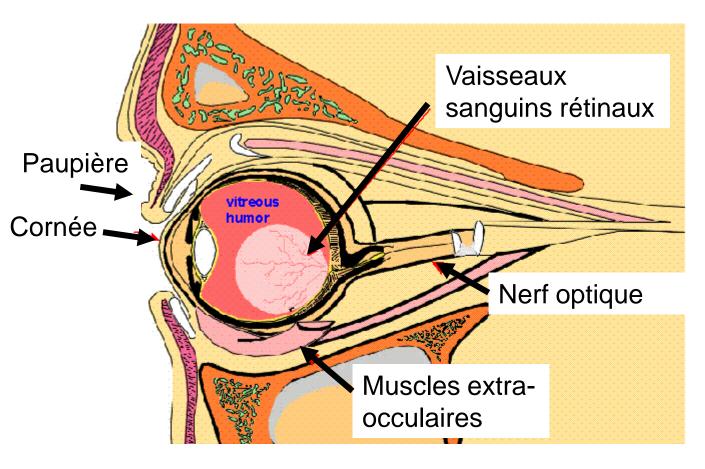
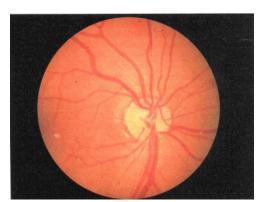
Perception

