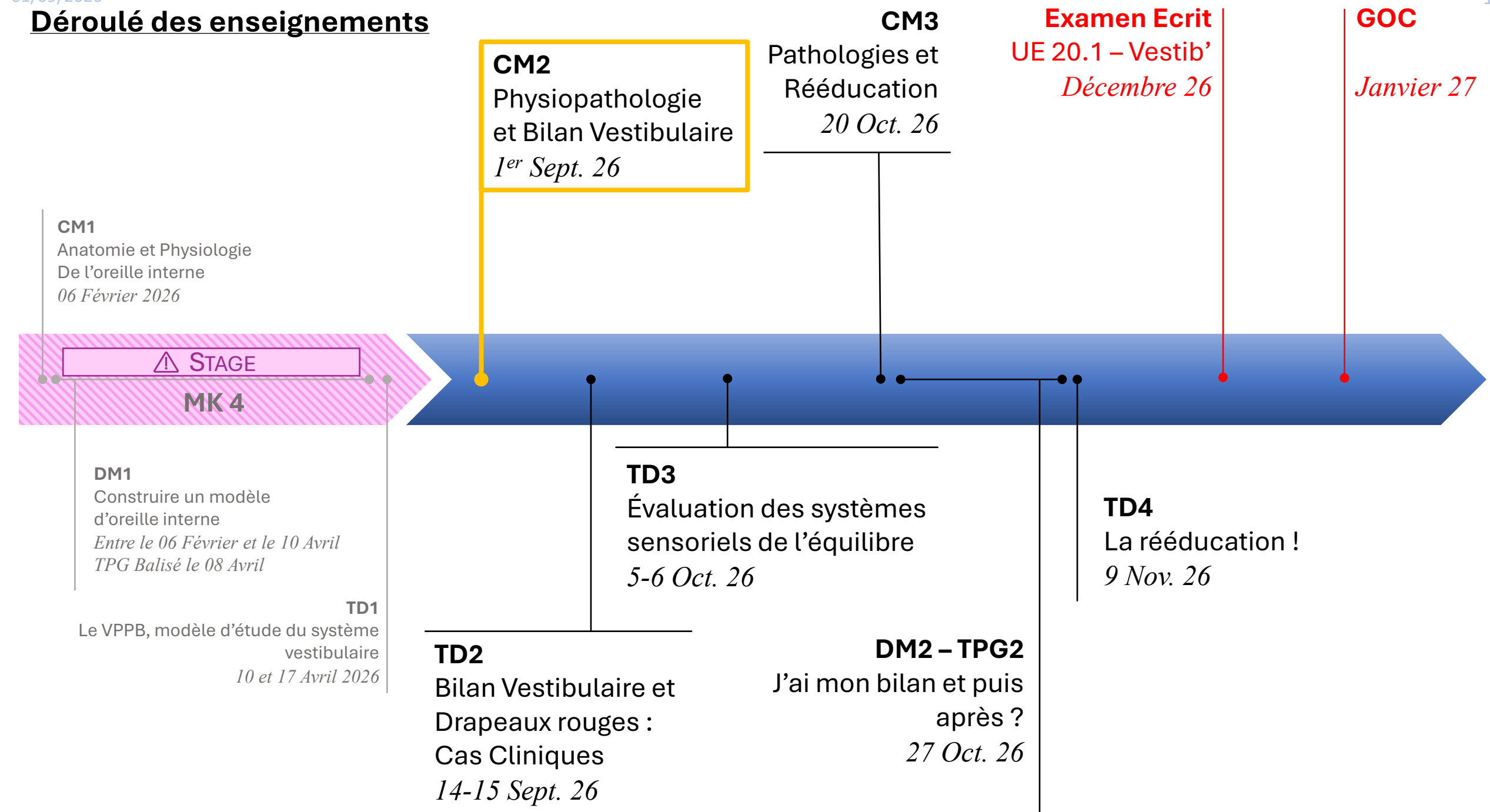
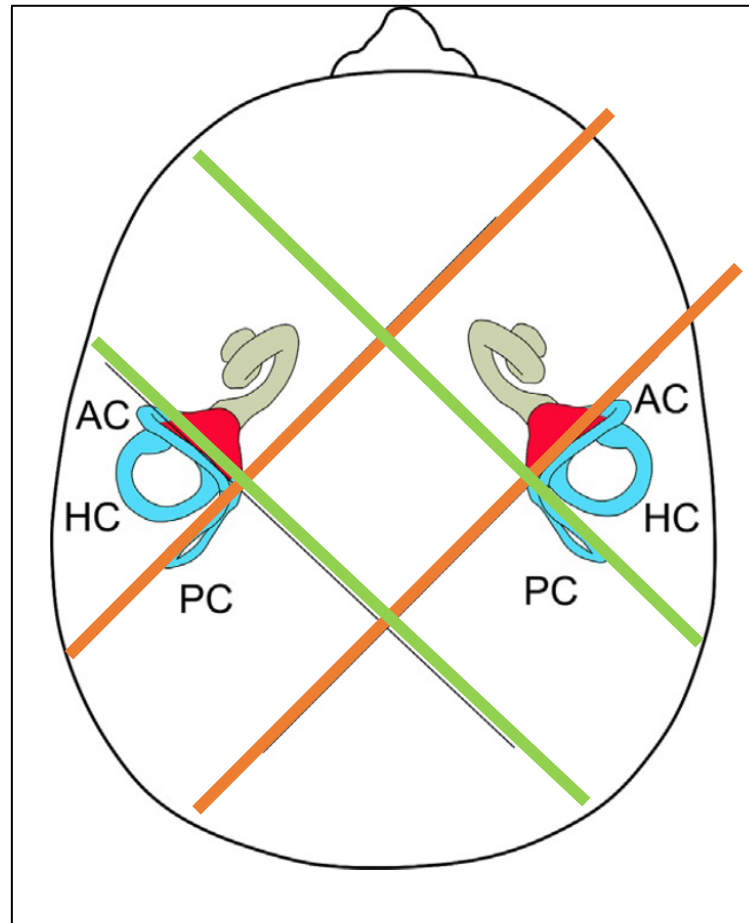
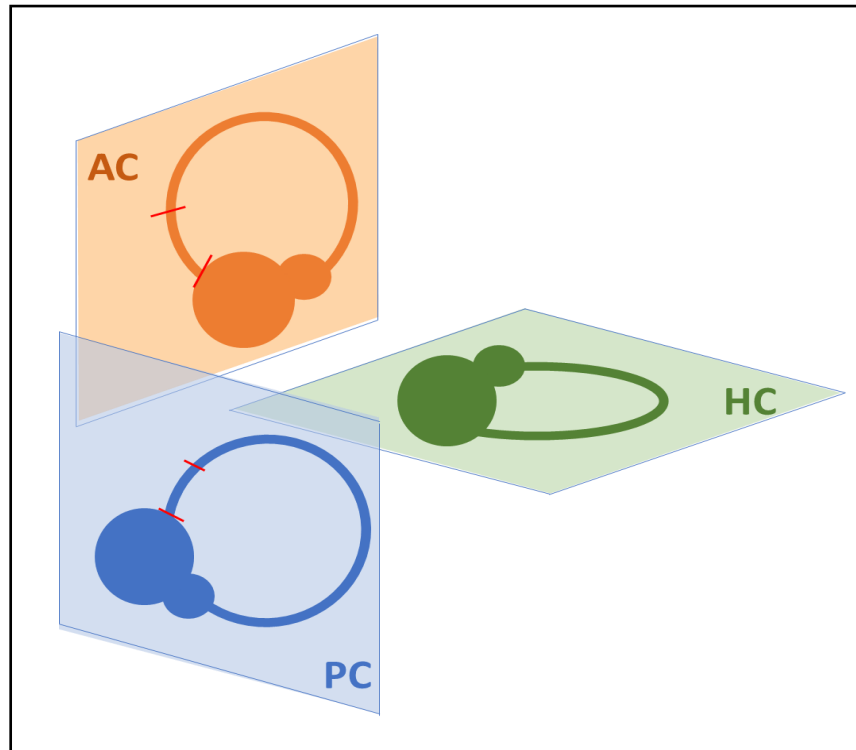


Déroulé des enseignements



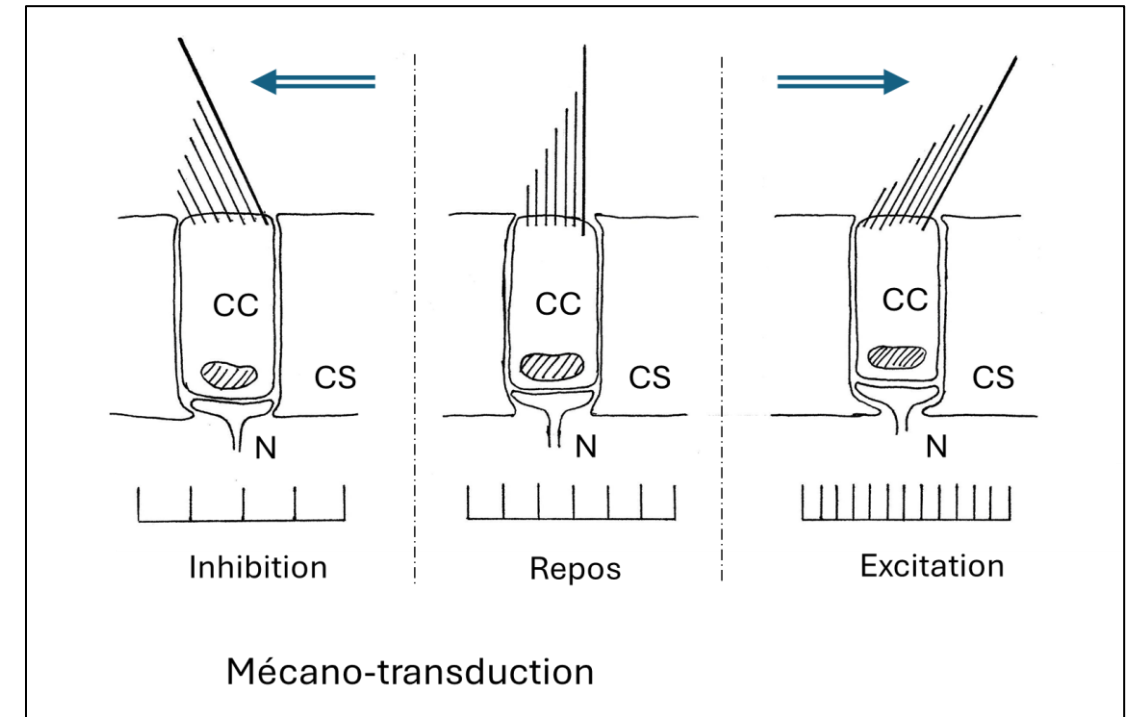
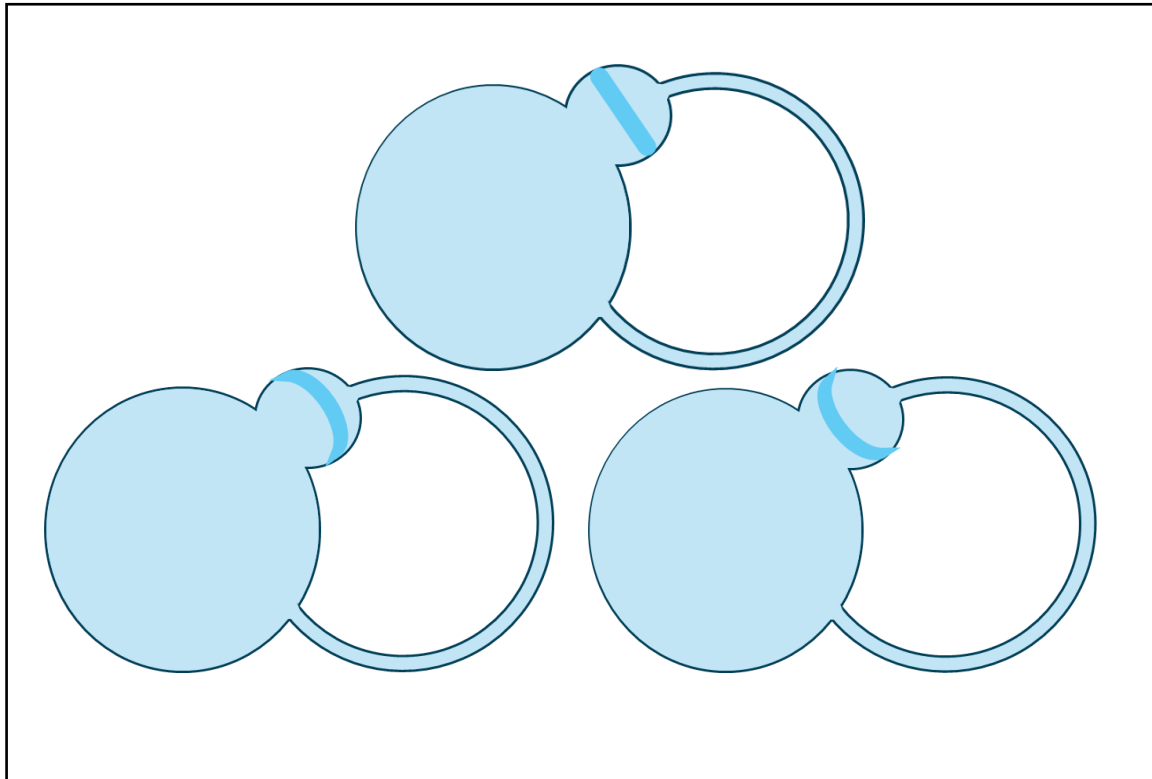
Cours Magistral 2

Comprendre les grands principes de la pathologie vestibulaire périphérique



3 PLANS ANATOMIQUES :

- **Le plan HORIZONTAL**
(2 canaux latéraux)
- **Le plan LARP**
(Left Anterior, Right Posterior)
- **Le plan RALP**
(Right Anterior, Left Posterior)



Canaux HORIZONTAUX :

Sens ampullipÈTE = excitateur

Sens ampullifUGE = inhibiteur

Canaux VERTICAUX :

Sens ampullifUGE = excitateur

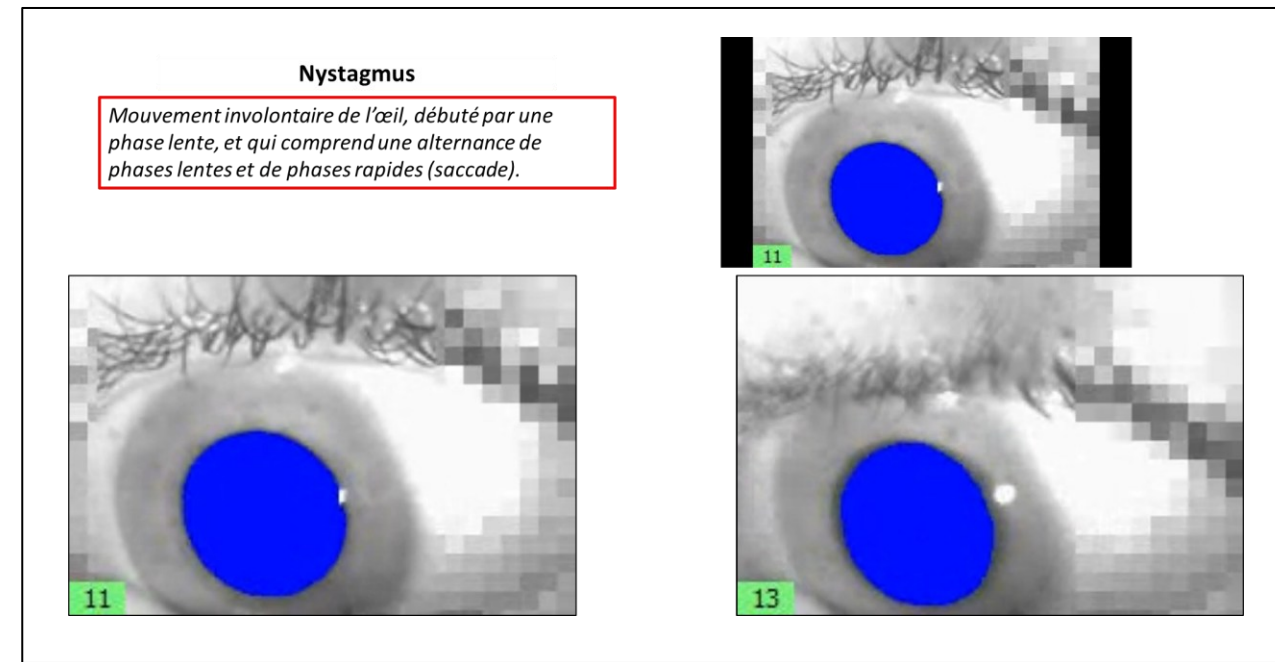
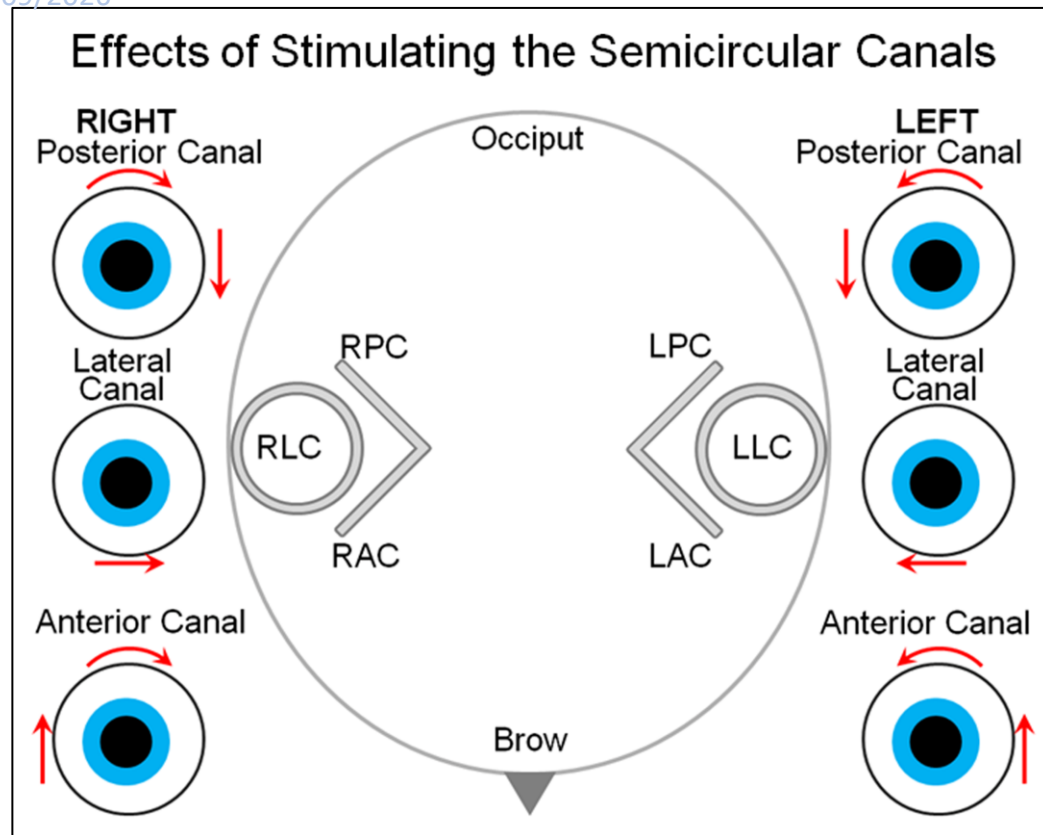
Sens ampullipÈTE = inhibiteur

