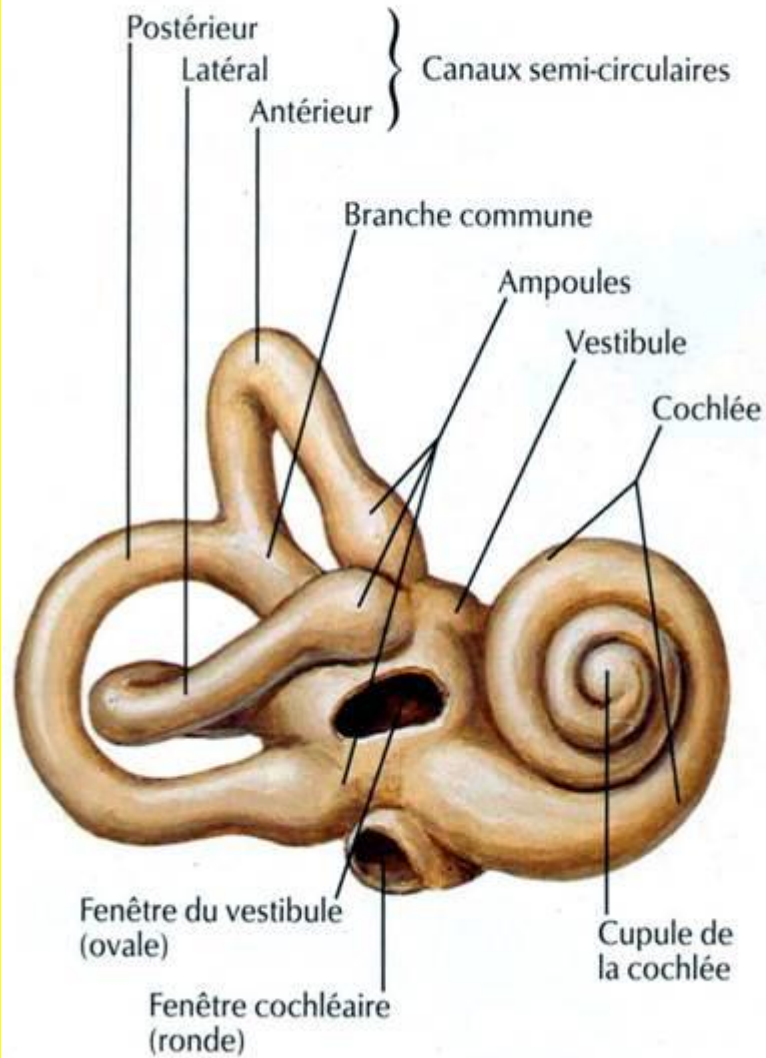
## ■ Les liquides de l'oreille interne

**Pérlymphe**  
 $\text{Na}^+ = 140 \text{ mM}$   
 $\text{K}^+ = 5 \text{ mM}$   
 $\text{Cl}^- = 115 \text{ mM}$   
 $290 \text{ mosm}$   
 $0 \text{ mV}$

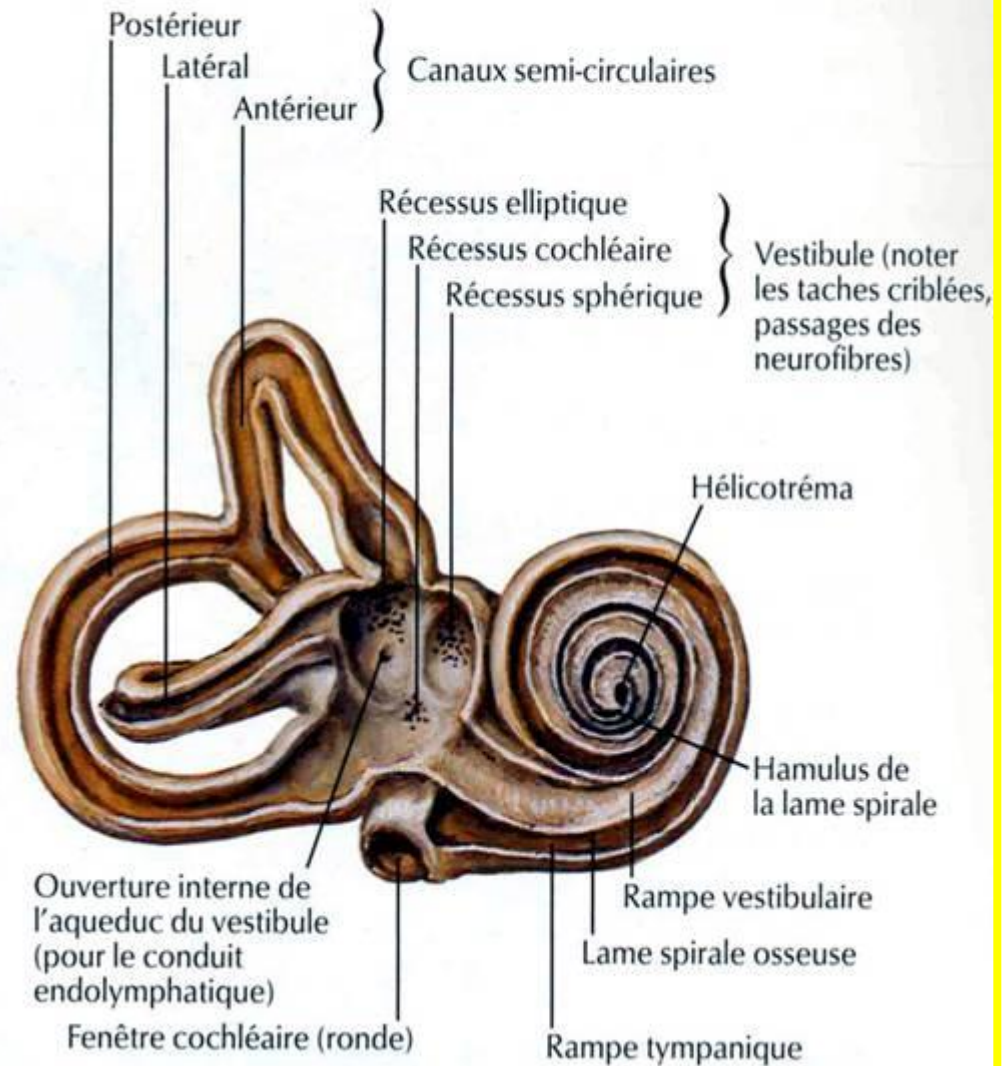
**Endolymph**  
 $\text{Na}^+ = 1 \text{ mM}$   
 $\text{K}^+ = 155 \text{ mM}$   
 $\text{Cl}^- = 130 \text{ mM}$   
 $315 \text{ mosm}$   
 $80 \text{ mV}$



**Labyrinthe osseux droit (capsule otique), vue antéro-latérale : après ablation de l'os environnant**



**Labyrinthe osseux droit (capsule otique) disséqué : labyrinthe membraneux ôté**



# Physiologie de l'audition et de l'équilibre

- \* La **cochlée** est un organe creux rempli d'un liquide appelé **endolymphe**.
- \* Elle est tapissée de **cellules ciliées** - des **cellules sensorielles** non renouvelables coiffées de structures filamenteuses, les **stéréocils**.
- \* Ces cellules sont disposées le long d'une membrane (la *membrane basilaire*) qui vient partitionner la cochlée en deux chambres. L'ensemble des **cellules ciliées** et des membranes qui leur sont adjointes constitue **l'organe de Corti**.
- \* La membrane basilaire et les **cellules ciliées** qu'elle porte sont mises en mouvement par les vibrations transmises au travers de l'oreille moyenne.
- \* Le long de la **cochlée**, chaque cellule répond préférentiellement à une certaine fréquence, pour permettre au cerveau de différencier la hauteur des sons.
- \* Ainsi, les **cellules ciliées** les plus proches de la base de la cochlée (fenêtre ovale, au plus près de l'oreille médiane) répondent préférentiellement aux aigus. Celles situées en son apex (dernier tour de la cochlée) répondent au contraire aux basses fréquences.