Bases neurophysiologiques de la vision

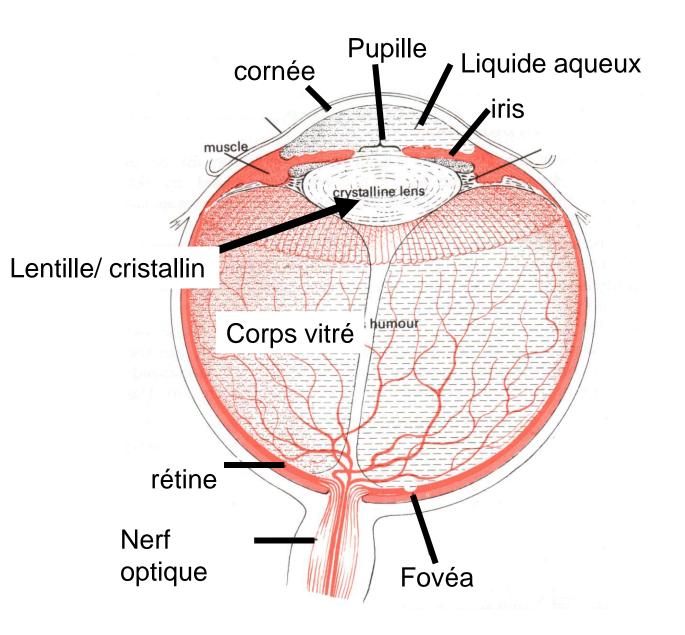
Anatomie de l'œil



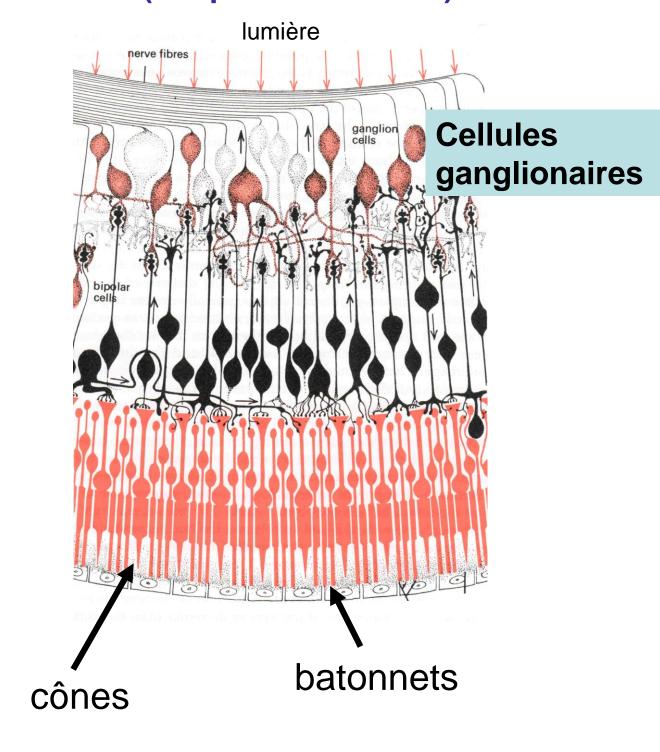
Rétine



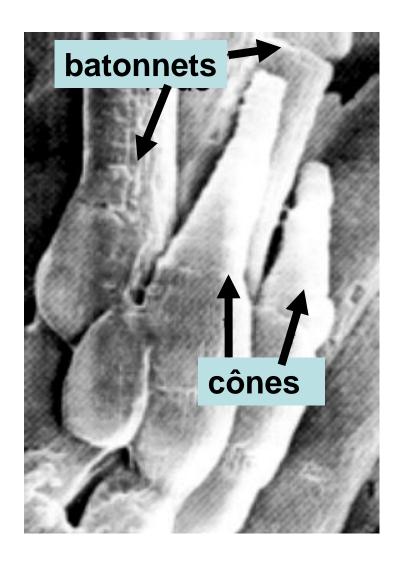
Anatomie de l'œil



Rétine (coupe transversale)



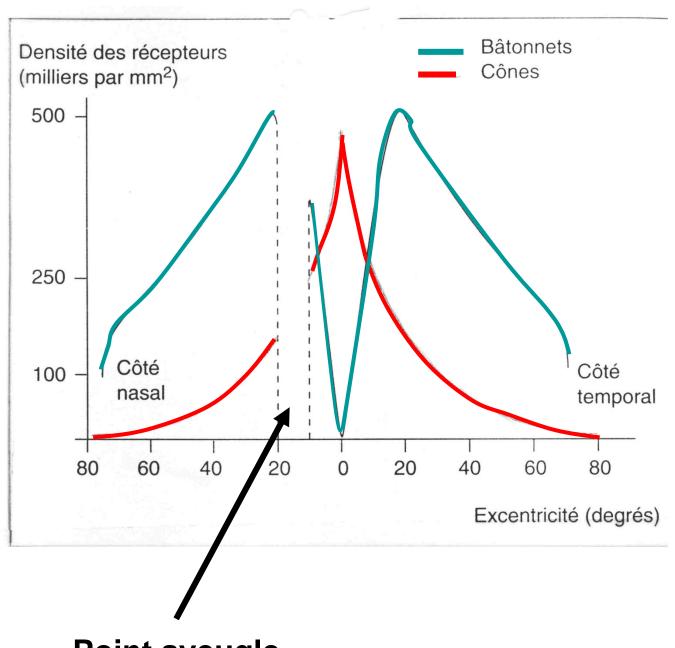
Photorécepteurs de la rétine



Transduction de la stimulation lumineuse en signal électrique :