Mécano-transduction

RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

BILAN



Stimulation (excitation d'un canal) => **mouvement compensateur (RVO)**

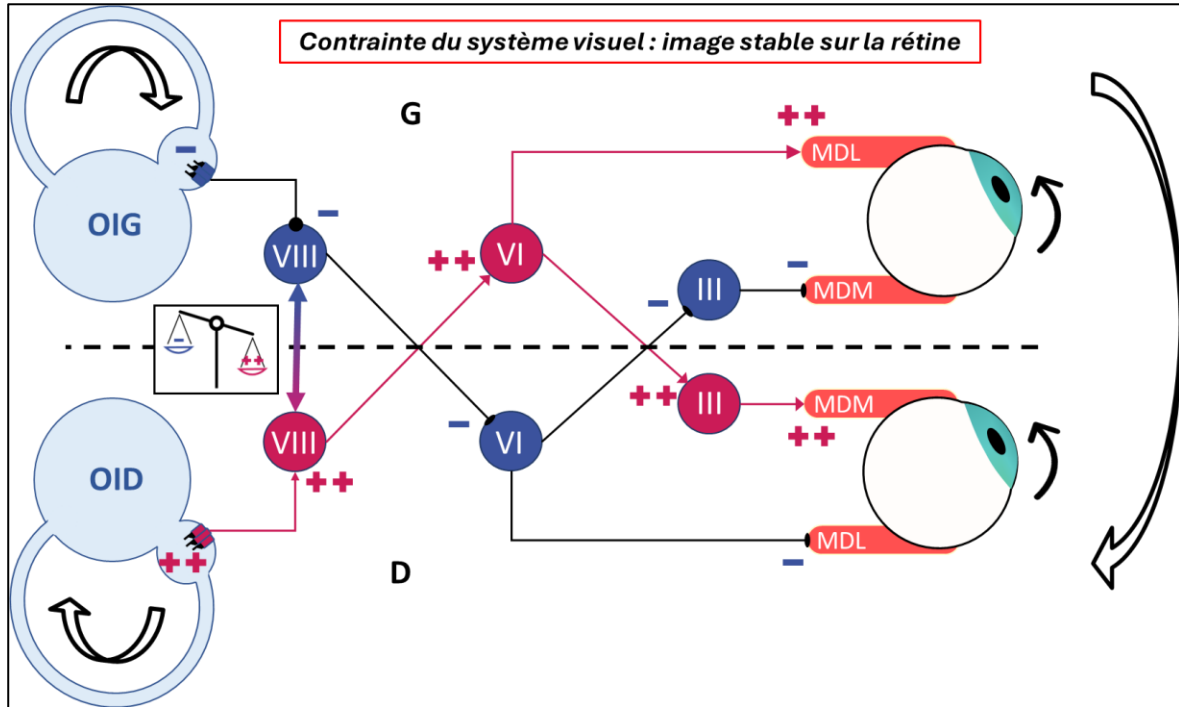
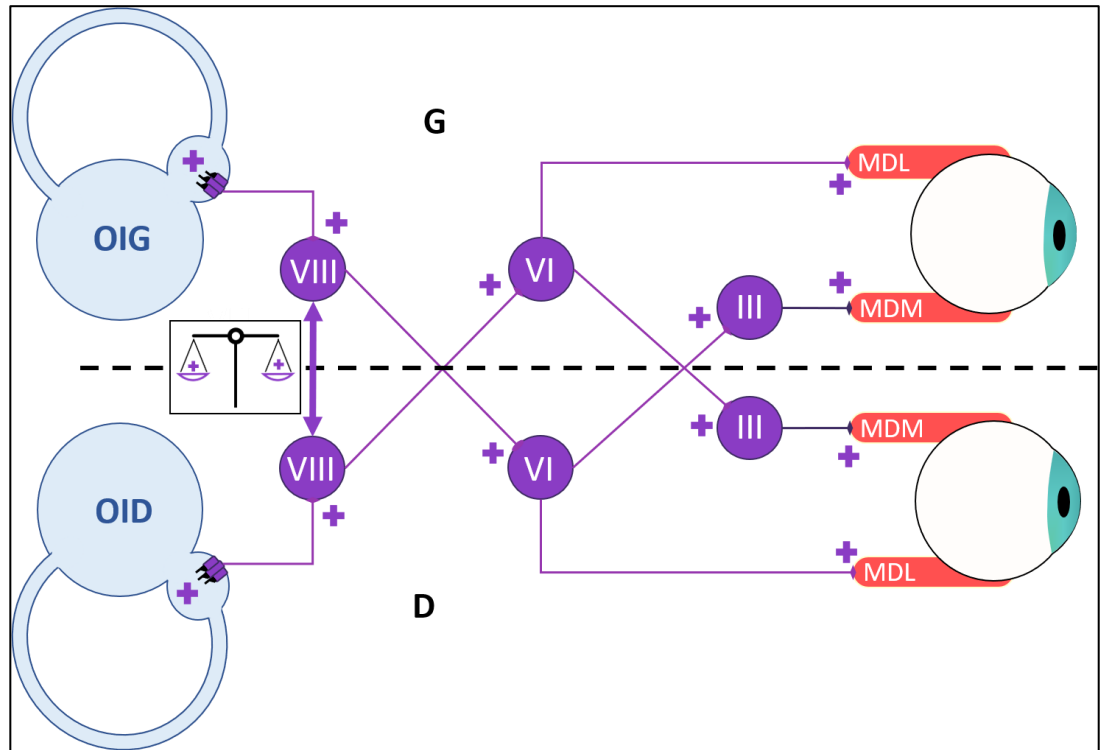
→ Quel est le nystagmus provoqué ?

Le Réflexe Vestibulo-Oculaire

RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

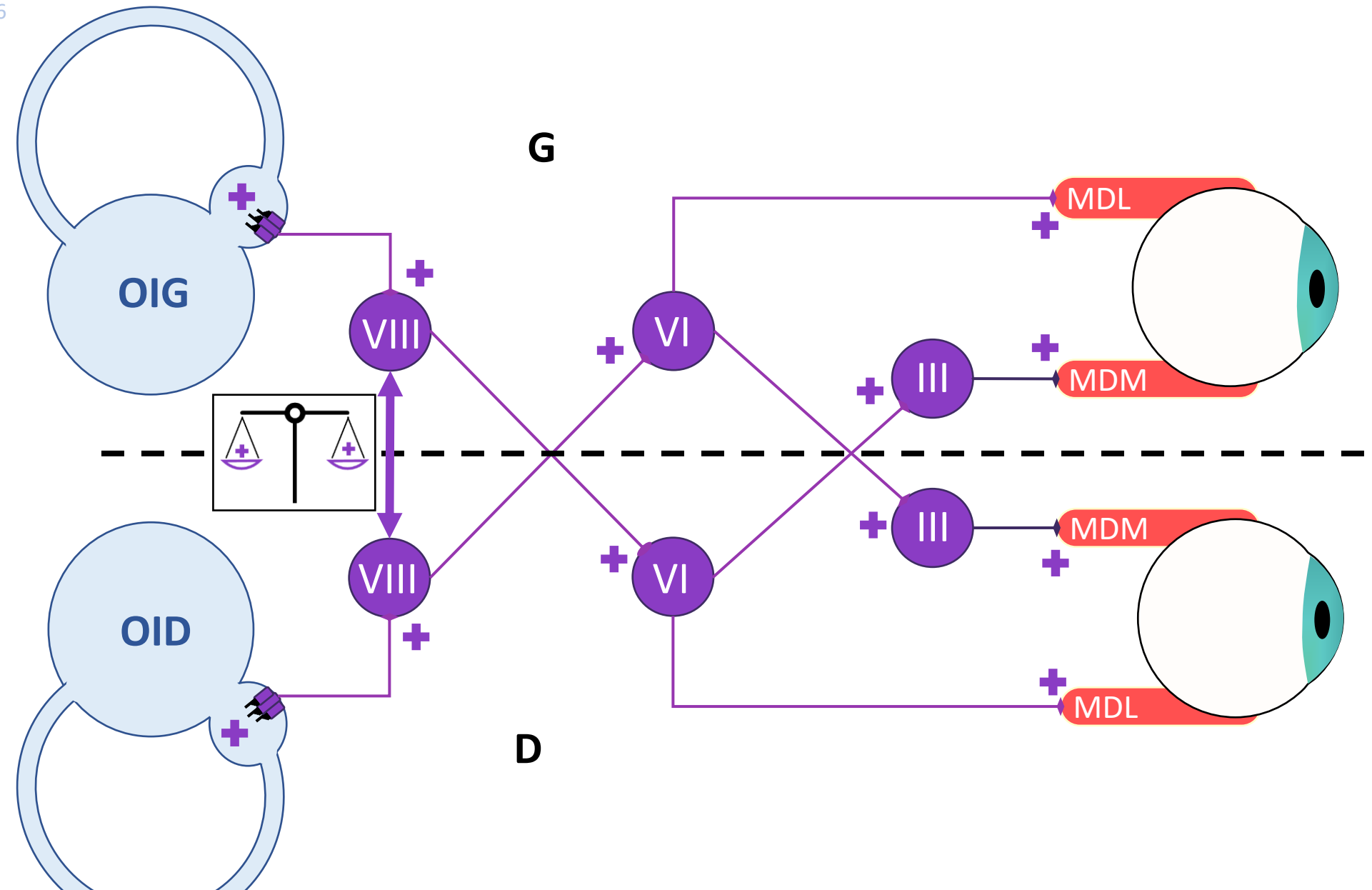
BILAN



Push-Pull
RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

BILAN

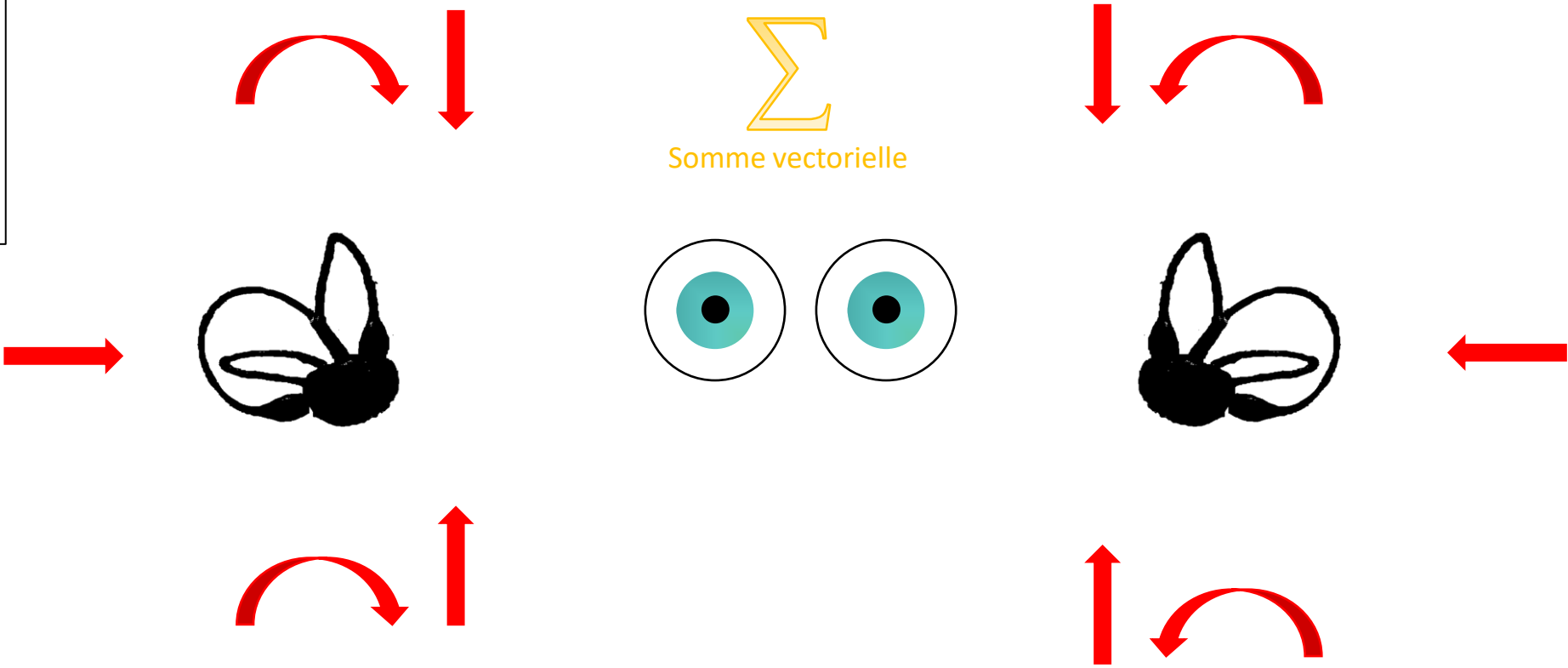
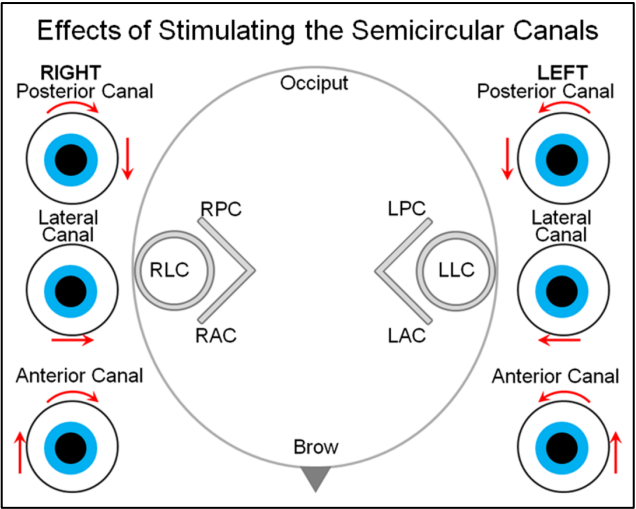