# Physiologie de l'audition et de l'équilibre

Ce sont les cellules ciliées qui font la **transduction mécanoélectrique**:

elles transforment un mouvement de leur cils en signal nerveux acheminé par le nerf auditif, et qui va être interprété par le cerveau comme un son de la hauteur tonale correspondant au groupe de cellules excitées.

L'appareil vestibulaire postérieur se constitue de trois canaux semicirculaires, disposés orthogonalement dans les trois plans. Ils sont remplis de la même endolymphe que la cochlée. Lorsque l'oreille est soumise à un mouvement, l'inertie de ce liquide rend ce mouvement détectable par des cellules ciliées, tout à fait similaires à celles de la cochlée.

La disposition des trois canaux en trois plans orthogonaux permet de détecter la position angulaire de la tête dans toutes les directions possibles



## Le système auditif

Il met en œuvre un système en trois parties:

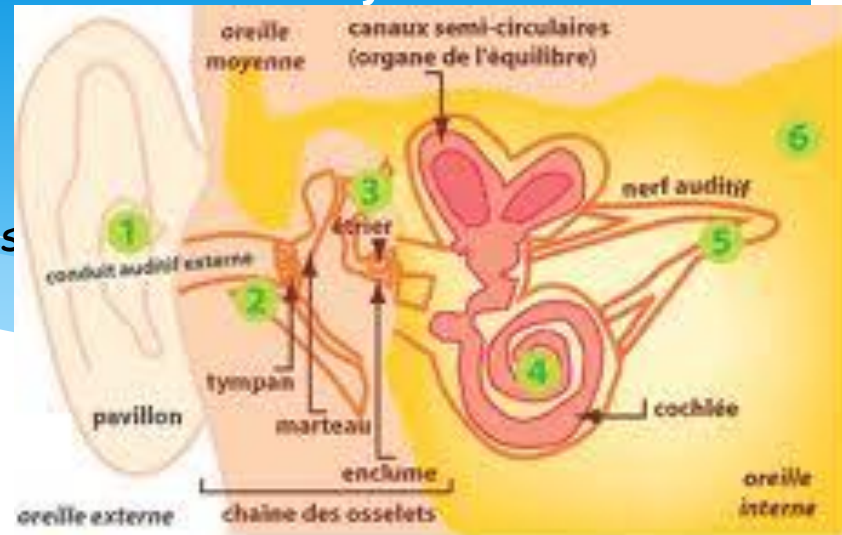
- **Oreille externe**, elle capte les ondes
- **Oreille moyenne**, qui transforme les ondes en ondes mécaniques.
- **Oreille interne**, elles transforment les ondes mécaniques en stimulation électrique.

De l'oreille interne naît le nerf de l'audition qui conduit les impulsions électriques jusqu'au **diencéphale**, puis il se dirige vers l'**encéphale** et ensuite vers le lobe temporal.

La seule partie visible de cet appareil est le pavillon auriculaire.

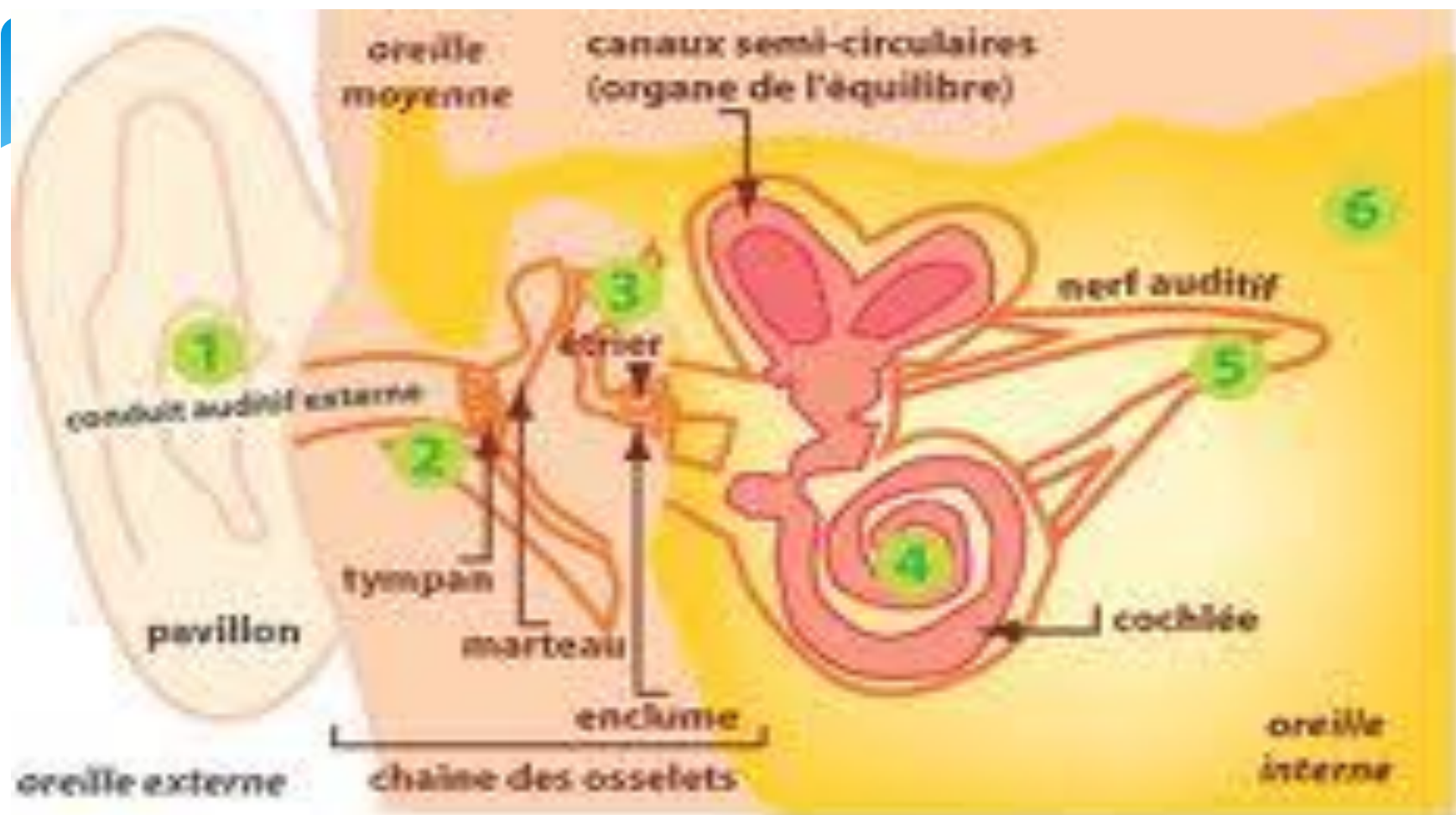
Le nerf de l'audition à deux parties :

- fibres cochléaires
- fibres vestibulaires.