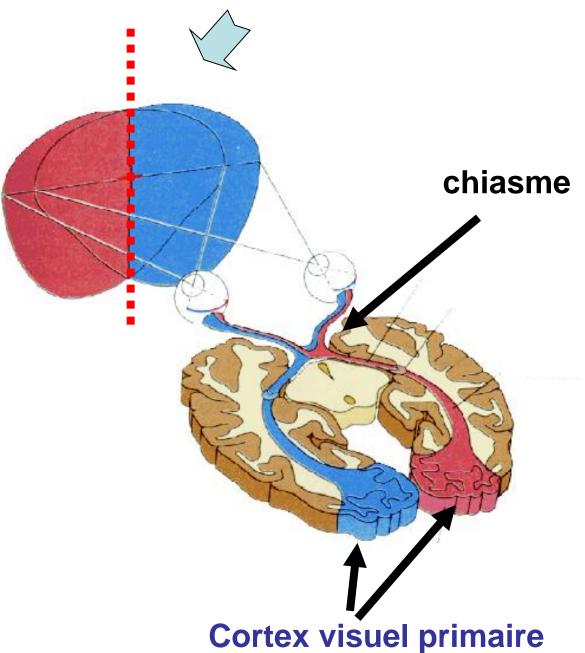
Réactions biochimiques

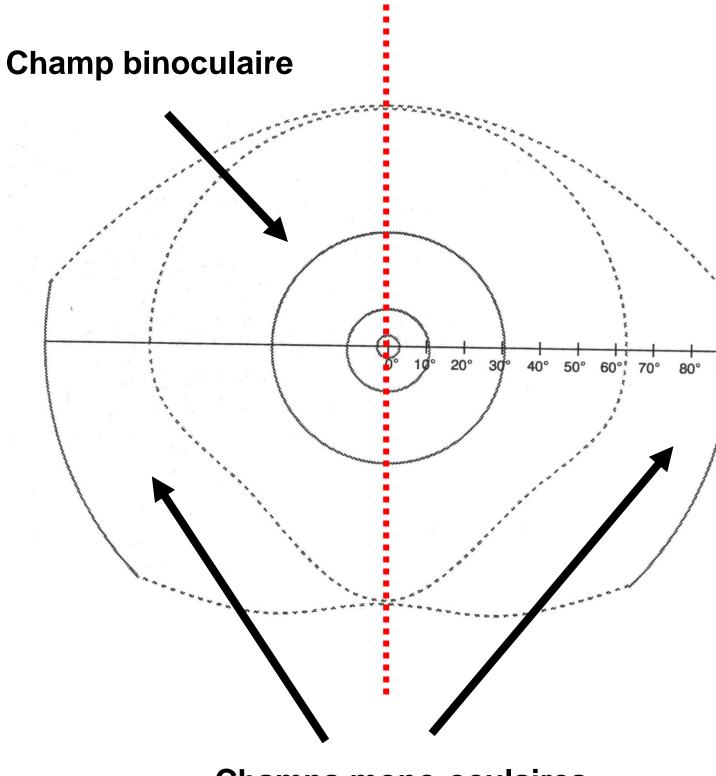
Distribution des cônes et batonnets sur la rétine



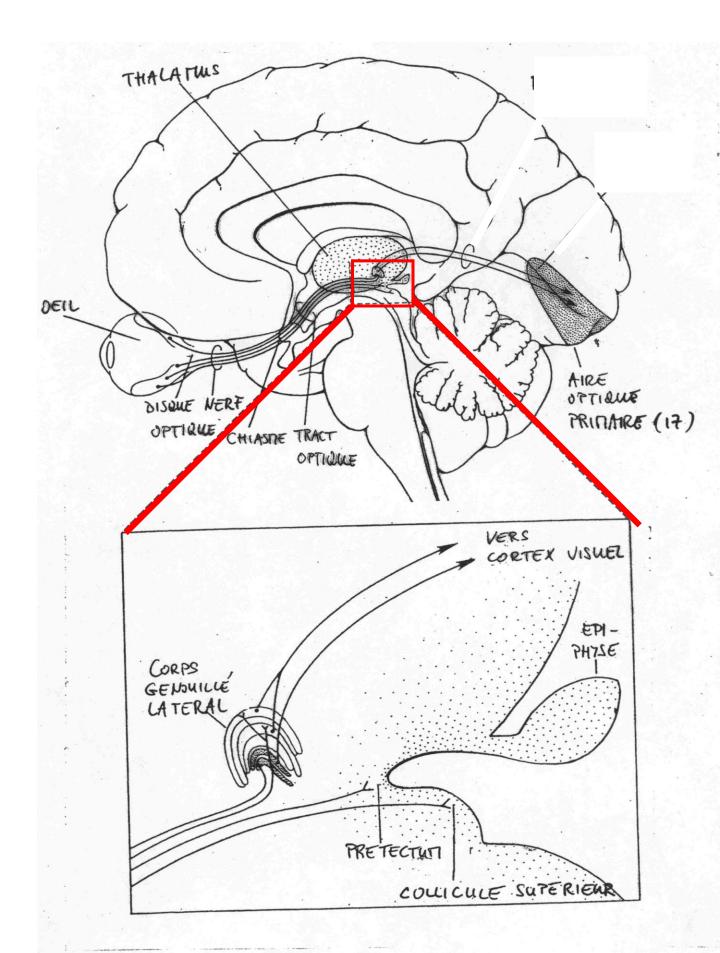
Point aveugle

Champ visuel (2 hémi-champs)