État de repos

RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

BILAN



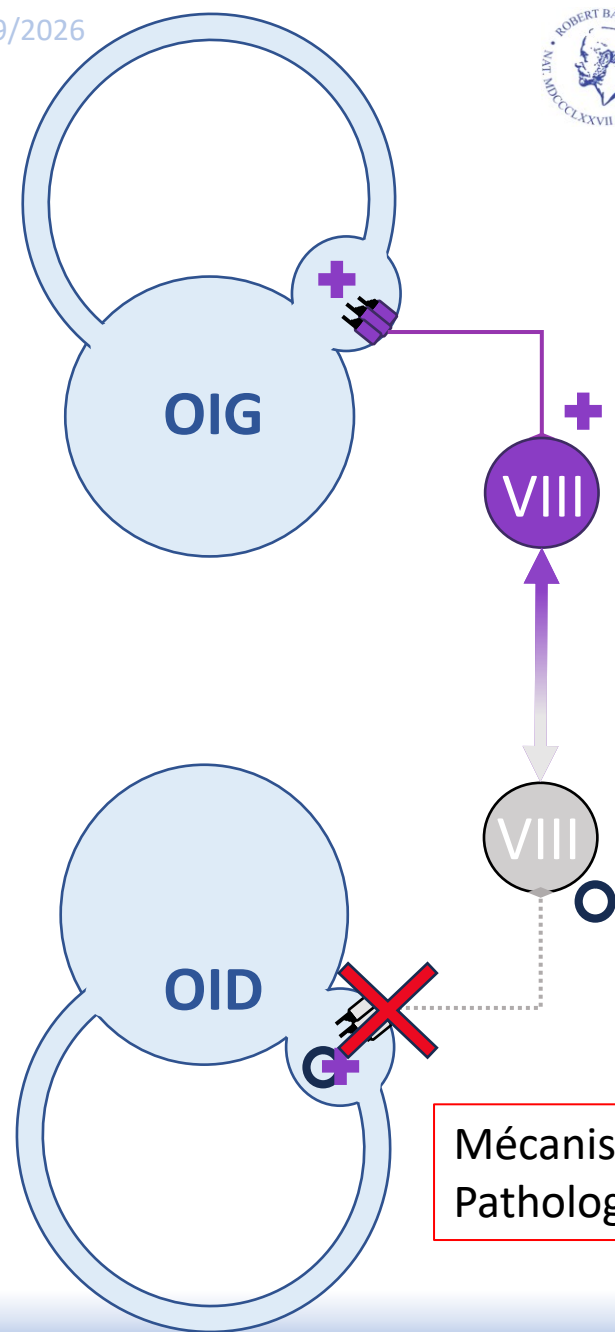
État de repos

RAPPELS

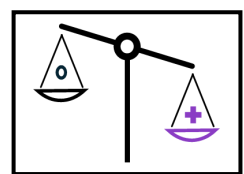
PHYSIOPATHOLOGIE

BILAN

Physiopathologie : Modèle du Déficit Vestibulaire Aigu



Mécanisme physiopath. = DVUA
Pathologie = « Névrite » vestibulaire



Voie vestibulo-corticale

Perception de mouvement = vertige



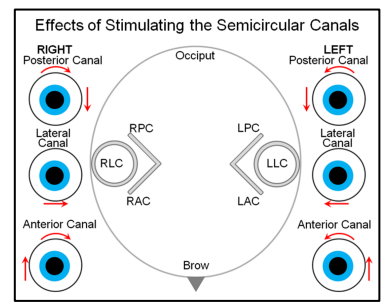
Voie vestibulo-autonome

Réaction neurovégétative



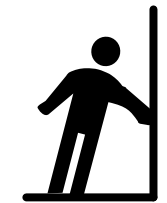
Voie vestibulo-oculaire

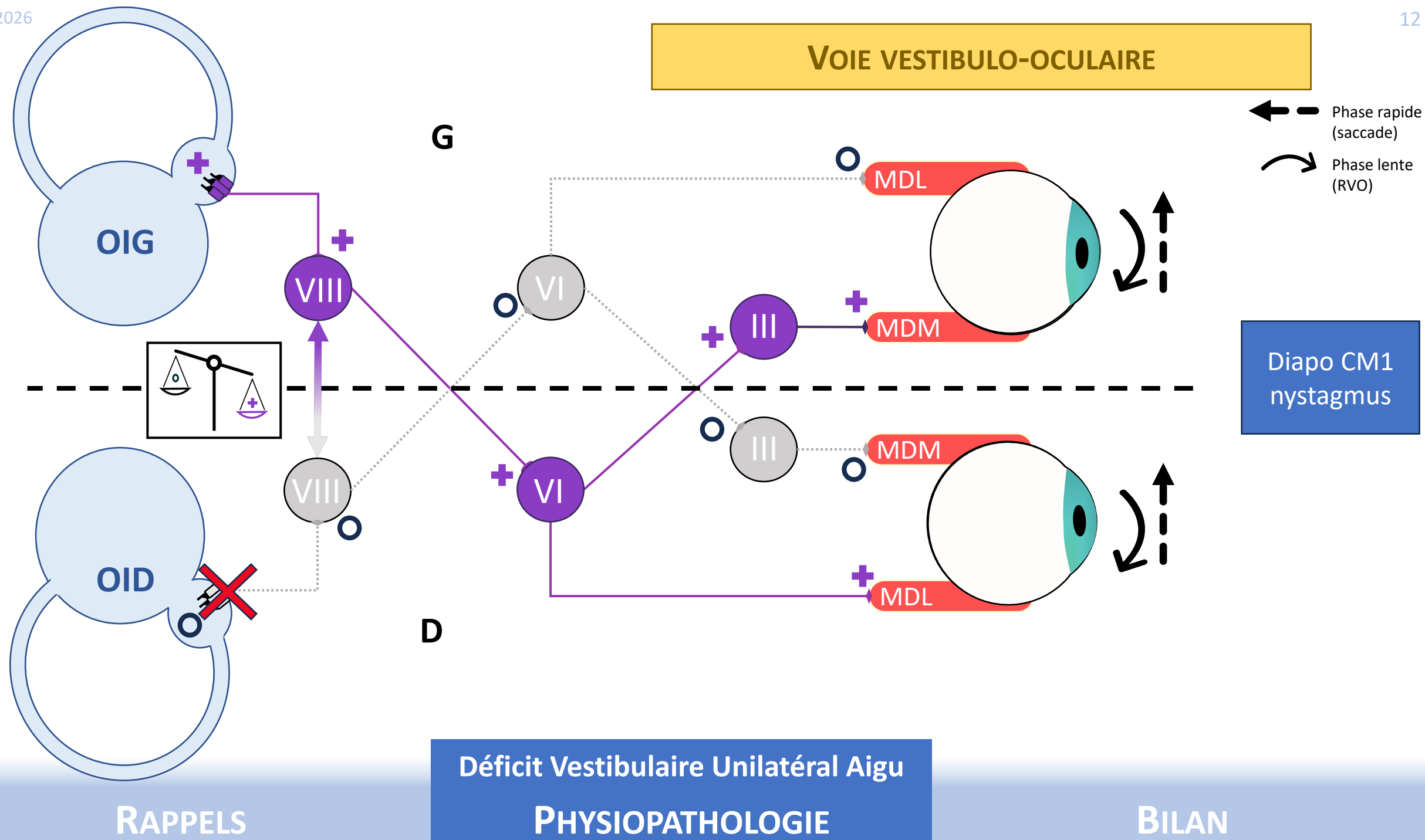
Nystagmus spécifique aux plans du des canaux incriminés



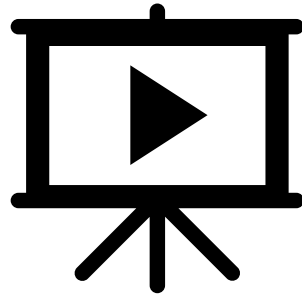
Voie vestibulo-spinale

Déviation posturale, statique et dynamique, dans le plan du canal/des canaux



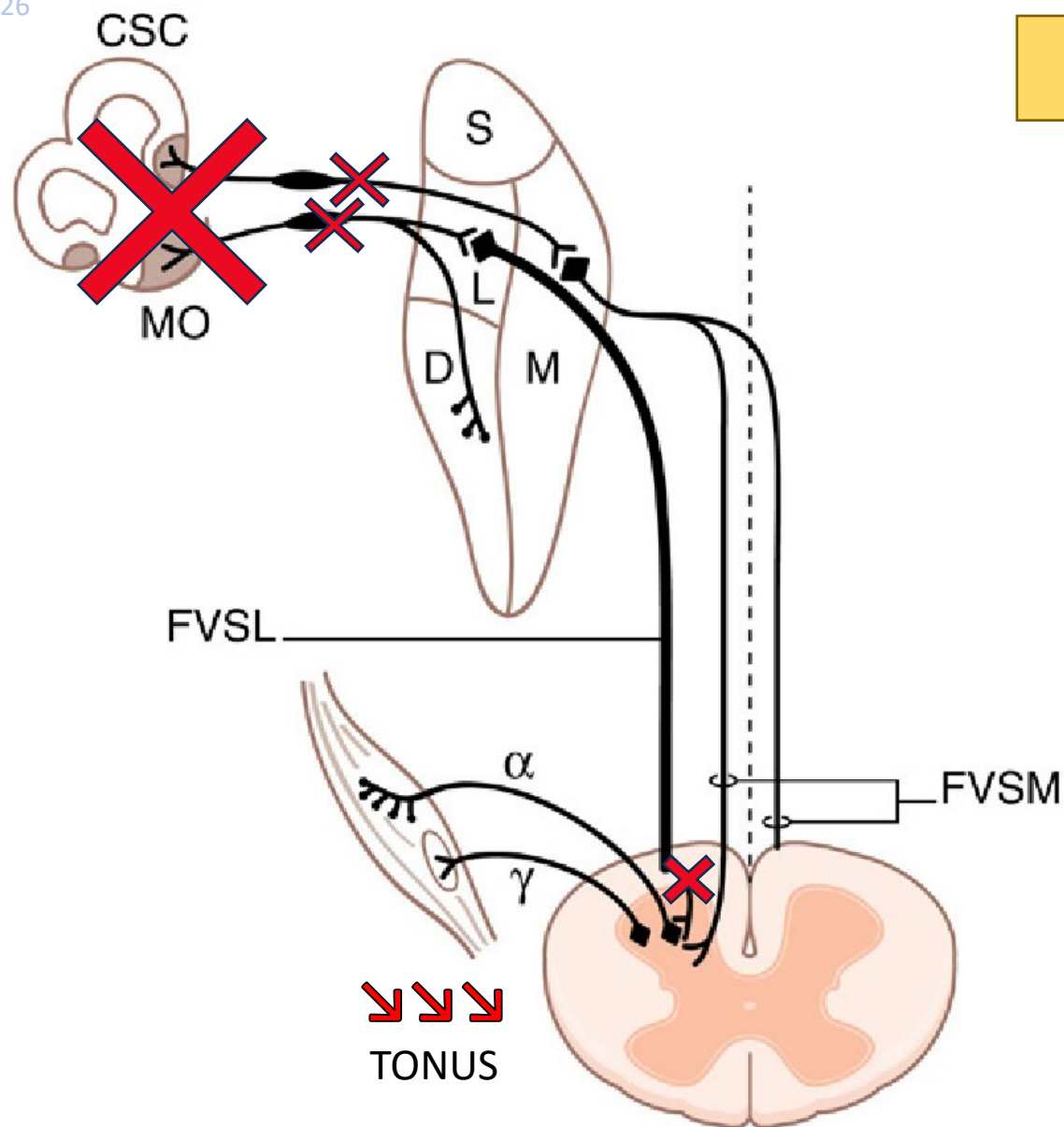


VOIE VESTIBULO-OCULAIRE



Vidéo nystagmus
horizontal

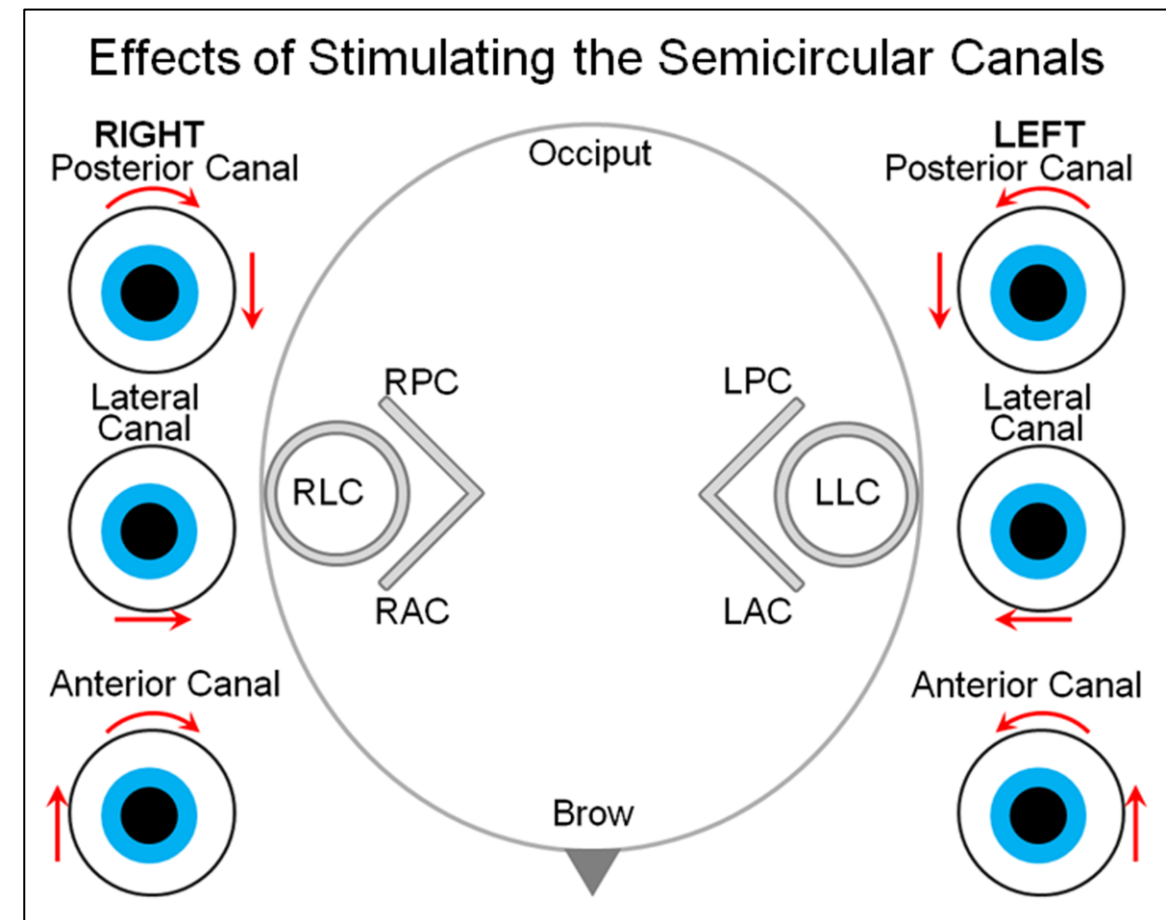
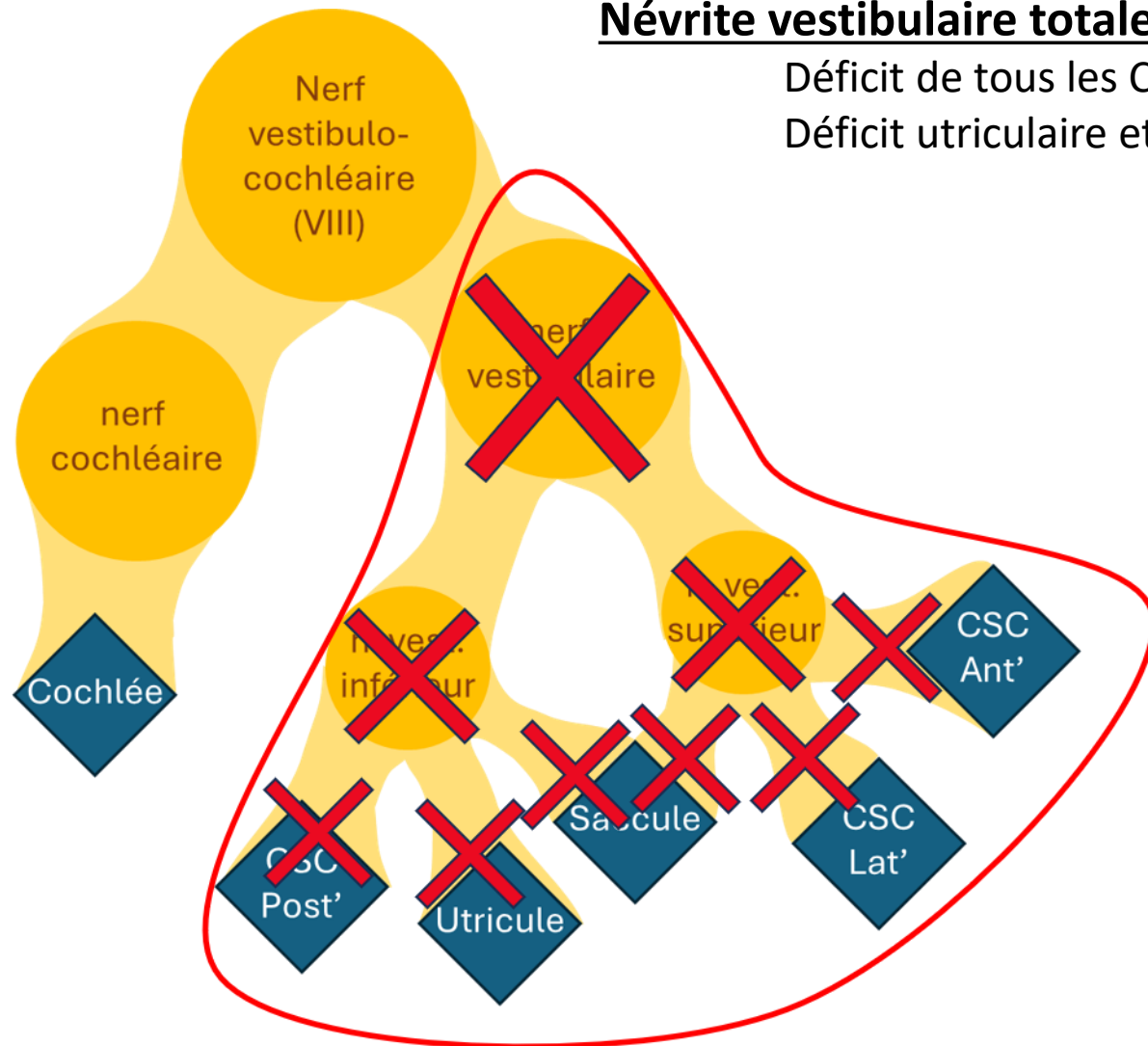
VOIE VESTIBULO-SPINALE