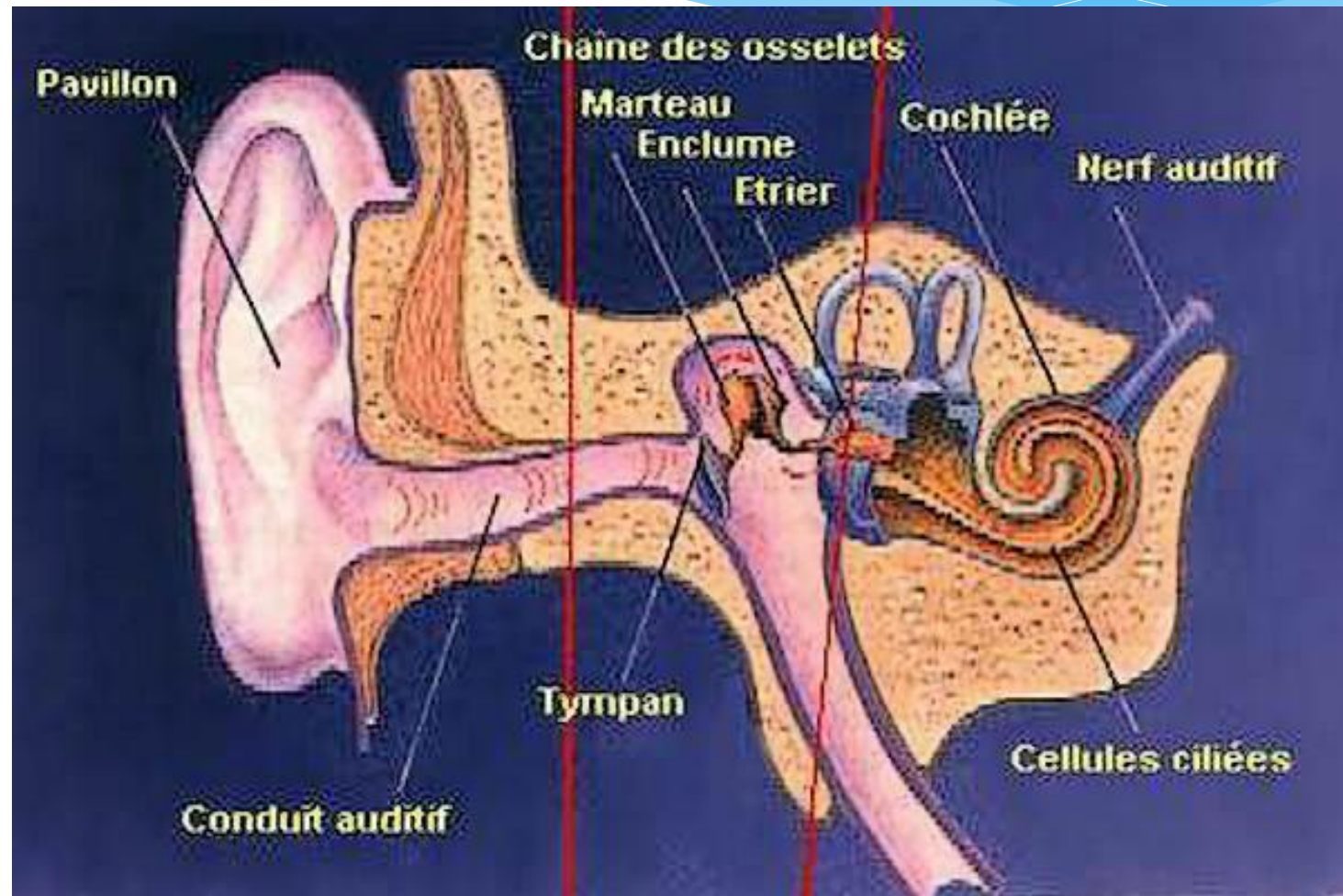


- 1 Le son arrive dans le conduit auditif.
- 2 Le son fait vibrer le tympan.
- 3 Le marteau et l'enclume transmettent les vibrations.
- 4 L'oreille interne transforme le son et transmet ces signaux au nerf auditif.
- 5 Le nerf auditif véhicule l'influx nerveux vers le cerveau.
- 6 Le cerveau interprète les sons.

L'oreille humaine perçoit les sons dont les fréquences sont comprises entre 20 et 20 000 Hz environ. A chaque instant, l'oreille reçoit une partie de l'énergie émise par la source.



- 1 Le son arrive dans le conduit auditif.
- 2 Le son fait vibrer le tympan.
- 3 Le marteau et l'enclume transmettent les vibrations.
- 4 L'oreille interne transforme le son et transmet ces signaux au nerf auditif.
- 5 Le nerf auditif véhicule l'impulsion nerveuse vers le cerveau.
- 6 Le cerveau interprète les sons.





# L 'ouïe (suite)

## Physiologie

Les sons, sous forme d 'ondes sonores, sont captés par le pavillon de l 'oreille et menés par le conduit auditif au tympan.