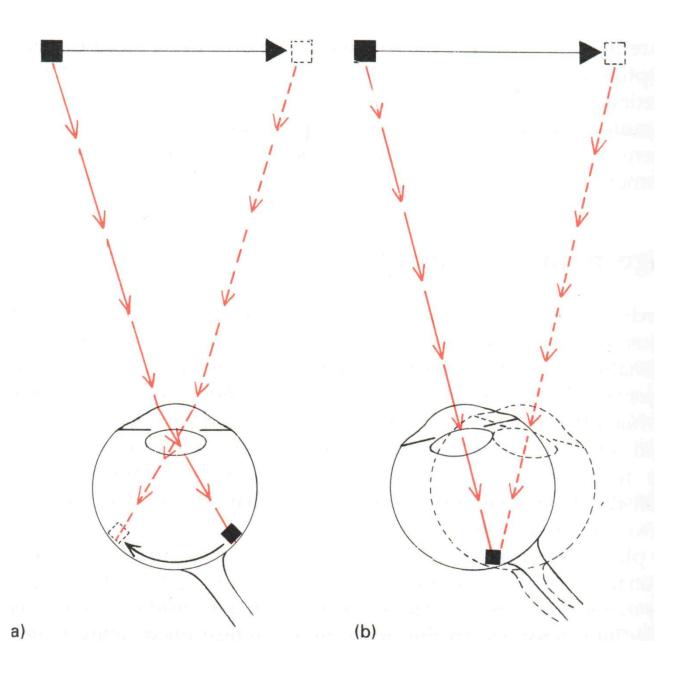




Champs mono-oculaires



Vision du mouvement



Von Helmoltz (19ième s.):

- Mouvement volontaire des yeux : Sensation d'un champ visuel fixe (environnement fixe).
- <u>Mouvement "artificiel" des yeux</u> : Apparence de mouvement de l'environnement

*Fermez un oeil, appuyez doucement par secousses sur le côté du globe oculaire avec le doigt, le champ visuel bouge!

- → Intégration entre mouvement et perception
- → Rôle du mouvement dans la perception

Contrôle moteur de la vision

6 muscles : adducteurs-abducteurs, élévationabaissement, rotation sans changement de direction du regard.

- 1 Réflexe vestibulo-oculaire RVO (14 ms) : garde les images sur la Fovéa pendant les mouvements de la tête; Coordination dans le Tronc Cérébral.
- 2 Système optocinétique : utilise l'information visuelle pour stabiliser l'environnement.
- **3 Saccades :** Mouvement de fixation vers un nouveau point; vitesse maximale 900 degrés par sec.
- **4 Poursuite oculaire :** object en mouvement; vitesse max. = 100 degrés par sec.; impossible à simuler sans objet à poursuivre.
- **5 Vergence :** mouvements divergents des yeux (adaptation à la profondeur).

Inertie de l'oeil

L'oeil possède une inertie très faible, une grande densité de fuseaux neuromusculaires :

→ Grande précision et rapidité des mouvements oculaires.

Projections nerveuses

- 1 <u>Vision</u>: Corps genouillé latéral reçoit axones neurones rétiniens.
- 2 Réflexe pupillaire (fibres musculaires pupille).
- 3 <u>Contrôle du mouvement :</u> Tubercules quadrijumeaux (collicule supérieur).

Projections vers le cortex visuel

- Depuis le corps genouillé latéral.
- Organisation du cortex visuel primaire en colonnes (30 à 100 microns de large et 2 mm de profondeur).
- Chaque colonne correspond à des cellules réceptrices dont l'axe est identique.

Mouvement vers une cible visuelle

<u>Cortex pariétal</u>: Reçoit des informations somésthésiques, vestibulaires. Des projections du cortex prémoteur

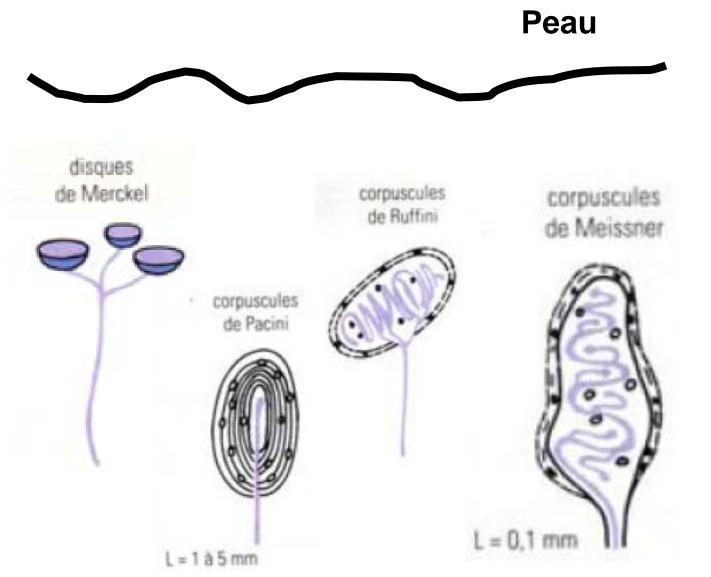
- → Informations sur le mouvement et la position du corps.
- → Projette vers le cortex moteur primaire,
 & le cervelet.