Névrite vestibulaire totale :

Déficit de tous les CSC

Déficit utriculaire et sacculaire



Strupp et al., 2022

Leigh & Zee, 2015

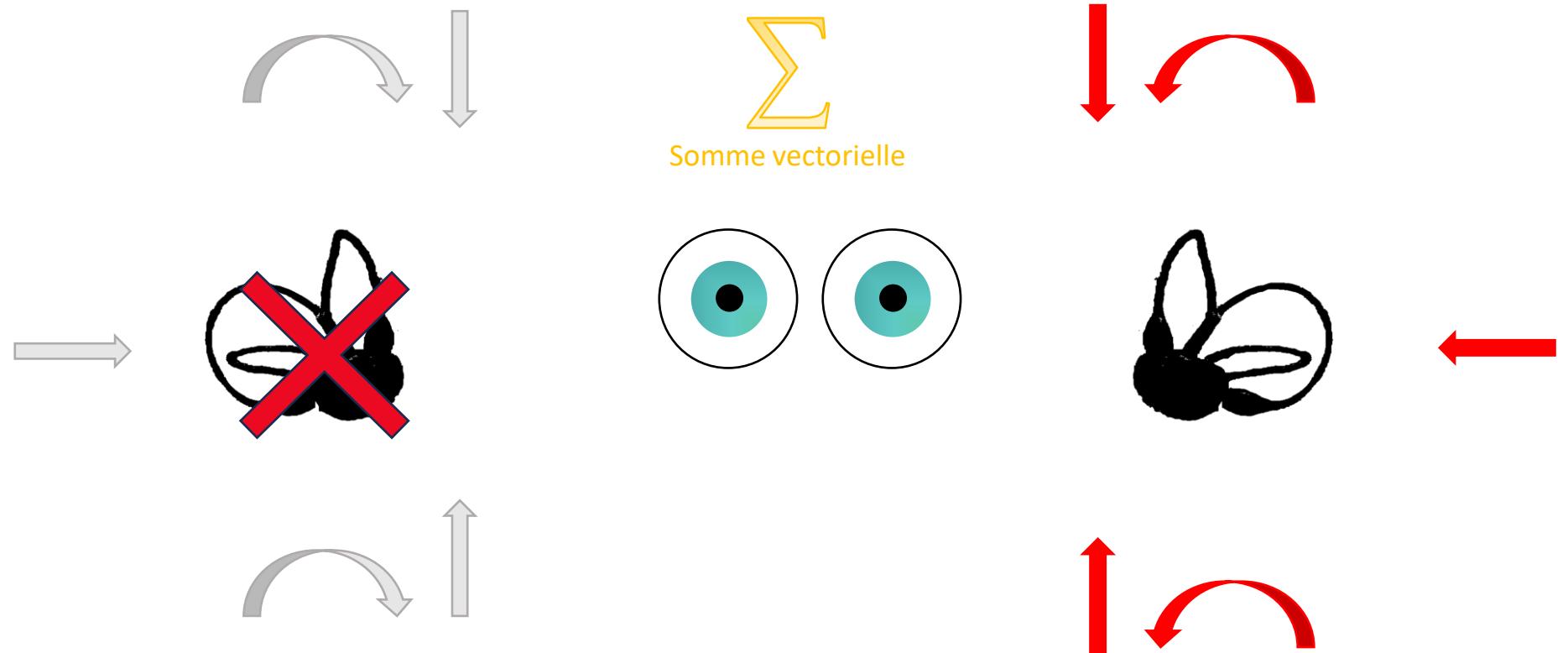
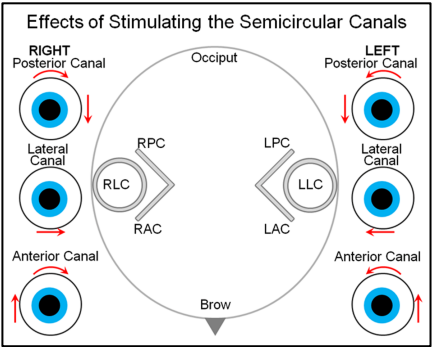
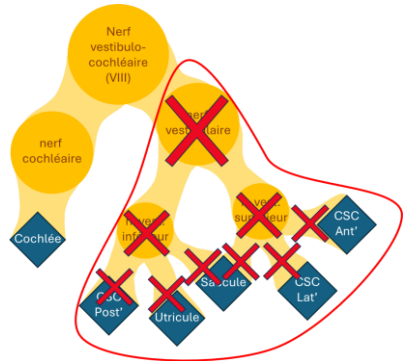
RAPPELS

La névrite vestibulaire
PHYSIOPATHOLOGIE

BILAN

Névríte vestibulaire totale :

Déficit de tous les CSC
Déficit utriculaire et sacculaire

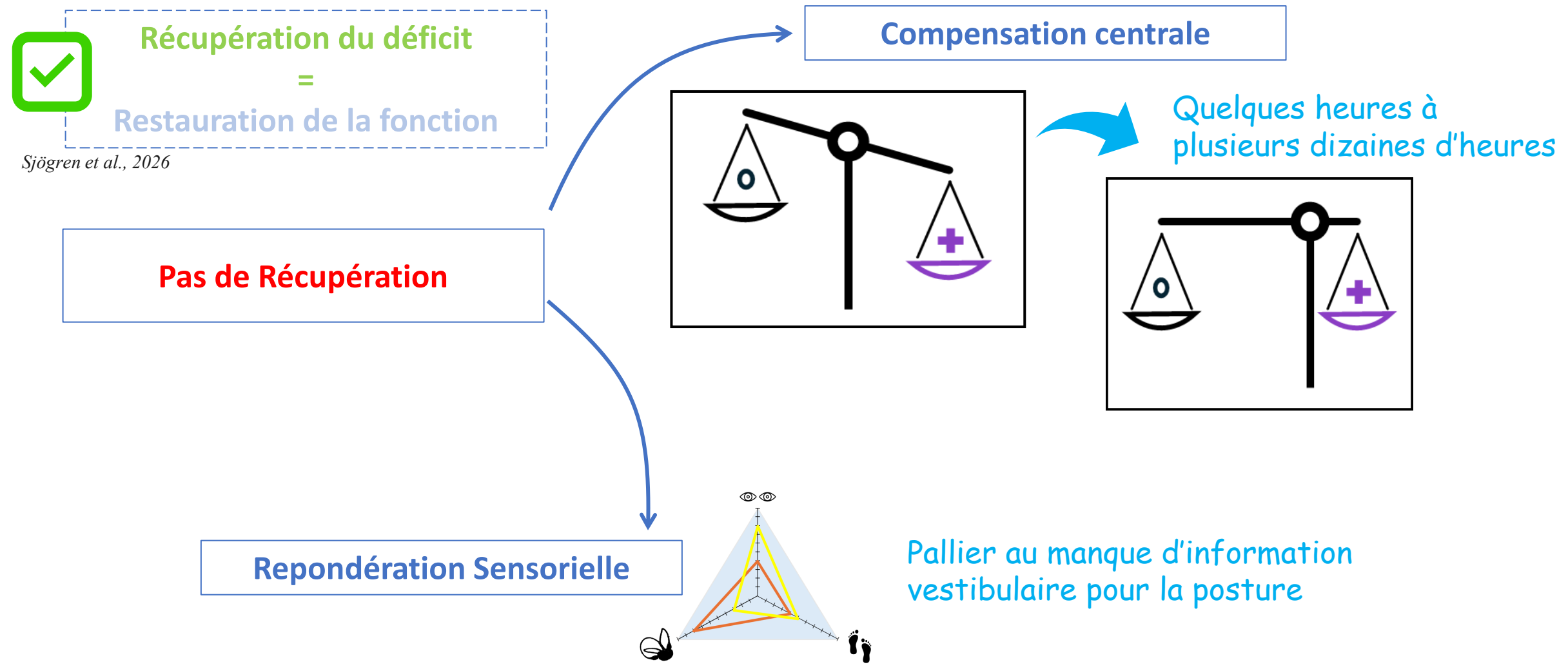


La névríte vestibulaire totale
PHYSIOPATHOLOGIE

RAPPELS

BILAN

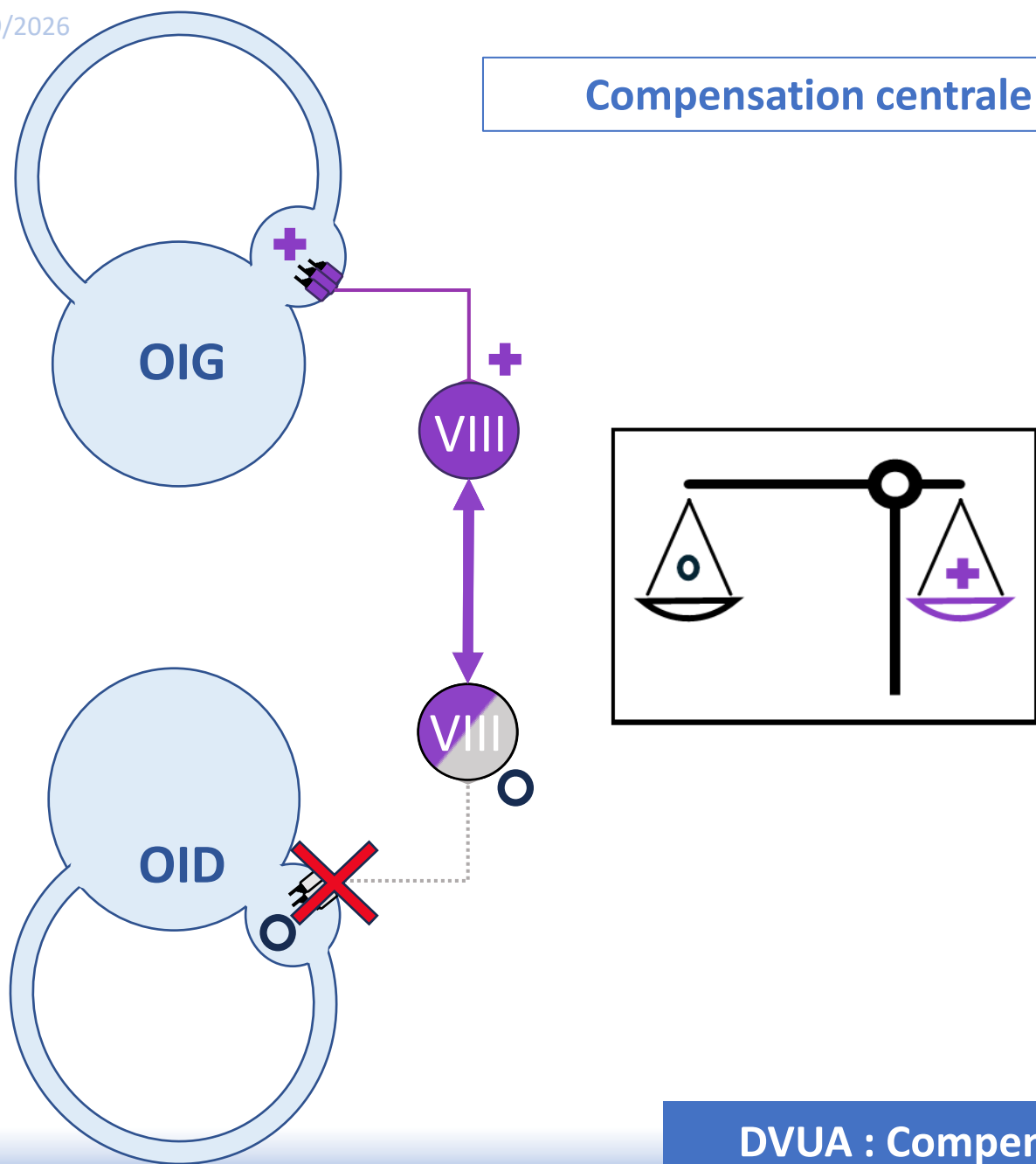
Déficit vestibulaire unilatéral aigu (<72H) : et après ?