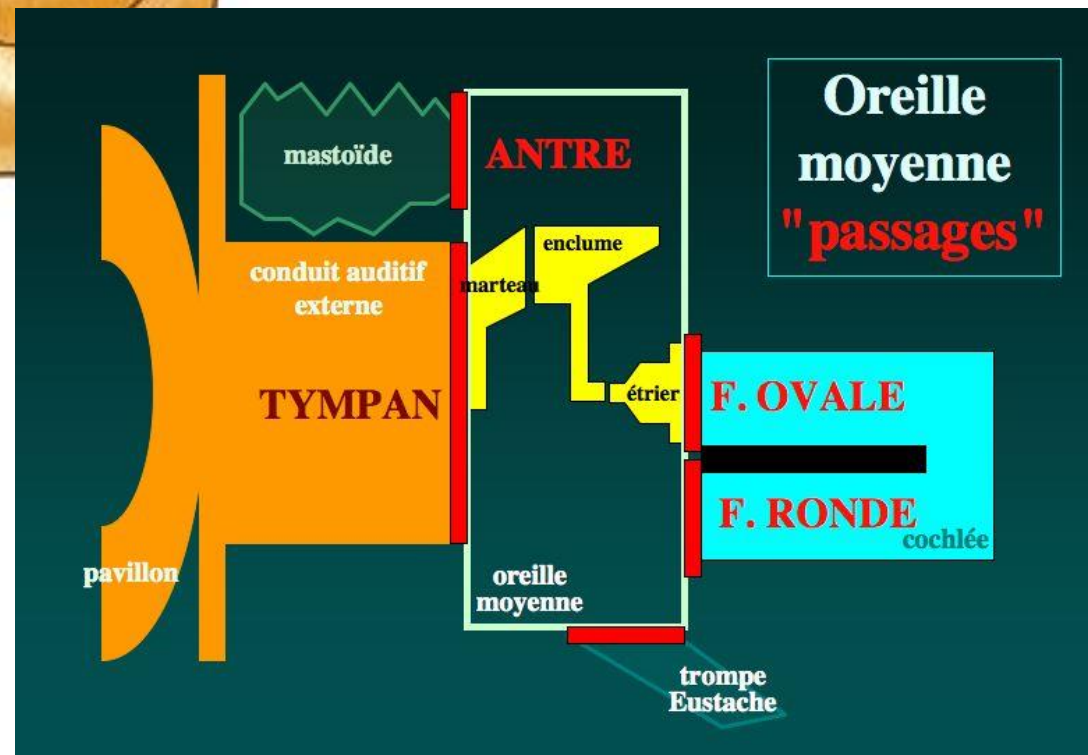
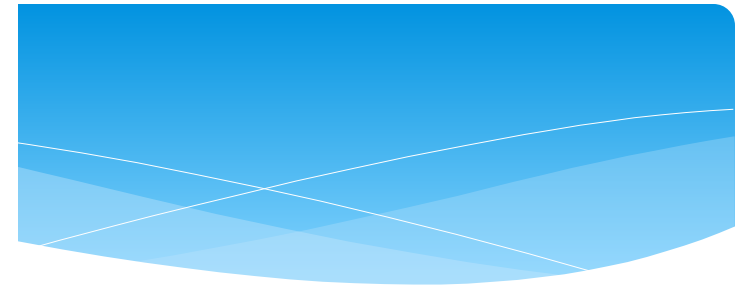
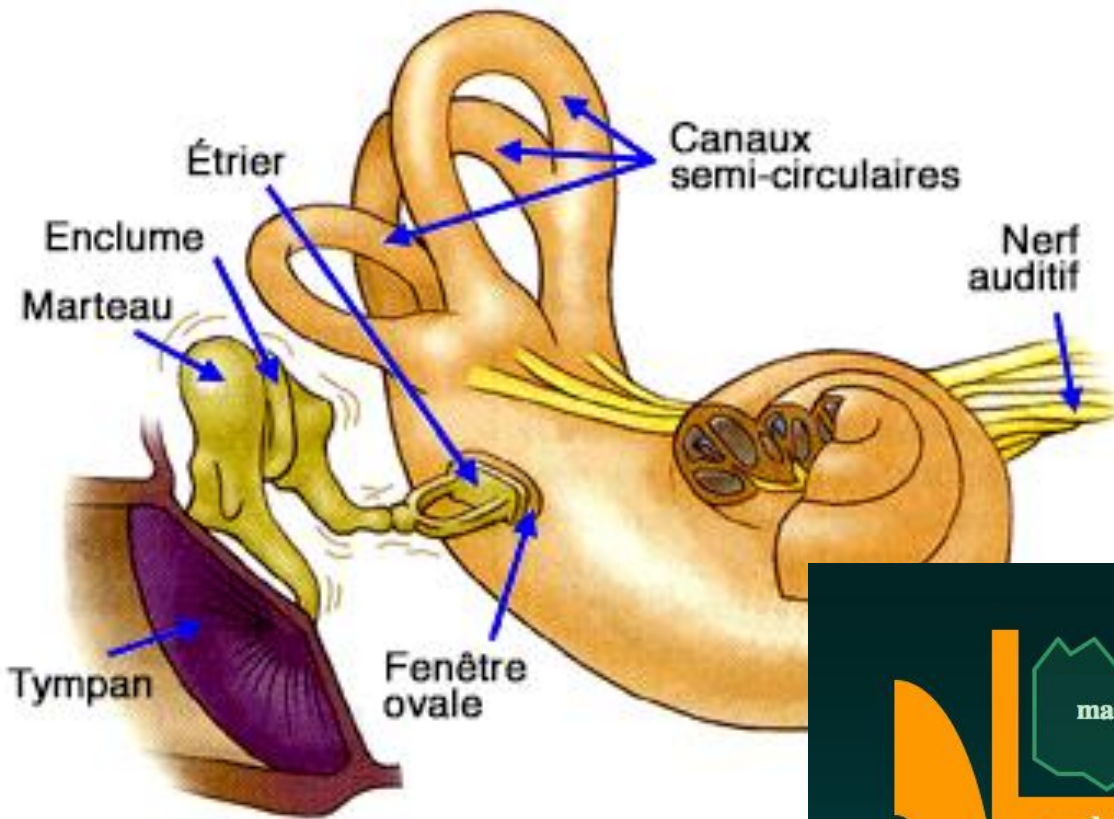
Celui-ci vibre sous l'effet des ondes sonores et transmet sa vibration aux osselets (marteau, enclume, étrier) qui amplifient la vibration.

La vibration se « déplace » vers le limaçon en passant par la fenêtre ovale.

L 'intérieur du limaçon est rempli d'un liquide qui se met en mouvement sous l 'effet des vibrations.

Ainsi, le mouvement stimule les cellules réceptrices ciliées (qui forment l'organe **Corti**) qui transforment le mouvement en influx nerveux.

L 'information sous cette forme est transmise au cerveau par le nerf auditif.



# L'ouïe (suite)

- Physiologie

Les sons sont définis selon leur puissance et leur intensité.

La puissance : unité de mesure = **décibels**

L'intensité : unité de mesure = **Hertz**. Détermine si un son est aigu ou grave.

# L'ouïe (suite)

## • Équilibre

Même organe que l'ouïe: l'oreille

Répond cependant à des stimuli différents: position de la tête, ce que l'on voit, étirement des muscles et tendons

3 canaux semi-circulaires: analogie avec les plans x, y et z

2 groupes de récepteurs: pour équilibre statique (variation rectiligne) et équilibre dynamique (rotation)

Ce sont les mouvements de liquides dans les canaux semi-circulaires qui font déplacer les cils des cellules ciliées (récepteurs). Ce déplacement provoque l'influx nerveux qui est acheminé au tronc cérébral (pas au cerveau! C'est un réflexe.) et y est interprété.

# L'ouïe (suite)

- **Troubles de l'audition et de l'équilibre**

**Diminution de l'acuité auditive, surdité:**

- bouchon de cérumen
- épaissement ou rupture du tympan
- lésions nerveuses (destruction des cellules réceptrices due à exposition prolongée à bruit trop fort)
- otite: inflammation et rougissement du tympan, accumulation de pus

**Troubles de l'équilibre:**

- Syndrome de Ménière: pertes d'équilibre et nausées dues à des troubles au niveau des liquides dans l'oreille
- mal des transports

# L'ouïe (suite)

- **Hygiène préventive**

- Eviter les expositions prolongées à des sons de puissance élevée
- Laver le pavillon de l'oreille mais éviter les cotons-tiges qui favorisent la formation de bouchons de cérumen