Tubercules quadrijumeaux : (Collicule sup.)

- Projections depuis les neurones rétiniens.
- et : des projections auditives, somesthésiques
- Contient : Cartes sensorielles "alignées" entre les sens.
 - →Intégration entre les sens : Intégration multimodale ou multisensorielle.
- Projection vers le Tronc Cérébral, vers les régions motrices.

Bases neurophysiologiques du touché

Récepteurs de la pressions, des vibrations



Fonctions des récepteurs du touché

- ► Merkel : Pression orthogonale à la surface de la peau
- ► Meissner : Changements rapides de pression
- ► Rufffini : Stimuli de large surface
- ► Pacini : Changements très rapides (vibrations)

Et : Déplacement cutané pendant le mouvement

- + Stimuli potentiellement nuisibles (douleur)
- + Chaleur

"Propriocepteurs", kinesthésie

- **▶** Pression
- ▶ Déplacement cutané
- **▶** Force
- ▶ Vitesse
- ▶ Angles
- **▶** Longueur

Il existe un mélange des projections des récepteurs sur des interneurones :

→ Composition et redondance du sens du mouvement

Fuseaux neuromusculaires:

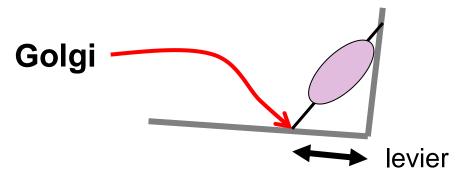
- Mesurent la longueur des muscles et sa variation.

Mais:

- Quand le muscle se contracte, il se raccourcit, mais les tendons sont élastiques et s'allongent
 - → Les fuseaux ne mesurent pas la longueur tendons + muscles, donc le sens de la position des membres doit être complété par d'autres récepteurs.

Organes de Golgi:

- Situés sur les tendons, ne mesurent pas les couples (force en rotation)



Intégration entre les sens :

- Intégration multimodale/
 Intégration multisensorielle
- Aires sensorielles corticales spécialisées : "Unimodales".
- Convergence entre les aires spécialisées dans les aires "associatives".
- Convergence directement dans les aires unimodales.
- Interactions entre aires unimodales distantes.
- Convergence dans le collicule supérieur (Tronc Cérébral).

Contrôle vestibulaire

- La pesanteur est prise en compte dans le réglage du tonus des muscles.
- ▶ 4 systèmes sont mis en jeu : Vision, le touché, la proprioception, les deux vestibules.

Les deux vestibules :

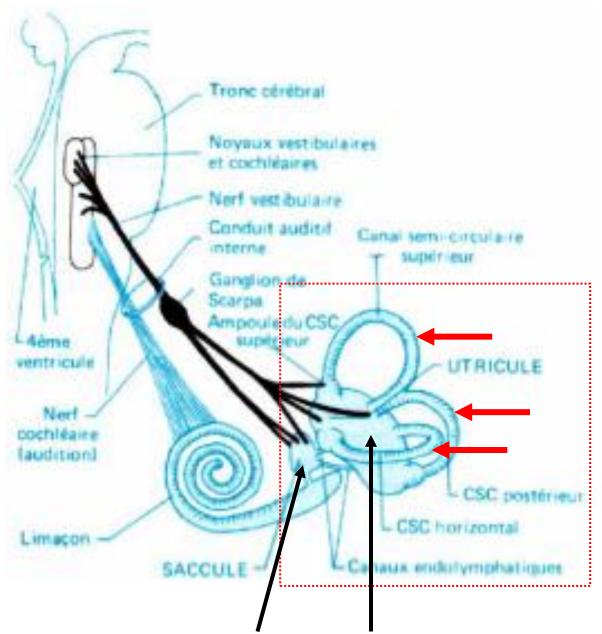
- Situés dans la tête (oreille interne)
- Détectent le mouvement en relation au sens de la pesanteur.

Exemple : démarrage du métro → nouvelle répartition du tonus dans les groupes musculaires inférieurs pour éviter la chute.