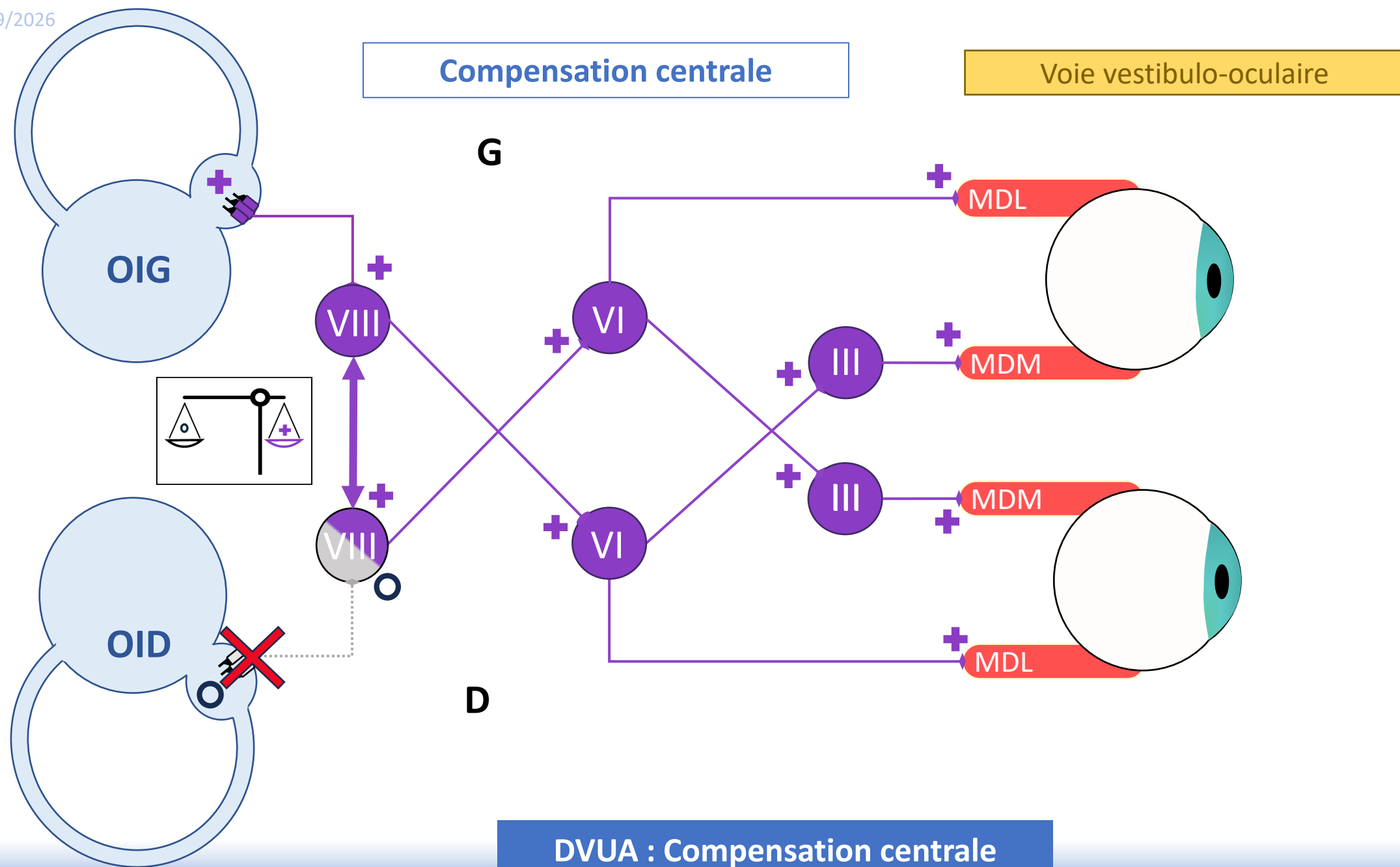


Lacour, Helmchen et Vidal, 2016
Wang et al., 2024

Déficit Vestibulaire Unilatéral PHYSIOPATHOLOGIE

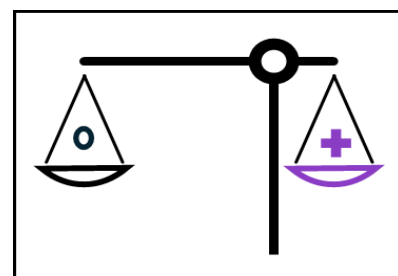
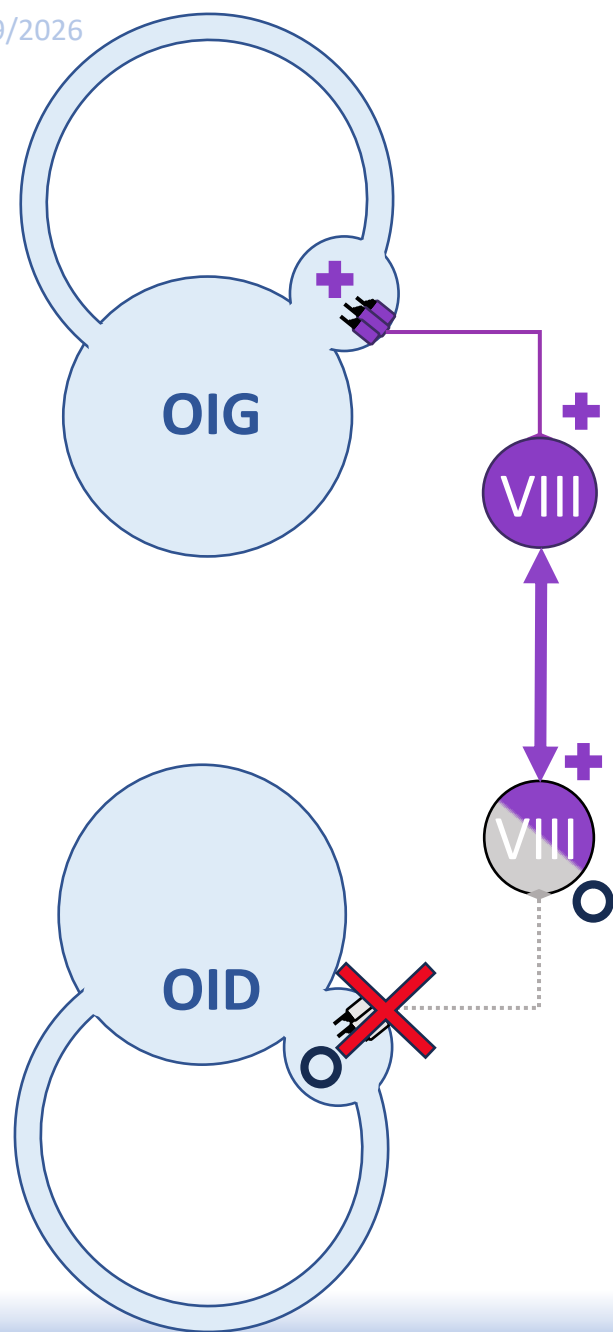
Compensation centrale





Compensation centrale

Evolution spontanée



Voie vestibulo-oculaire

→ Disparition du Nystagmus spontané

Voie vestibulo-spinale

→ Disparition de la déviation axiale au repos

Voie vestibulo-autonomique

→ Disparition du sd. neurovégétatif

Voie vestibulo-corticale

→ Disparition du vertige au repos

DVUA : Compensation centrale

PHYSIOPATHOLOGIE

RAPPELS

BILAN

Déficit vestibulaire unilatéral aigu (<72H) : et après ?

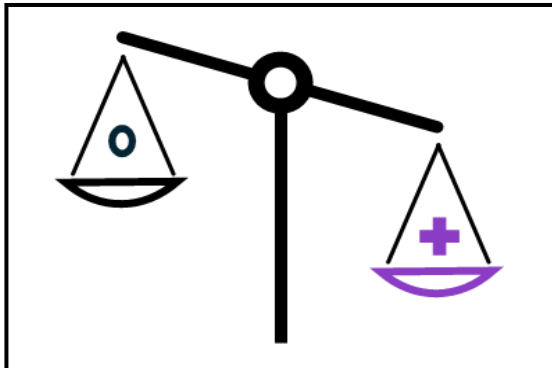


Récupération du déficit
=
Restauration de la fonction

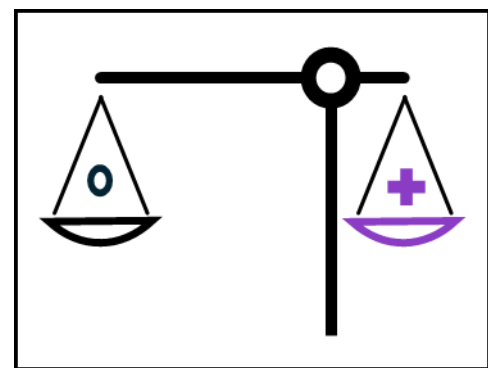
Sjögren et al., 2026

Pas de Récupération

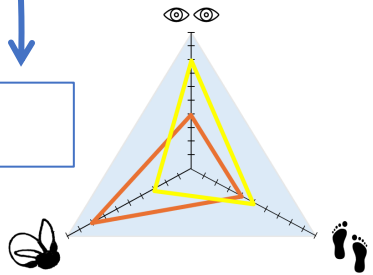
Compensation centrale



Quelques heures à
plusieurs dizaines d'heures



Repondération Sensorielle



Pallier au manque d'information
vestibulaire pour la posture

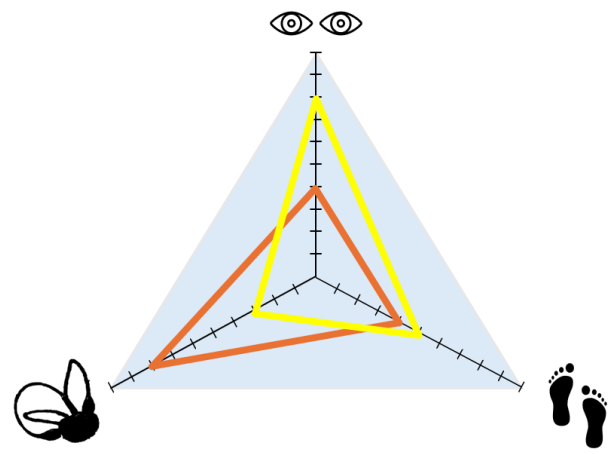
Lacour, Helmchen et Vidal, 2016
Wang et al., 2024

Déficit Vestibulaire Unilatéral
PHYSIOPATHOLOGIE

RAPPELS

BILAN

Repondération Sensorielle



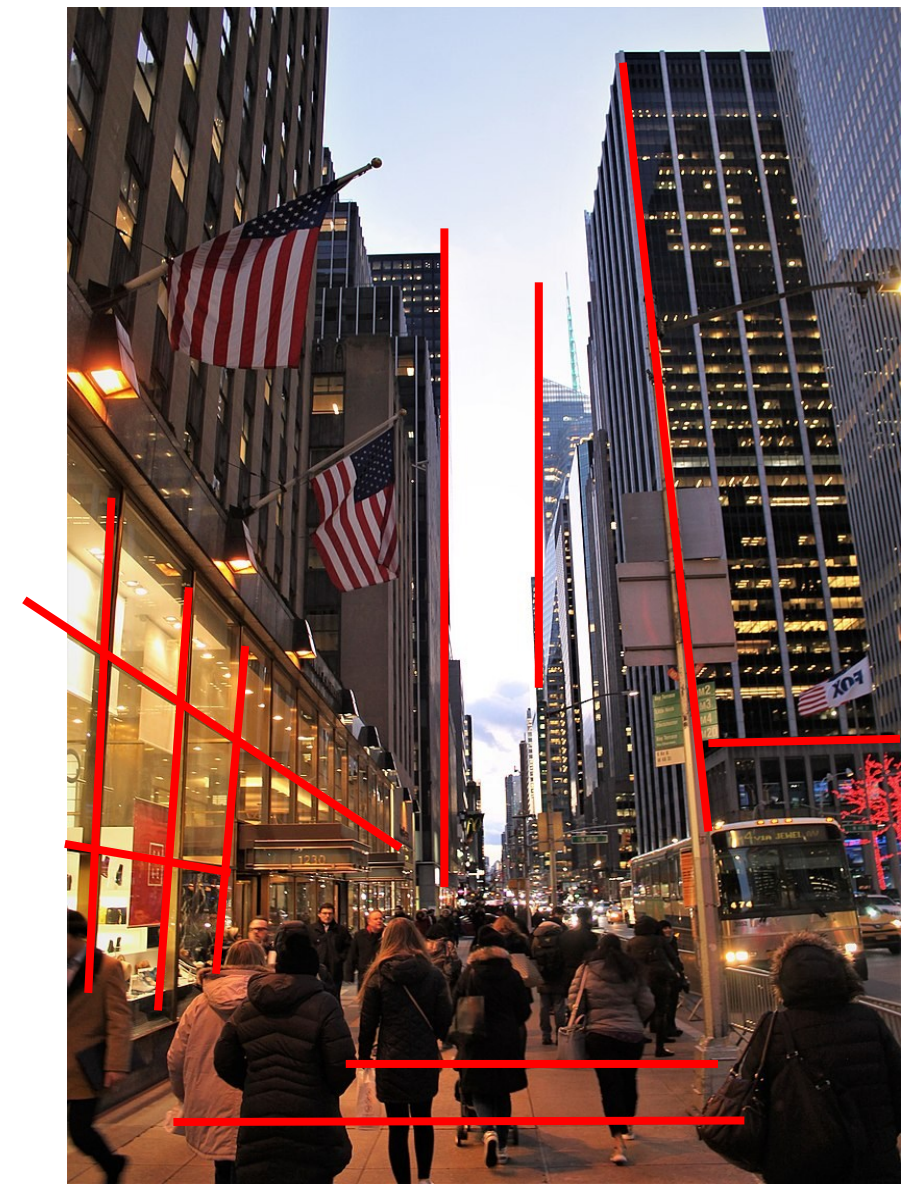
Repères visuels (horizontaux et verticaux)



Perception des accélérations



Position des segments de membres les uns par rapport aux autres



By Rickmouser45 - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=93429418>

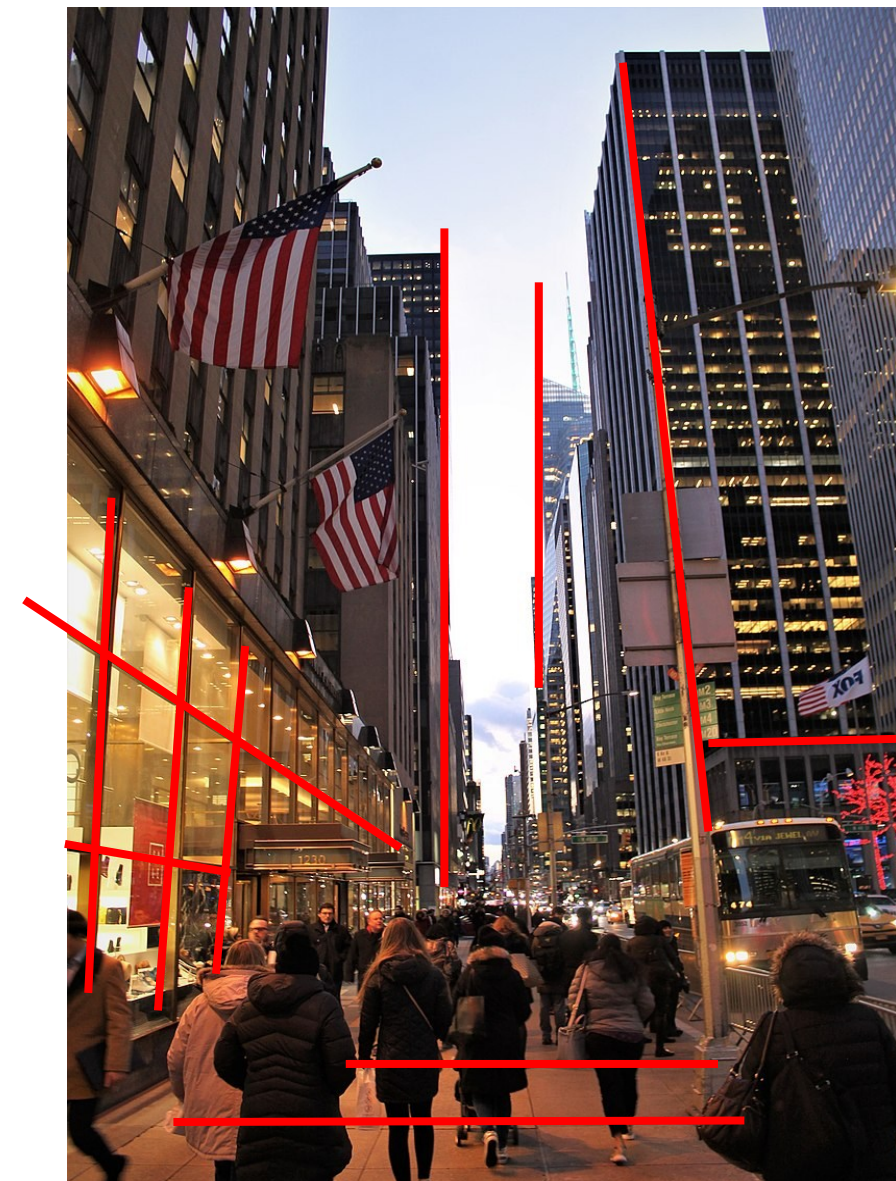
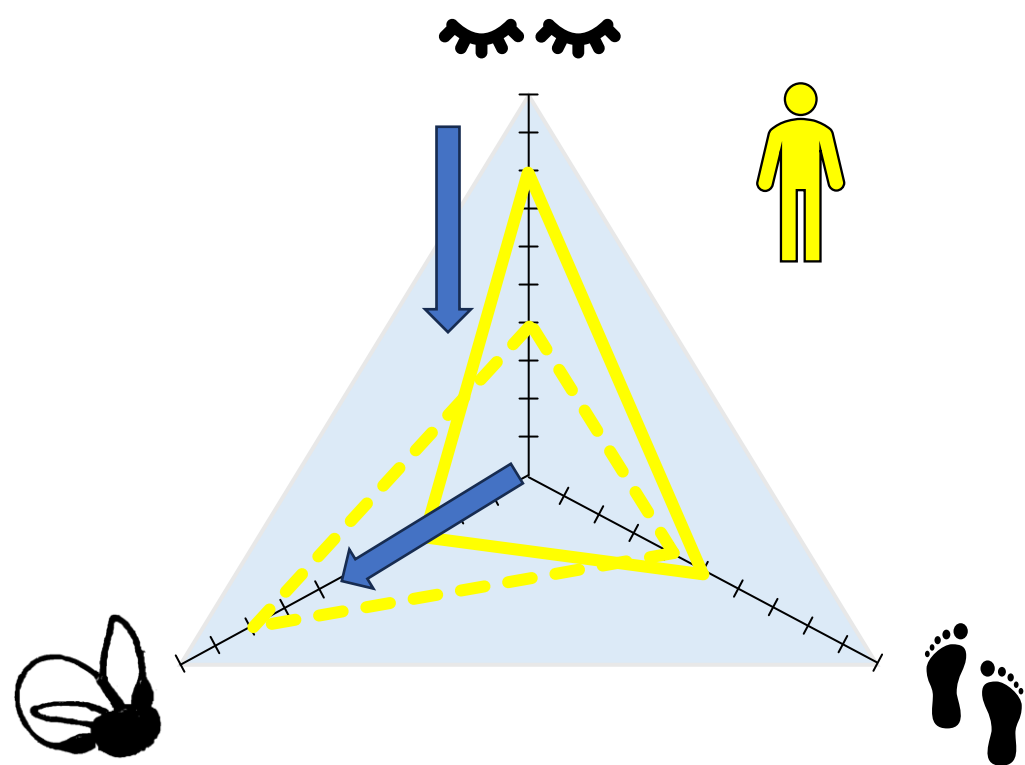
Baltin et al., 2026