# **LE GOUT**

# Introduction

Constitution

Innervation

Vascularisation

La langue et le goût

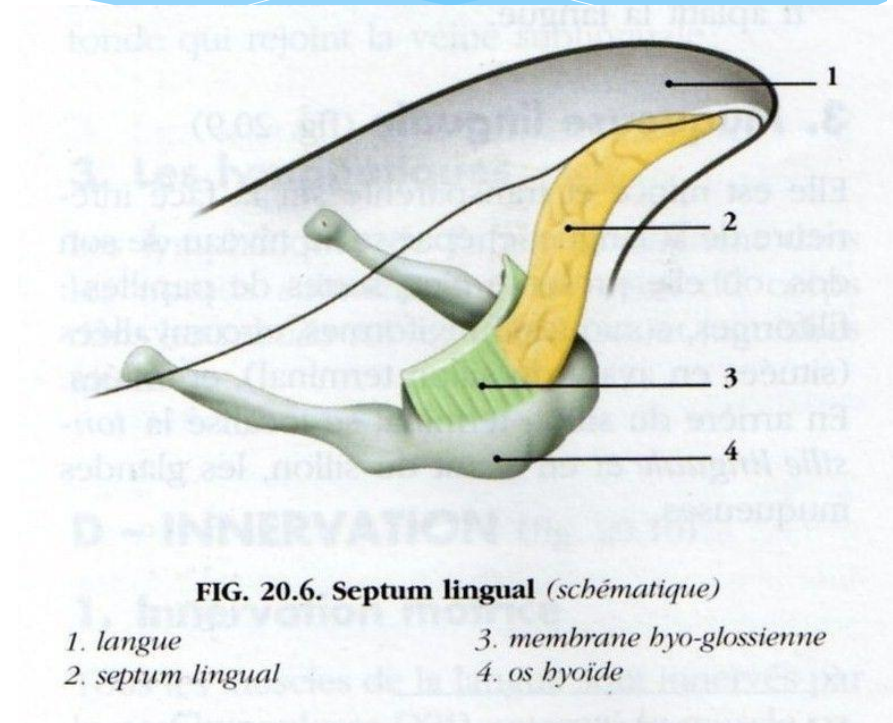
## La Langue :

- organe principal du goût
- participe à la déglutition
- participe à la mastication
- participe à la phonation
- occupe la partie moyenne du plancher de la cavité buccale



## 1. un squelette : ensemble ostéofibreux constitué de

- l'os hyoïde
- La membrane hyoglossienne
- Le septum lingual



Introduction

# Constitution

Innervation

Vascularisation

La langue et le goût

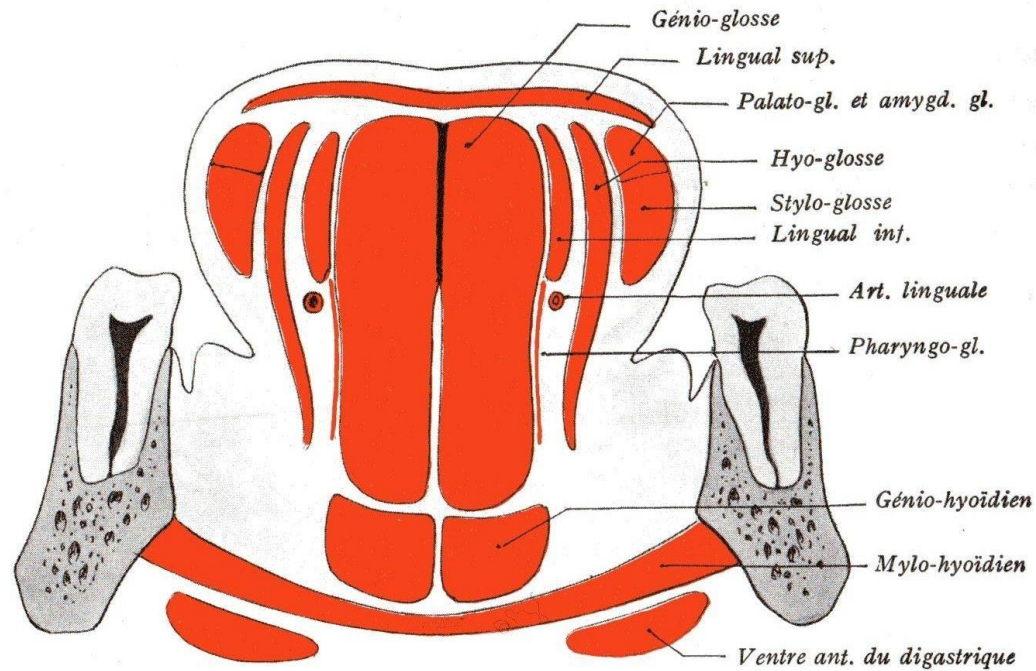
## 1. un squelette

## 2. Des muscles

### Huit paires

Génio-glosse  
Lingual Inférieur  
Hyo-glosse  
Stylo-glosse  
Palato-glosse  
Amygdalo-glosse  
Pharyngo-glosse  
Transverse

### Un impair



Introduction

Constitution

# Innervation

Vascularisation

La langue et le gout

La langue possède une triple innervation:

## - Motrice

Nerf glosso-pharyngien IX

Nerf hypoglosse XII

## - Sensitive

Nerf laryngé sup (provient du X ) : partie post de la langue

Nerf glosso-pharyngien IX : 1/3 post de la langue

Nerf lingual (provient du V3) : 2/3 ant de la langue

## - Sensorielle : organe du gout

Le nerf glosso-pharyngien IX : 1/3 post de la langue

La corde du tympan (provient VII) : toute la portion moyenne et antérieure (*ses fibres sont véhiculées par le nerf lingual*)