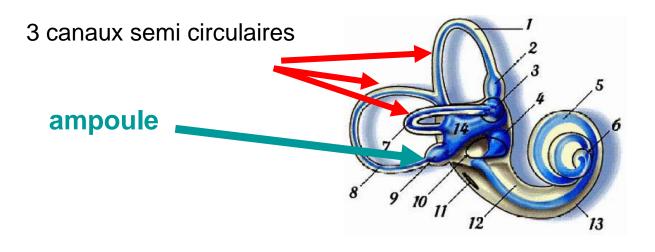
Les vestibules détectent les modifications de force due aux accélérations.

Projections vers:

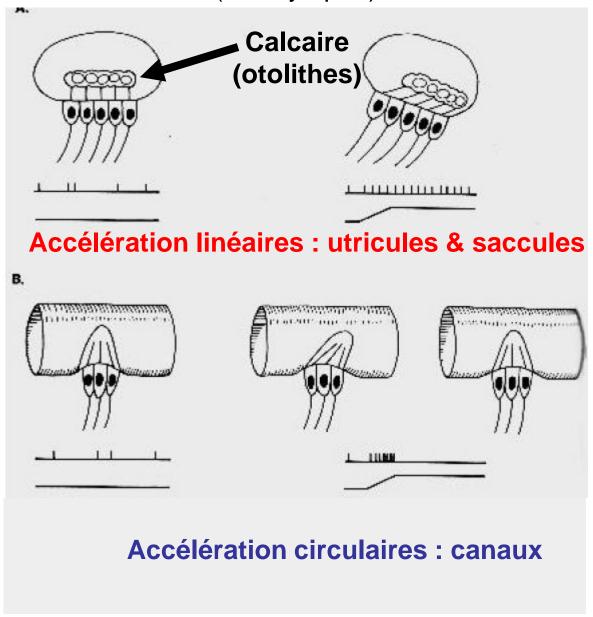
- La moelle épinière
- Le cervelet
- La formation réticulée
- Thalamus



Organes otholithiques = saccule & utricule

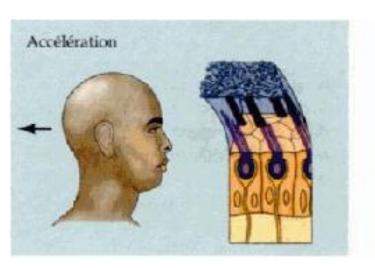


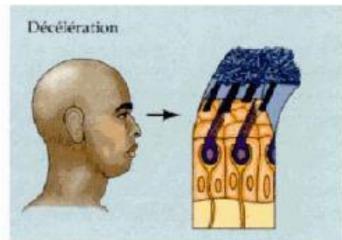
Cellules ciliées, baignant dans un liquide (endolymphe)



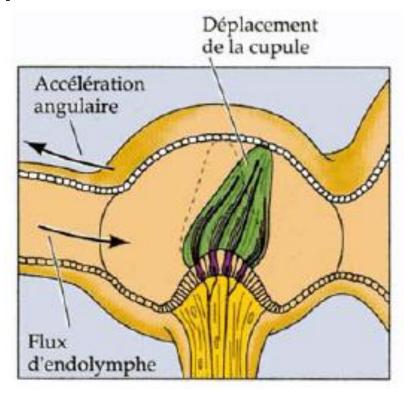
Corps neuronaux : ganglion de Scarpa, extérieur à l'oreille interne