DVUA : Repondération sensorielle PHYSIOPATHOLOGIE

RAPPELS

BILAN

Repondération Sensorielle



By Rickmouser45 - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=93429418>

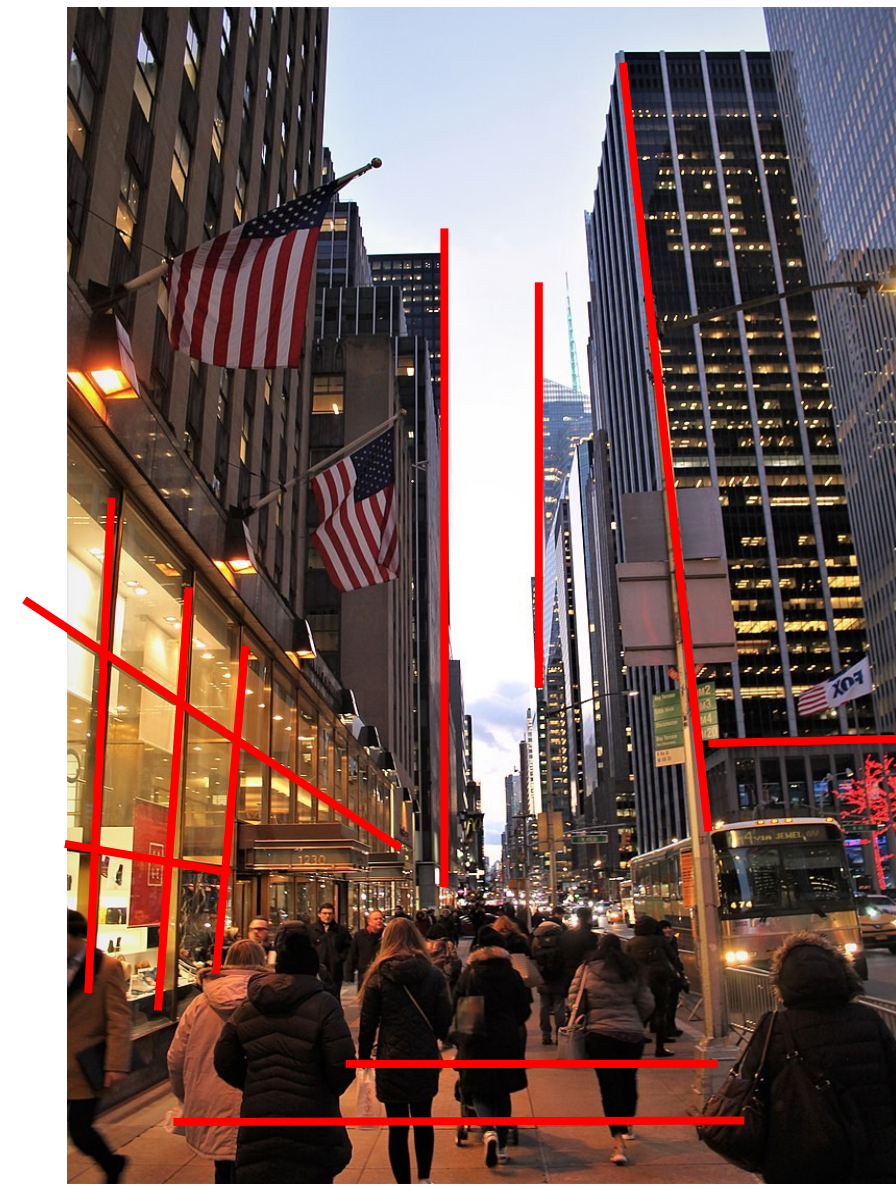
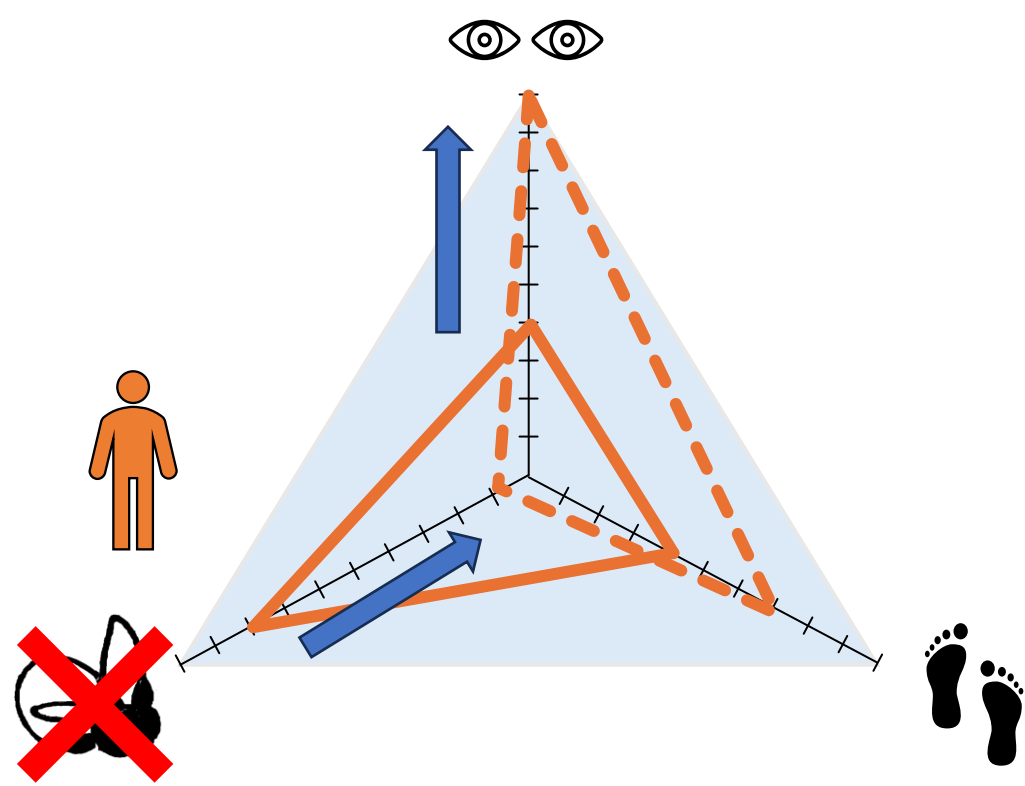
Baltin et al., 2026

DVUA : Repondération sensorielle PHYSIOPATHOLOGIE

RAPPELS

BILAN

Repondération Sensorielle



Baltin et al., 2026

DVUA : Repondération sensorielle
PHYSIOPATHOLOGIE

RAPPELS

BILAN

Compensation centrale**Repondération Sensorielle****Persistance d'une symptomatologie dynamique**

Voie vestibulo-oculaire

→ Disparition du Nystagmus spontané

Défaut de stabilisation du regard lors des mouvements de tête, oscillopsies

Voie vestibulo-spinale

→ Disparition de la déviation axiale au repos

Instabilité en dynamique lors des mouvements de tête, à la marche, changements de direction...

Voie vestibulo-autonomique

→ Disparition du sd. neurovégétatif

Gêne (nausées, coup de chaud...) en dynamique = lors des mouvements actifs (tourner la tête) ou passifs (transports, etc)...

Voie vestibulo-corticale

→ Disparition du vertige au repos

Vertiges sur les mouvements dynamiques, difficultés d'orientation dans l'espace, anxiété, peurs (chute, rotations...),

Déficit Vestibulaire Unilatéral**RAPPELS****PHYSIOPATHOLOGIE****BILAN**



Code de déontologie

Article R. 4321-91

« **Indépendamment du dossier médical personnel** prévu par l'article L. 161-36-1 du code de la sécurité sociale, le masseur-kinésithérapeute tient **pour chaque patient un dossier** qui lui est personnel ; il est confidentiel et comporte les **éléments actualisés, nécessaires aux décisions diagnostiques et thérapeutiques.** »

Voie vestibulo-oculaire

Nystagmus

Instabilité du regard lors des mvts de tête

Oscillopsies

Visual Tilts

Flou visuel

Voie vestibulo-autonome

Nausées, vomissements

Pâleurs, sueurs

Coups de chaud, de froid,
Augmentation TA, FR, FC
+/- malaises vagues

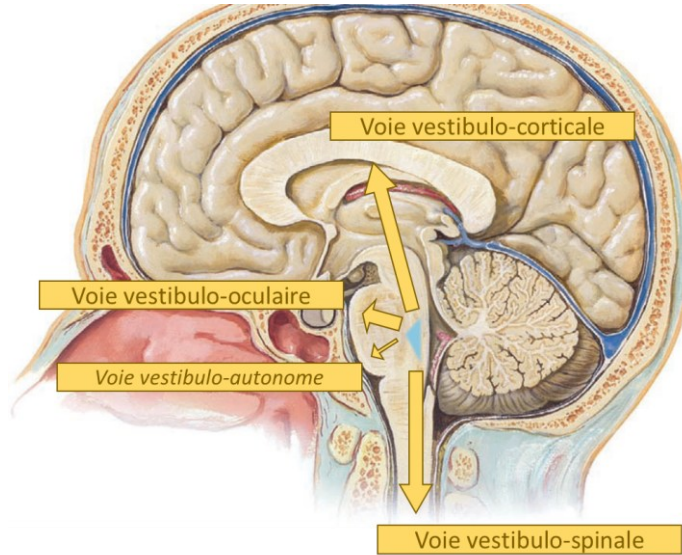


Bárány Society

The International Society for Neuro-otology

Bisdorff et al., 2009

Les symptômes rapportés par les patients sont TOUS à prendre en compte



Voie vestibulo-spinale

Instabilité / Pertes d'équilibre

Déviation posturales

Ataxie

+/- chutes

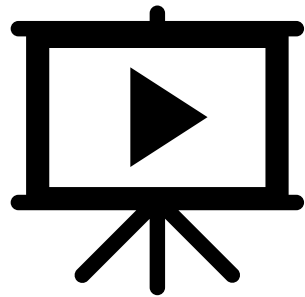
Voie vestibulo-corticale

Vertige : Perception erronée de mouvement du soi ou de l'environnement

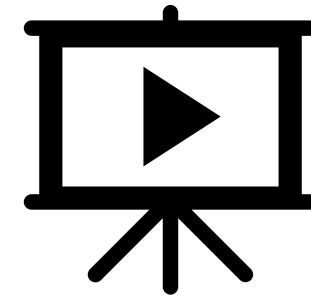
+/- symptômes émotionnels / cognitifs i.e. peur, anxiété, angoisses, sensation de mort imminente etc.

Statique
vs
dynamiques

Actif
vs
Passif



Perception visuelle pendant un nystagmus



Perception visuelle de l'oscillopsie verticale

TiTraTE : Timing, Trigger, and Targeted Exams



Triage : identifier les causes graves (drapeaux rouges)

Temporalité : aigu, insidieux, chronique, bref, récurrent, fluctuant, depuis quand, combien de temps...

Déclencheur(s) : changement de position, traumatisme, aucun...

Examens spécifiques : en fonction des mécanismes physiopathologiques identifiés

Examens complémentaires : imagerie, autres...

Anamnèse générale :

Signes associés : céphalées, audition, douleurs autres, pertes de poids, autres signes...

ATCD médico-chir, y compris familiaux

Médication en cours, ou passées
Toxiques (OH, cigarette, autres !)

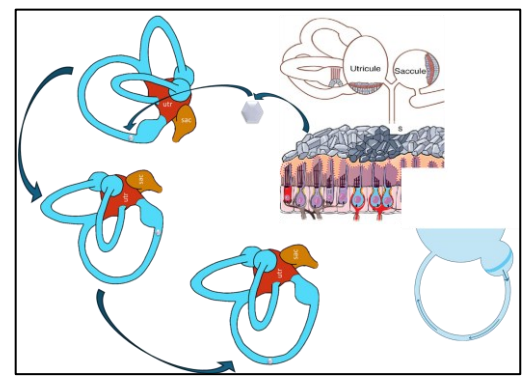
Habitudes de vies : AP, sport, alimentation

Contexte de vie : travail, enfants, conjoint.e,

Etat psychologique et thymique : stress, anxiété, humeur...

Vertige Paroxystique Positionnel Bénin

Temporalité : aigu, insidieux, chronique, bref, récurrent, de position, traumatisme, au repos, depuis quand, combien de temps...



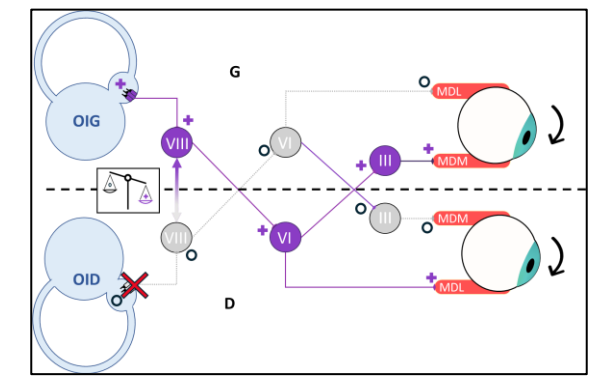
TP 1

Brutal, brefs < 1 minute, récurrent

Changement de position

VNS + Manœuvres diag.

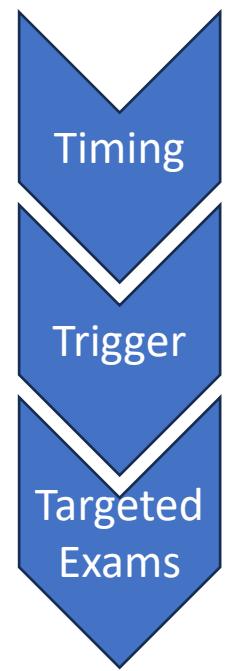
Névrite Vestibulaire



Crise unique aiguë brutale
Vertiges de plusieurs 10^{aines} d'heures, suivie
S résiduels diffus

Pas de déclenchant
Démarrage brutal

Tests de la fonction vestibulaire
vHIT + calorique + HST ... autres

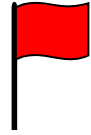


RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

Interrogatoire Patient
BILAN

Examen neurologique et oculomoteur



Triage

Timing

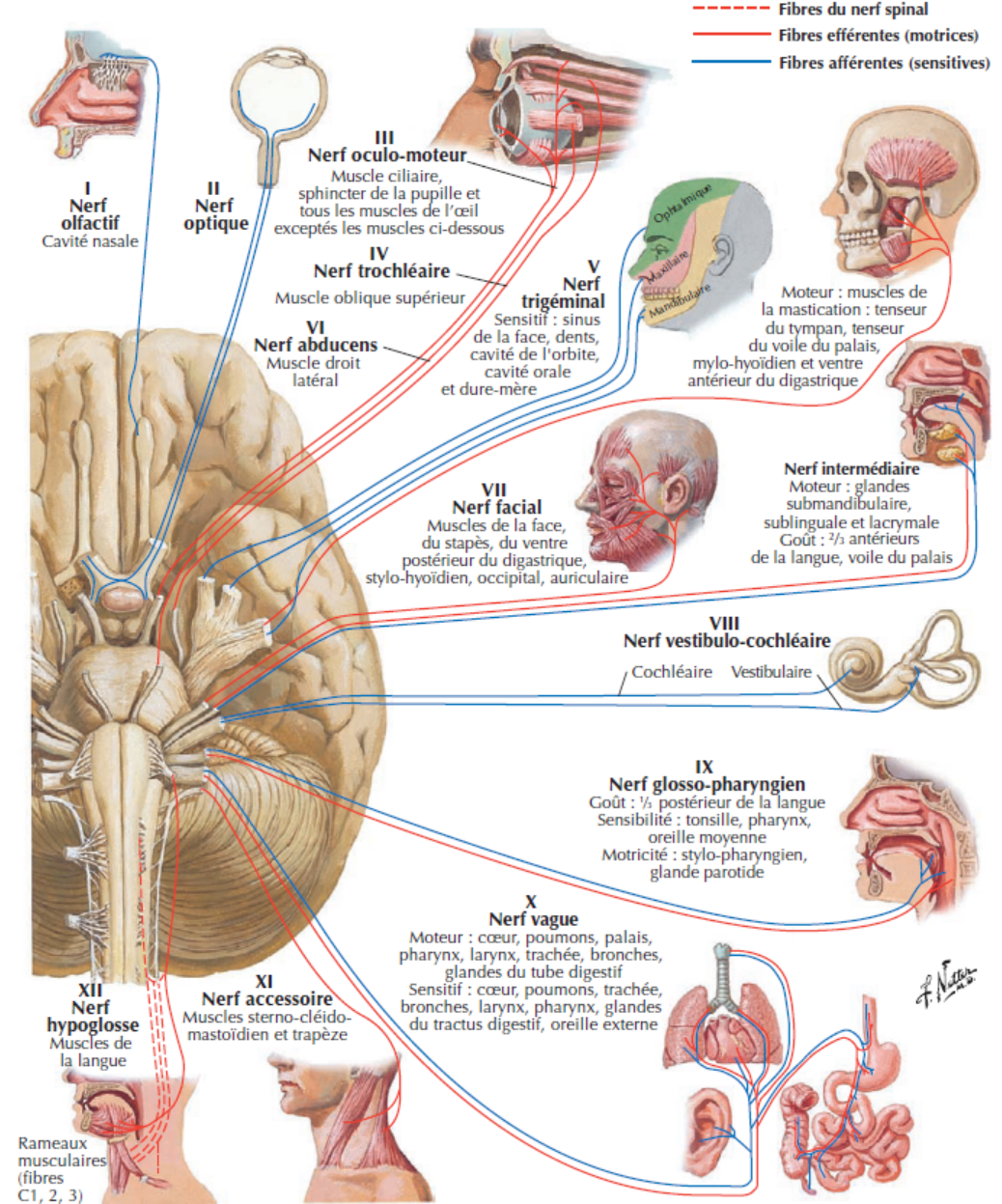
Trigger

Targeted Exams

TP 2

- Céphalées brutales / inhabituelles
- Altération mouvements oculaires / Diplopie
- Dysarthrie, Dysphagies
- Parésies / plégies de la face / des membres
- Nystagmus non inhibé à la fixation
- Vertiges massifs sans nystagmus
- Vertiges avec pertes de connaissance
- Modification de l'état de conscience
- Déficits d'autres paires crâniennes...