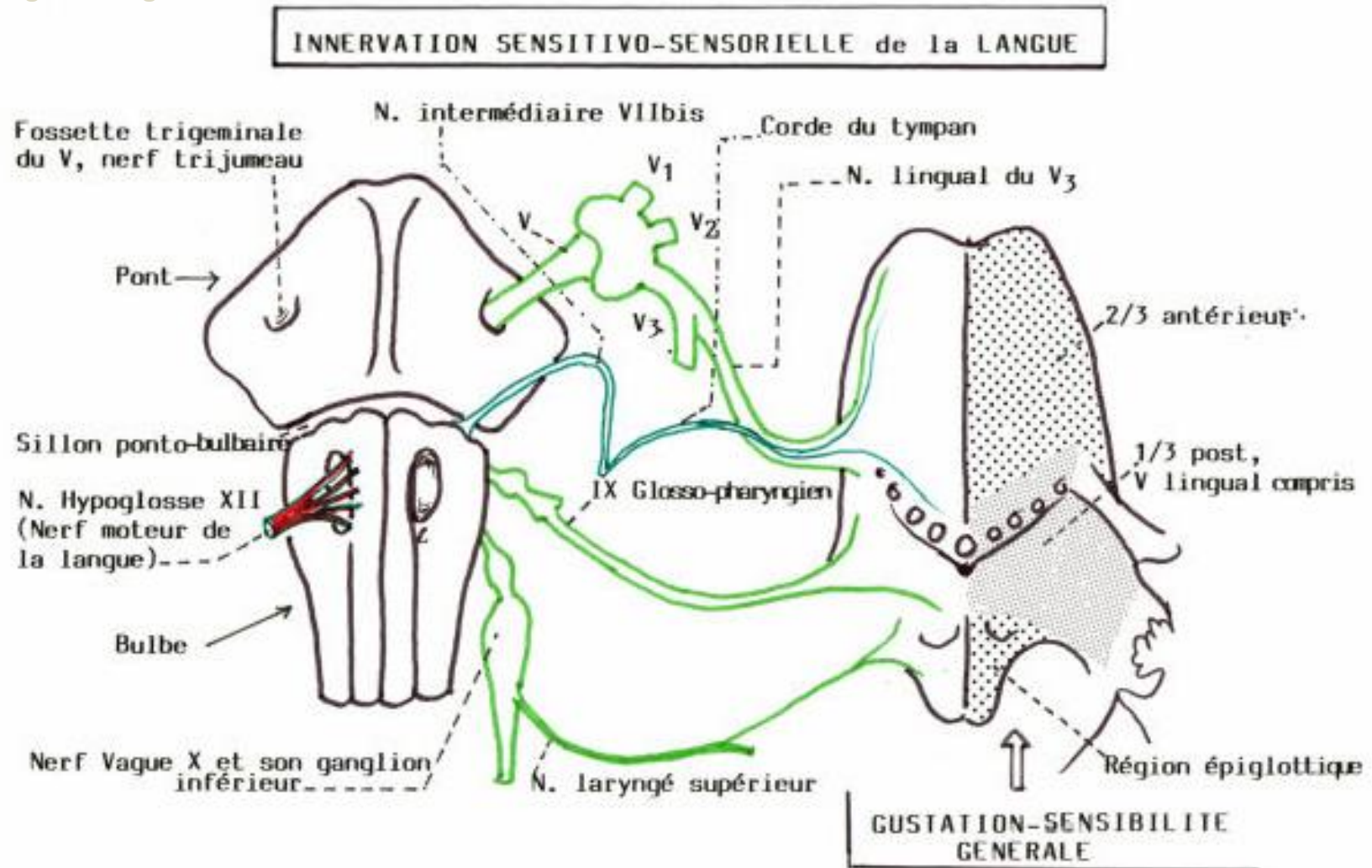
Introduction

Constitution

# Innervation

Vascularisation

La langue et le goût



# Vascularisation

La langue et le goût

## L'artère linguale

Elle provient de l'artère carotide externe et se divise en 3 branches majeures :

- l'artère dorsale de la langue
- l'artère sublinguale
- l'artère linguale profonde.

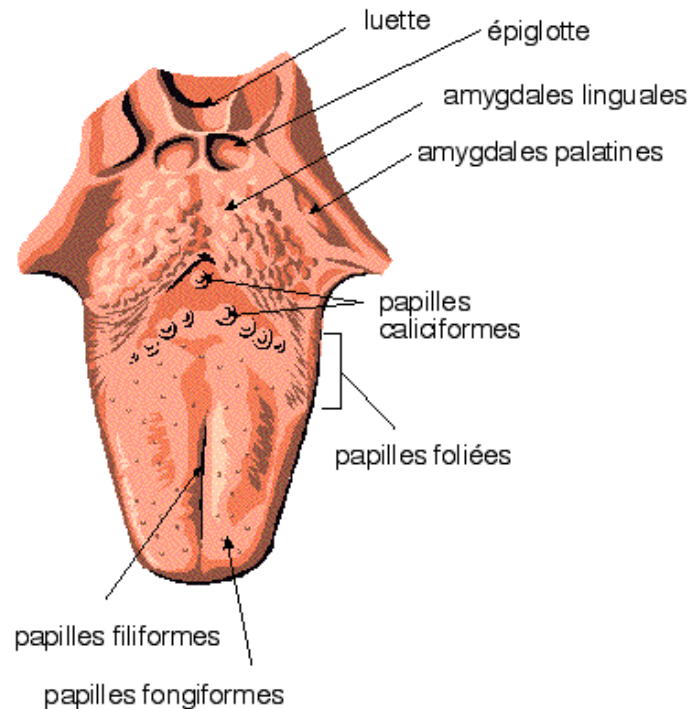
## La veine linguale

Elle assure le drainage du territoire de la langue dans le tronc veineux thyro-linguo-facial, qui se jette ensuite dans la veine jugulaire externe.

# La langue et le gout

## La langue : organe du gout

- Elle présente des bourgeons du goût au sein des papilles
- Elle présente une répartition topique des saveurs élémentaires

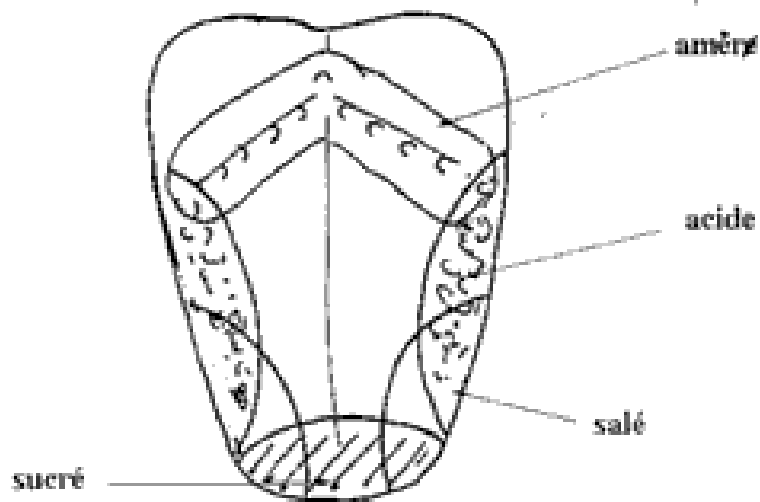




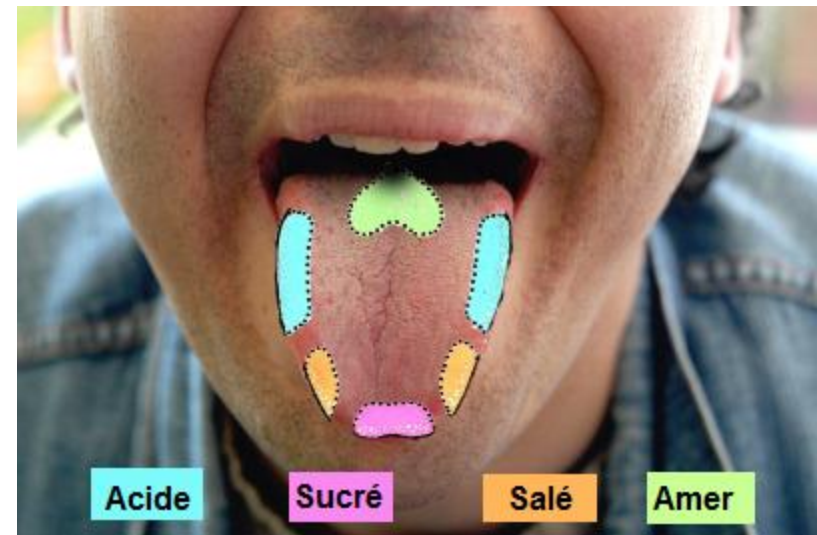
# La langue et le gout

## La langue : organe du gout

- Elle présente des bourgeons du goût au sein des papilles
- Elle présente une répartition topique des saveurs élémentaires