Macules

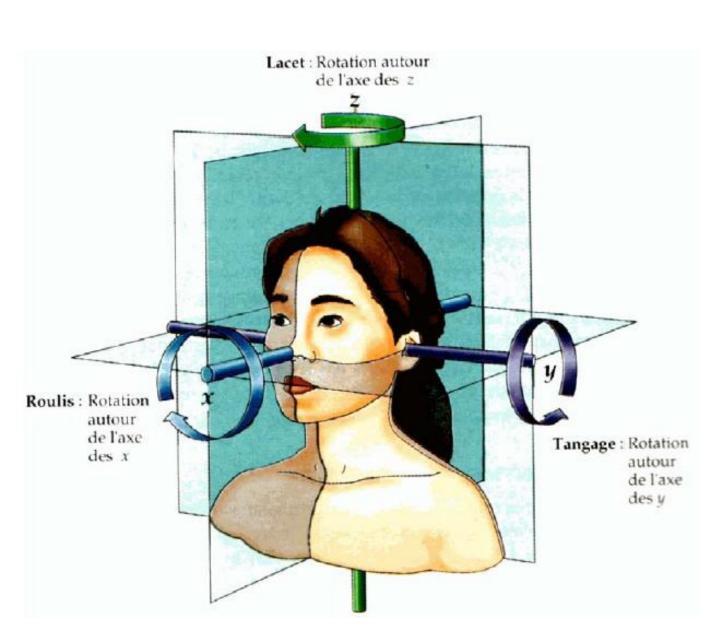


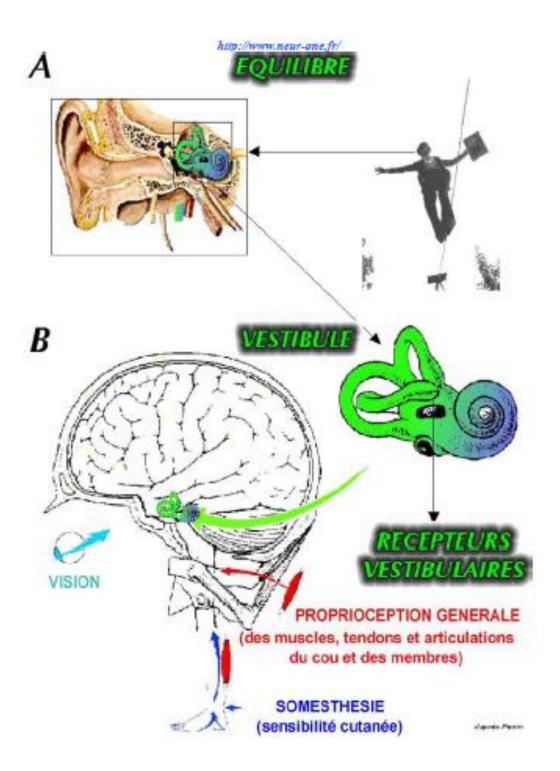


Crêtes ampulaires des canaux



- ▶ Statique : fréquence de base.
- ► Déplacement dans une direction = hyperpolarisation (fréquence). et dans direction inverse = dépolarisation (fréquence)
- ► Canaux : uniquement accélération
- ▶ Utricule & saccule : accélération et vitesse constante

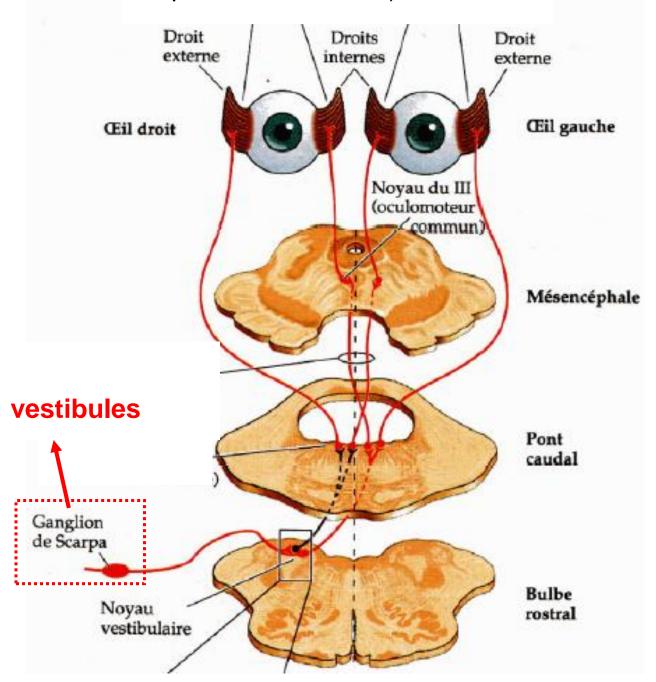




Le système vestibulaire coordonne les mouvements de la tête et des yeux :

▶ Quand la tête tourne, des mouvements des yeux compensent cette rotation.

► Nystagmus (rotation yeux opposée & lente, retour rapide dans axe tête).



Les noyaux vestibulaires (bulbe) droit et gauche sont des centres d'integration

- ► Reçoivent des projections du cervelet.
- ▶ Projections descendante sur la corne ventrale de la moelle épinière (MNs) : modération du tonus s'opposant à la gravité lors des changements/ sens de la pesanteur.
- ► Afférences vestibulaires : Projection sur le thalamus qui projette sur le cortex somesthésique.