Recherches de signes d'atteinte cérébelleuse
Intégrité des paires crâniennes
Examen de l'oculomotricité
+/- troubles pyramidaux / extrapyramidaux...



Netter, 2012

Examen neuro / drapeaux rouges

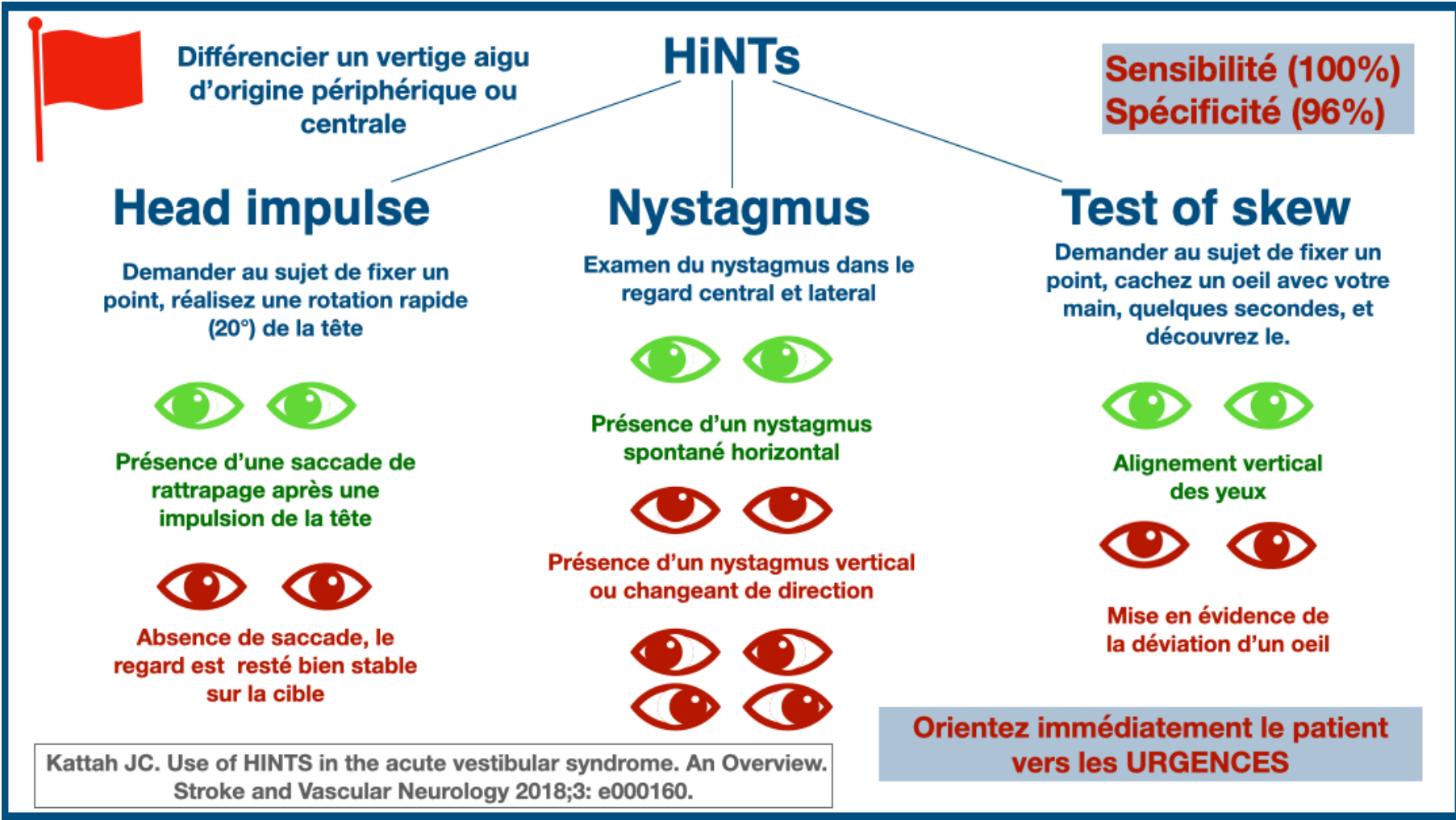
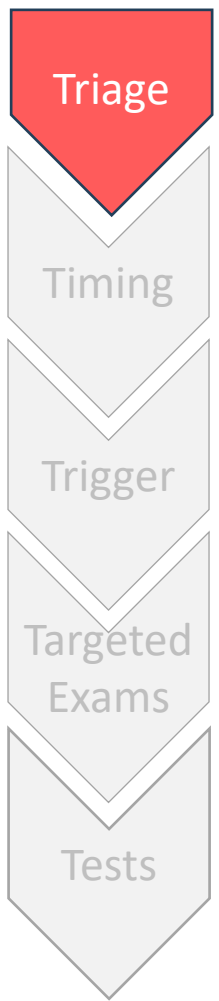
RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

BILAN

Examen neurologique et oculomoteur

HINTS :
Head Impulse, gaze Nystagmus, Test of Skew



TP 2

<https://actukine.com/vertiges-ne-ratez-pas-les-drapeaux-rouges/>

Kattah JC et al., 2009
Kattah, 2018
Krishnan, K. et al., 2019

Examens complémentaires

IRM des CAI/APC
Examen de l'audition
Bilan cardio
Prises de sang
...
Etc.

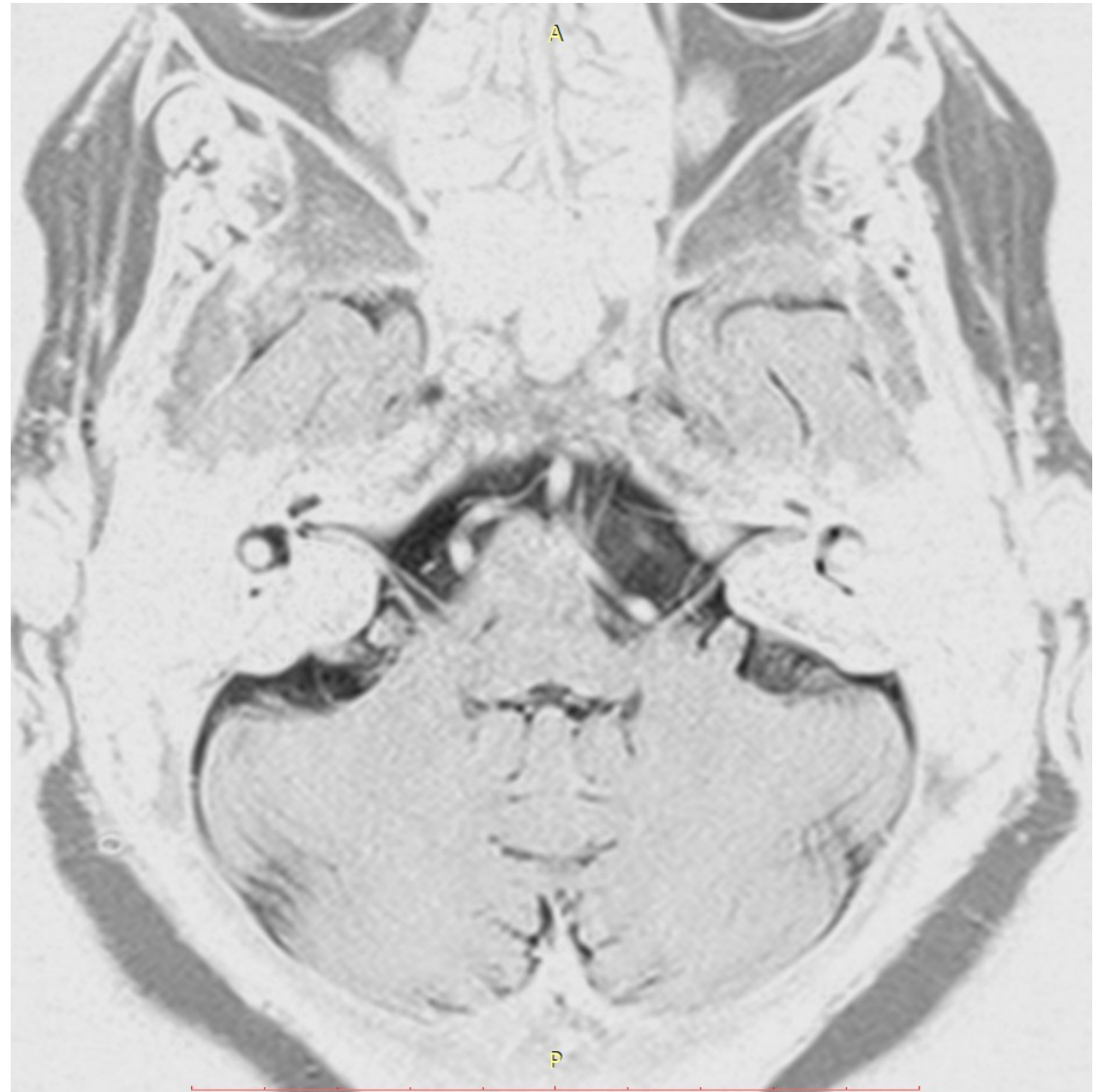
Triage

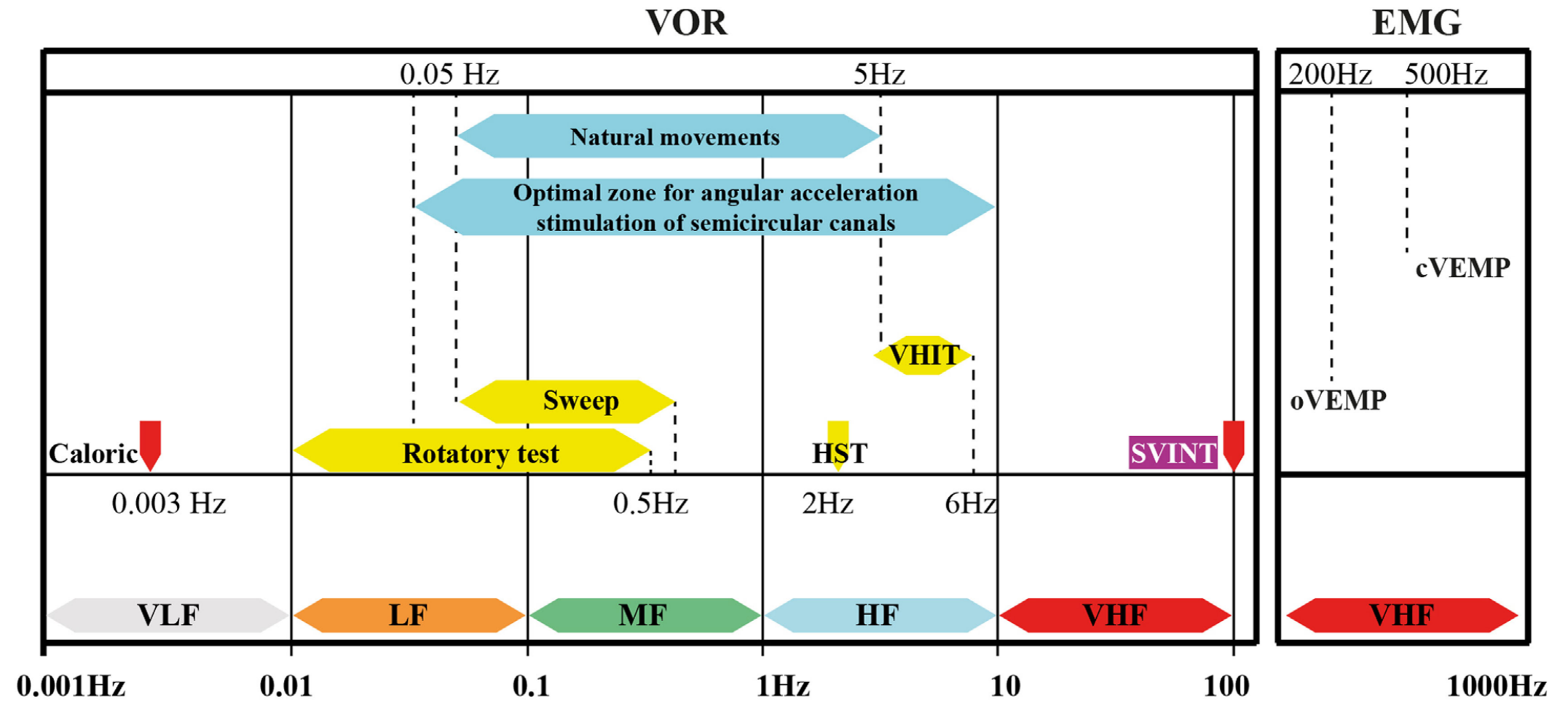
Timing

Trigger

Targeted
Exams

Tests

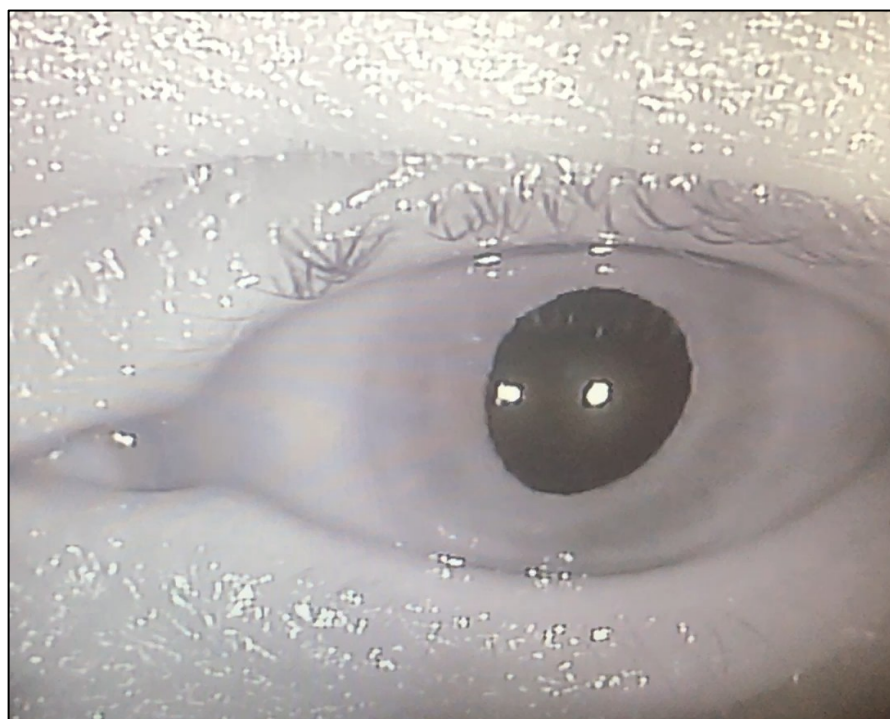




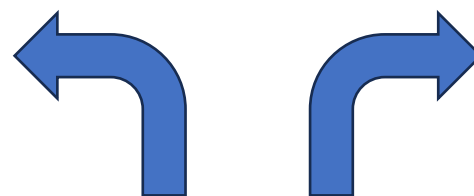
$$\text{Gain} = \frac{\text{Mouvement des yeux}}{\text{Mouvement de la tête}}$$

Georges Dumas, Ian S. Curthoys et al., 2017 - The Skull vibration-induced Nystagmus Test of vestibular Function — A Review