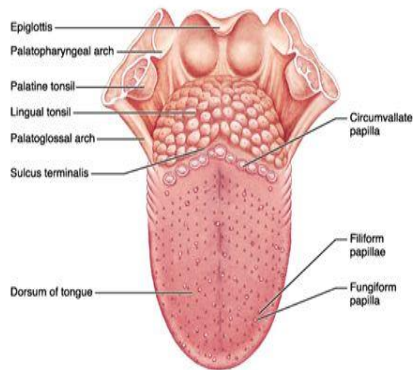


TOPOGRAPHIE DE LA  
SENSIBILITE GUSTATIVE



# \*\*\*\*\*La gustation

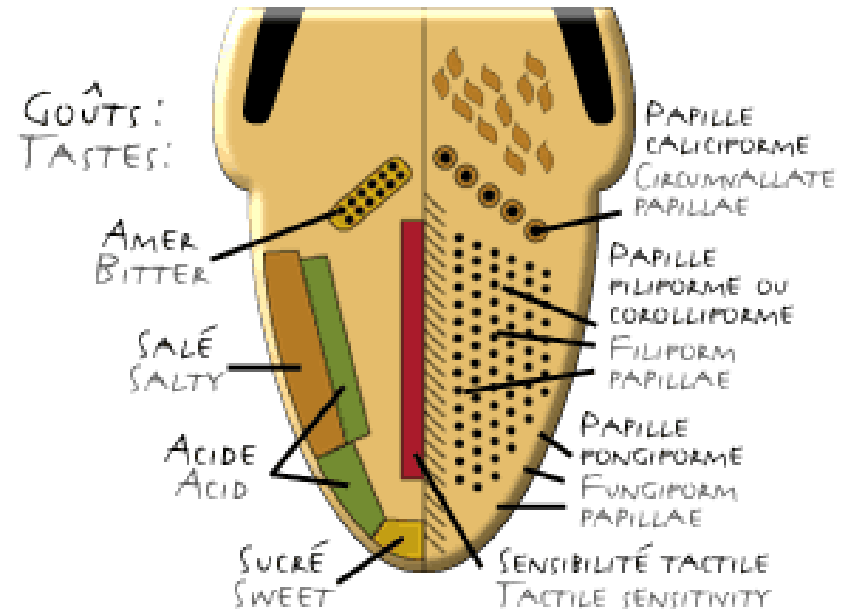
## La langue & le goût



- Bourgeons du goût
- Papilles caliciformes disposées en V
- 4 goûts primaires:
  - Salé
  - Sucré
  - Amer
  - Aigre (acide)

LA LANGUE

THE TONGUE





# La gustation (suite)

- **Physiologie et lien avec l'olfaction**

- 80% de ce que nous goûtons est en fait dû à ce que nous sentons. C'est donc une combinaison des 2 stimulations (gustative et olfactive) qui nous permettent d'interpréter (donc, ça se passe dans le cerveau) une saveur.

« Le goût et l'odorat sont intimement liés. Les papilles gustatives perçoivent les sensations de sucré, de salé, d'amer et d'acide, tandis que l'odorat détermine la nature de la substance. Par exemple, c'est la langue qui détecte le sucré, mais c'est le nez qui permet d'identifier le chocolat ou le caramel. »

# La gustation (suite)

- **Physiologie et lien avec l'olfaction**

- La perception des saveurs provoque réflexes associés à la digestion: salivation, sécrétion de suc gastrique
- Saveurs doivent être solubles.
- Les saveurs sont dissoutes dans la salive et stimulent les cellules gustatives. Celles-ci déclenchent l'influx nerveux qui est acheminé à l'aire gustative du cerveau par l'intermédiaire du nerf gustatif.

# La gustation (suite)

- **Troubles de la gustation**

- brûlures : mort des cellules réceptrices, régénération: 8 jours
- agueusie : perte partielle ou totale du goût
- glossite aigu : inflammation de la langue, impression de brûlure, parfois due à anémie
- Langue de Hunter: forme de glossite, vésicules et rougeur, disparition des papilles filiformes

# La gustation (suite)

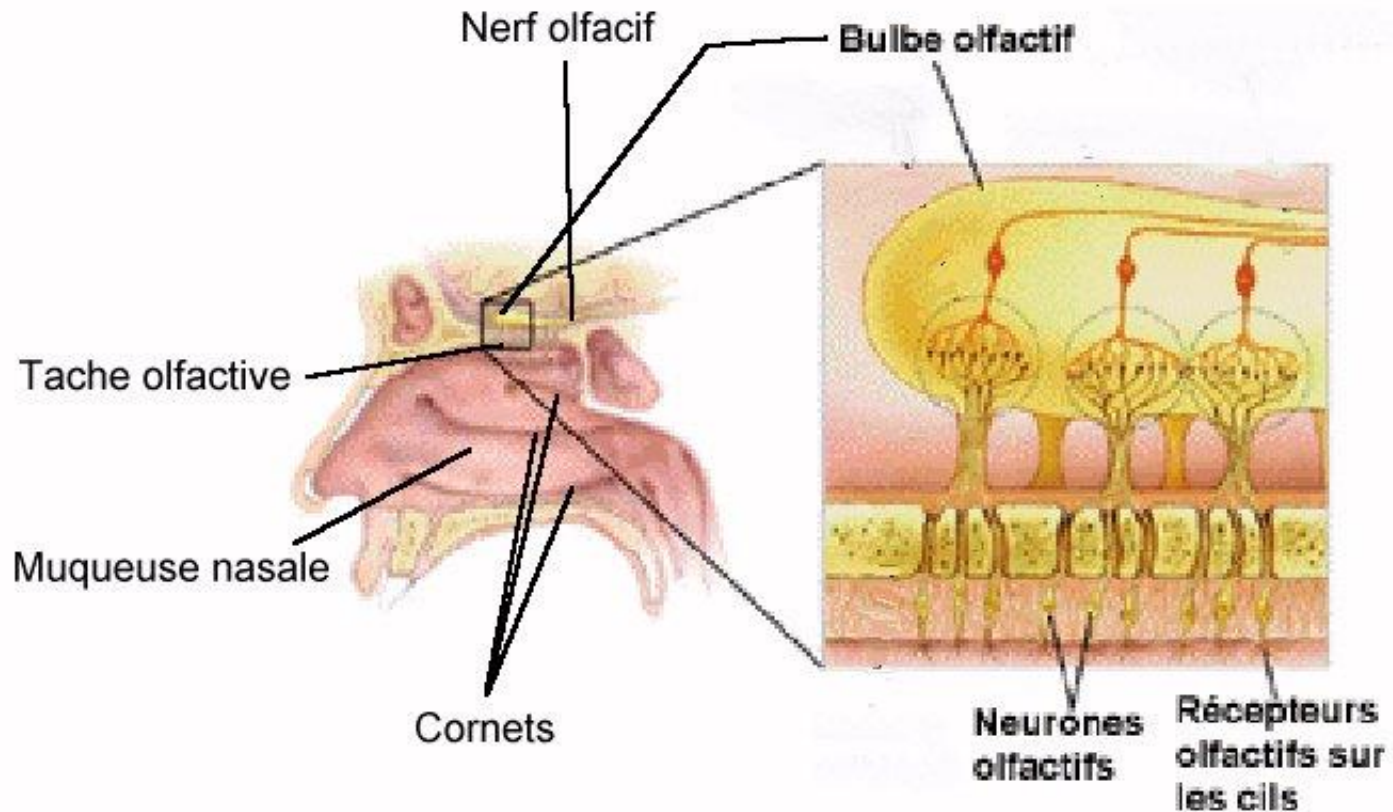
- Hygiène préventive
  - éviter la surconsommation de produit à saveur forte (ex.: épices):
- - éviter tabac et alcool: endommagent les papilles gustatives



# L'olfaction

# L'olfaction

- Anatomie du nez



# L'olfaction (suite)

- Physiologie et lien avec la gustation
  - Lien avec la gustation
  - Les odeurs sont des molécules volatiles qui, une fois dissoutes dans le mucus nasal, provoquent le déclenchement d'un influx nerveux par l'intermédiaire des cellules réceptrices de la tache olfactive. L'influx est alors acheminé au cerveau à l'aire olfactive.

# L'olfaction (suite)

- Troubles de l'olfaction

- Anosmie: perte de l'odorat. Peut être due à traumatisme crânien, facteurs génétiques, inflammation des cavités nasales, obstruction des cavités nasales (polypes)
- Obstruction des cavités nasales lors d'un rhume par excès de mucus: la couche de mucus est trop épaisse empêchant les molécules odorantes y étant dissoutes d'atteindre les cellules réceptrices.

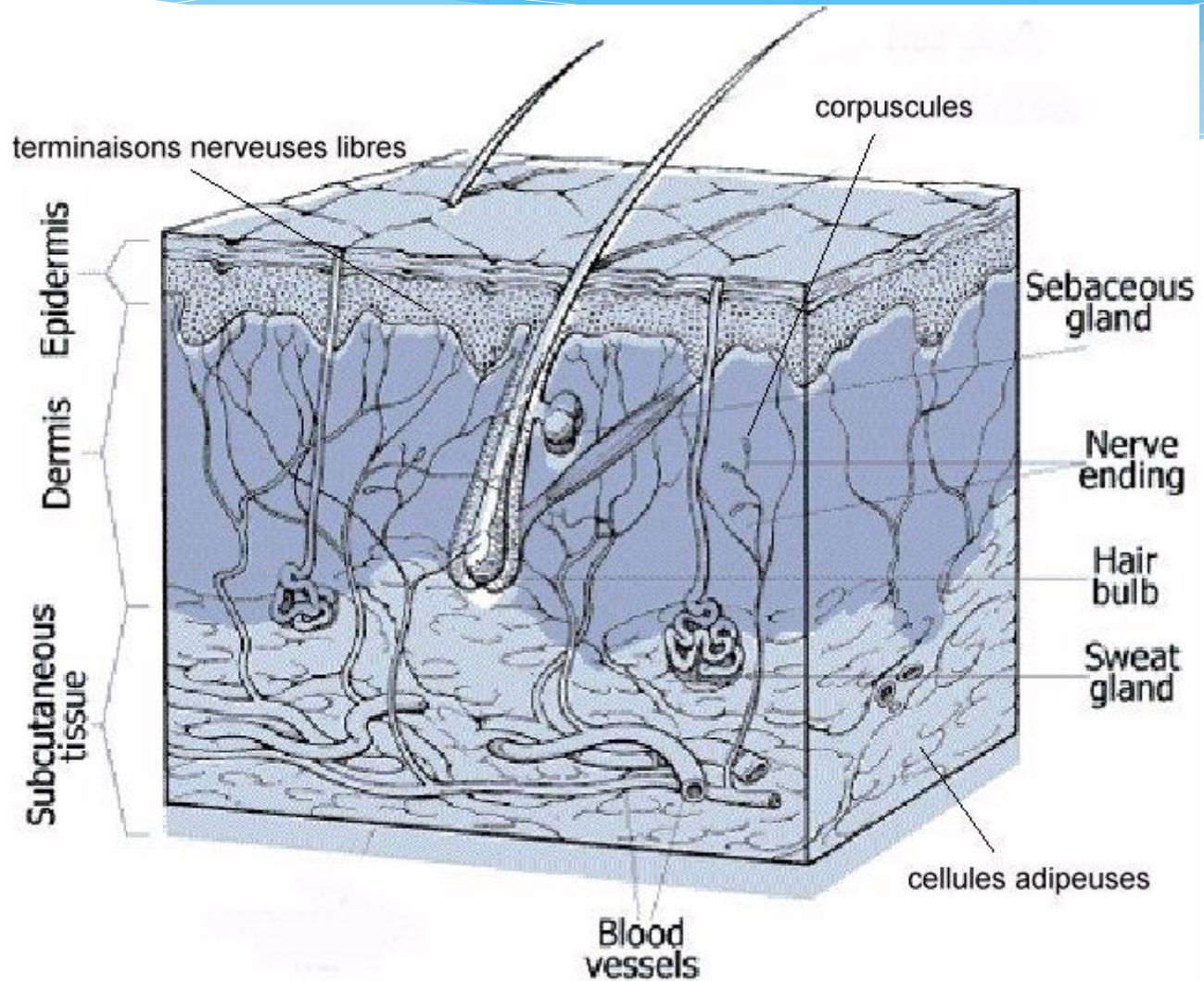


# L'olfaction (suite)

- Hygiène préventive
  - éviter l'usage du tabac et de l'alcool
  - éviter les substances irritantes
  - se moucher

# Le toucher

- Anatomie de la peau (<http://www-rocq1.inria.fr/Marc.Thiriet/Glosr/Bio/Micro/Fig/Peau/epiderm.gif>)



# Le toucher (suite)

- Physiologie

Récepteurs:

- Terminaison nerveuse libre: nocicepteur (douleur)

- Corpuscule: terminaison nerveuse capsulée spécialisée

Thermorécepteurs: corpuscules de Ruffini et de Krause

Mécanorécepteurs: corpuscules de Meissner et de Pacini

- Distribution et densité inégales sur le corps

# Le toucher (suite)

- Physiologie

Suite à un stimulus, les récepteurs déclenchent l'influx nerveux qui se rend au cerveau par l'intermédiaire des nerfs sensitifs. Ces nerfs se croisent au niveau de la moelle épinière ce qui a pour conséquence que l'analyse des influx nerveux provenant du côté droit se fait dans l'hémisphère gauche du cerveau et vice versa.

# Le toucher (suite)

- Fonctions non sensibles de la peau
  - protection (contre parasites, microbes, rayons solaires...)
  - excrétion (sudation)
  - isolant thermique (cellules adipeuses)
  - réserve alimentaire (cellules adipeuses)
  - synthèse de la vitamine D dans les cellules adipeuses (sous l'effet des rayons ultra-violet du soleil)

# Le toucher (suite)

- Troubles de la sensation et de la peau
  - coupure au niveau des nerfs: l'information ne se rend pas au cerveau et ne peut donc pas être traitée
  - acné: suractivité des glandes sébacées provoquent la prolifération de bactéries dans les pores de la peau. Formation de pus.
  - odeurs: la sécrétion de sueur n'apporte en principe pas d'odeur. C'est la présence de bactéries qui prolifèrent dans les endroit chaud et humide qui peuvent causer les odeurs.

# Le toucher (suite)

- Hygiène préventive
  - bien laver sa peau
  - ne pas presser les boutons (contamination)
  - utiliser désodorisant ou antisudorifique
  - éviter les expositions prolongées au soleil et utiliser des crèmes solaires efficaces