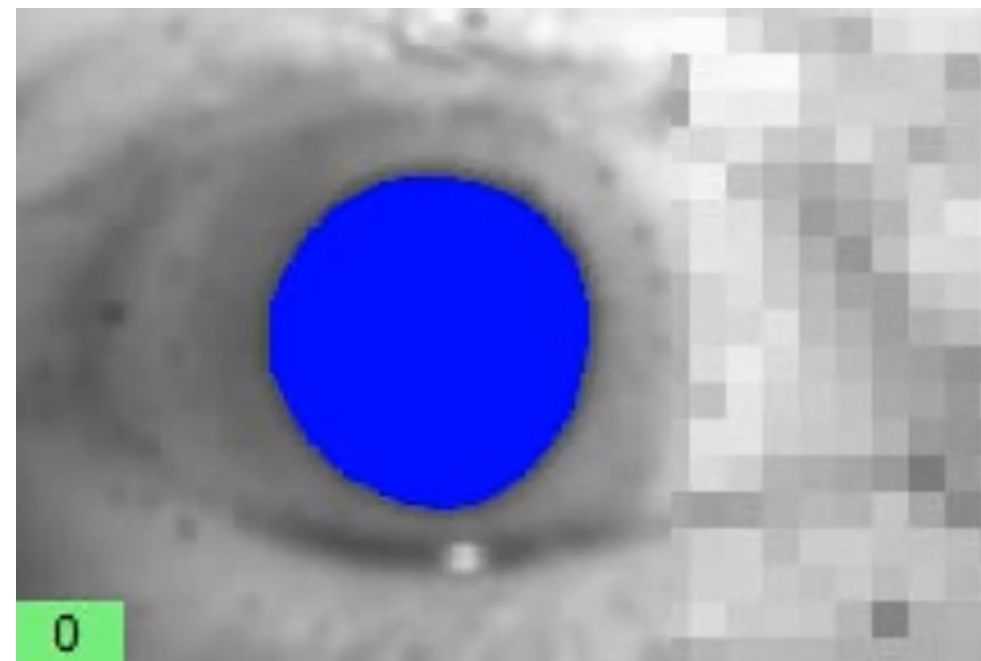
Vidéo Nystagmoscopie (VNS)



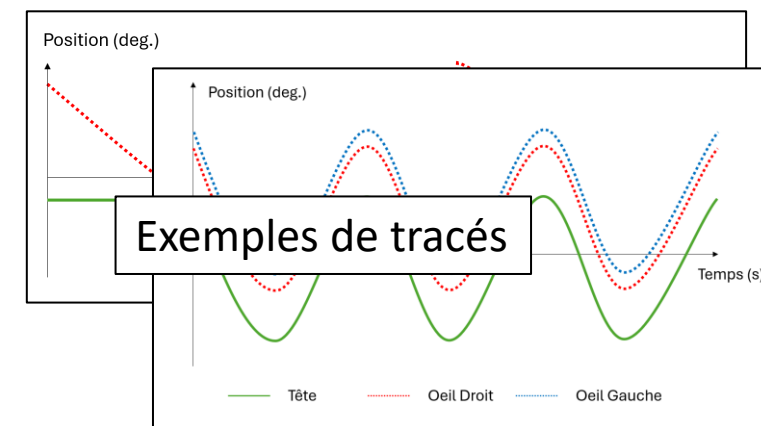
Observer
Qualifier
Filmer



Vidéo Nystagmographie (VNG)

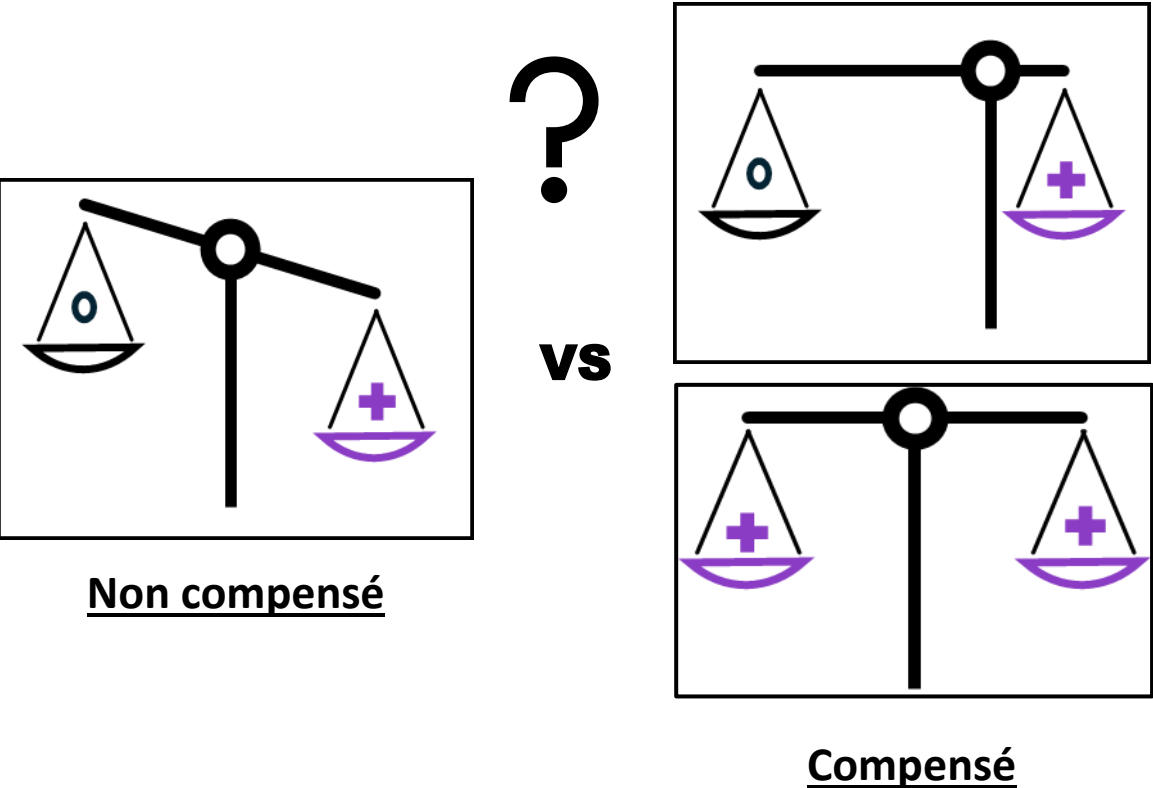


Observer
Qualifier
Filmer
+ quantifier
+ mesurer

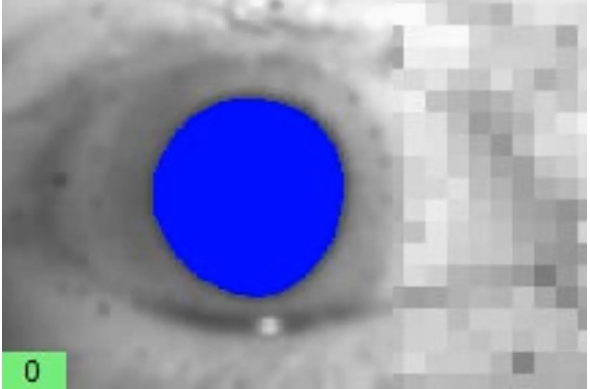
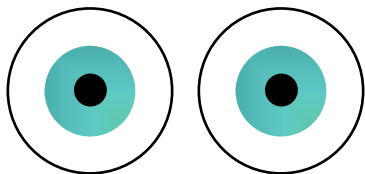


Vidéo Nystagmoscopie (VNS)

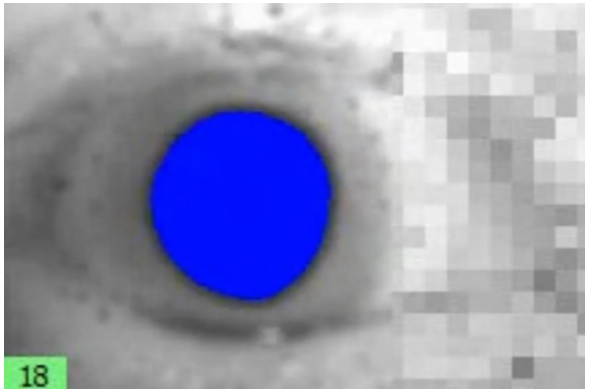
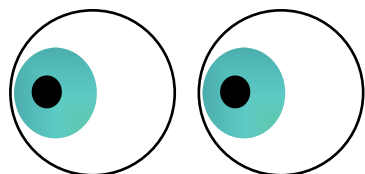
Nystagmus spontané =
État de repos du système



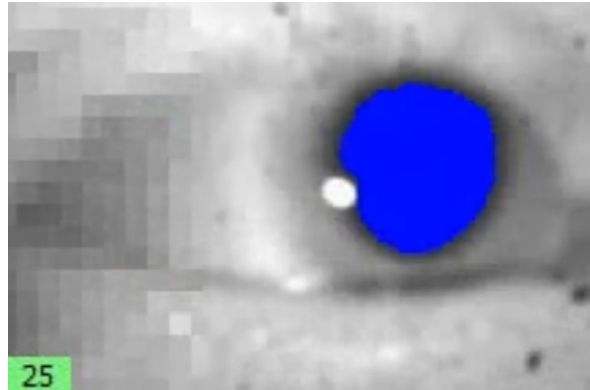
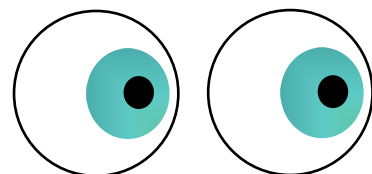
Regard Central



Regard à Droite



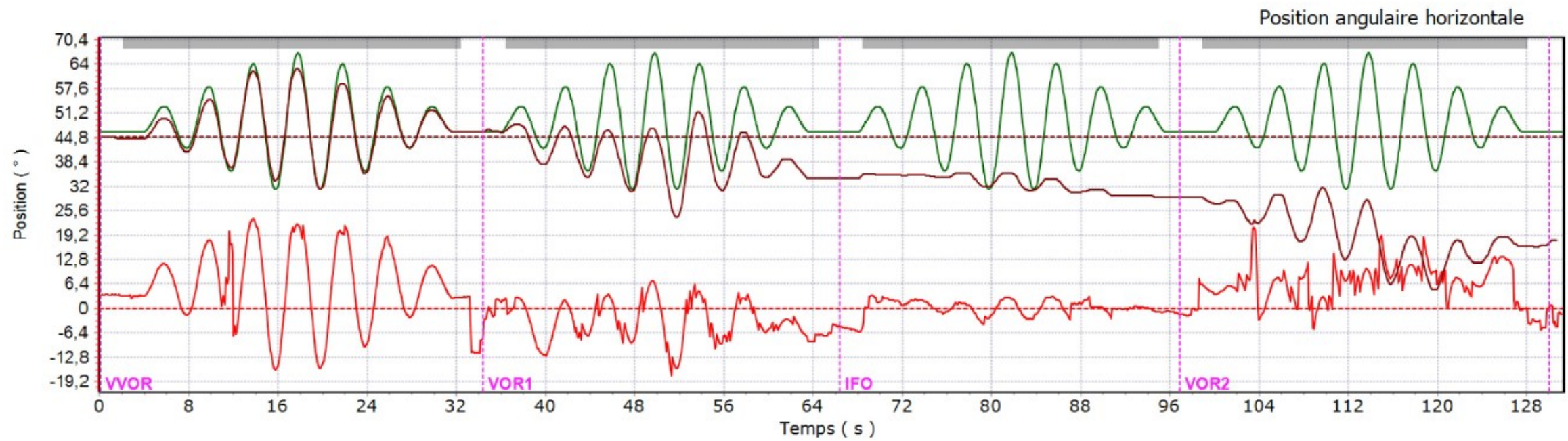
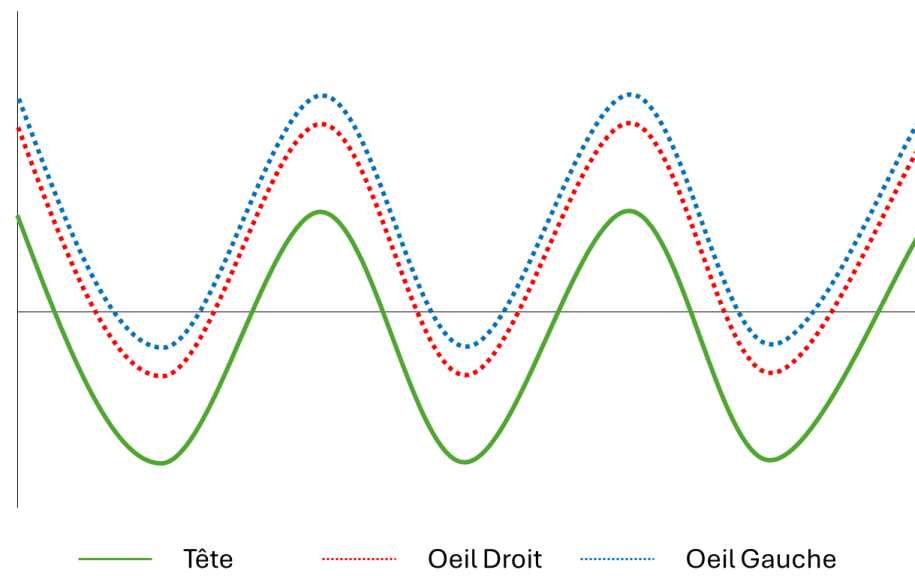
Regard à Gauche



Vidéo NystagmoGraphie (VNG)

Vidéo Nystagmo-Graphie

Tracés et mesures
Indicateurs objectifs !



RAPPELS

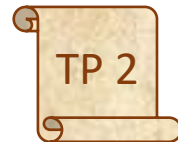
PHYSIOPATHOLOGIE

Que regarder sous VNG

BILAN

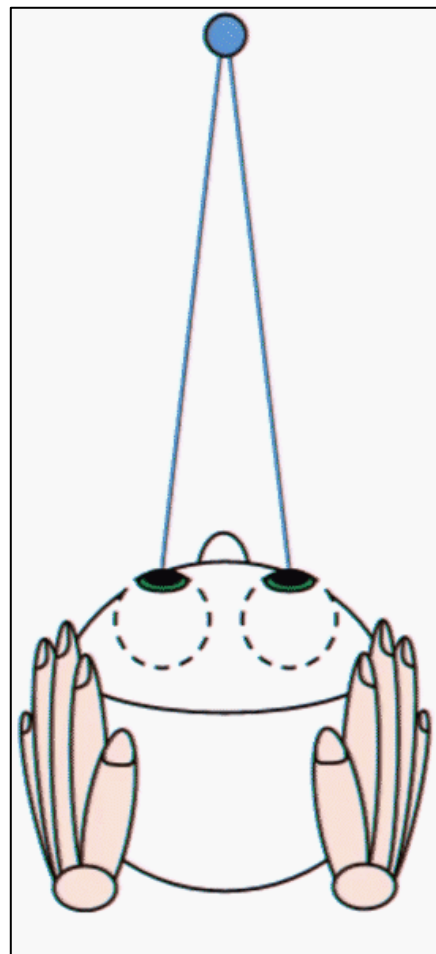
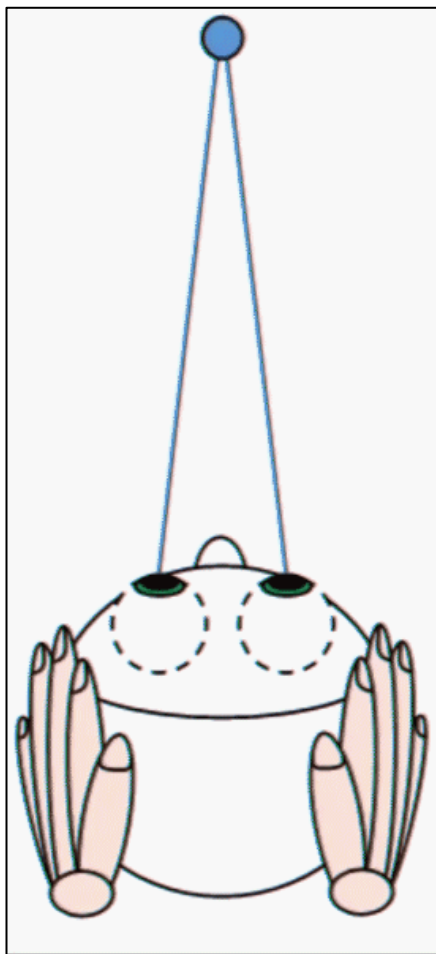
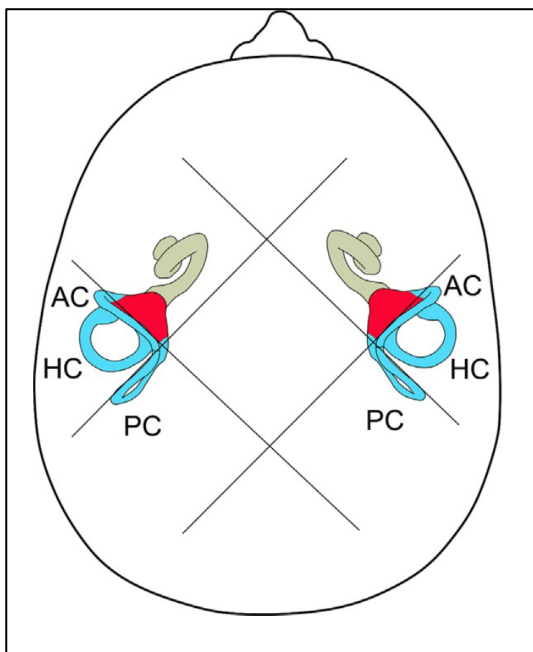
Head Impulse Test (HIT)

Évaluation de la **fonction vestibulaire**, canal par canal, à haute vitesse



RVO normal : le regard reste sur la cible

Donc pas de saccade



RVO déficitaire : le regard « part » avec le mouvement de tête :

Donc saccade de rattrapage



Halmagyi et Curthoys - 1988

RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

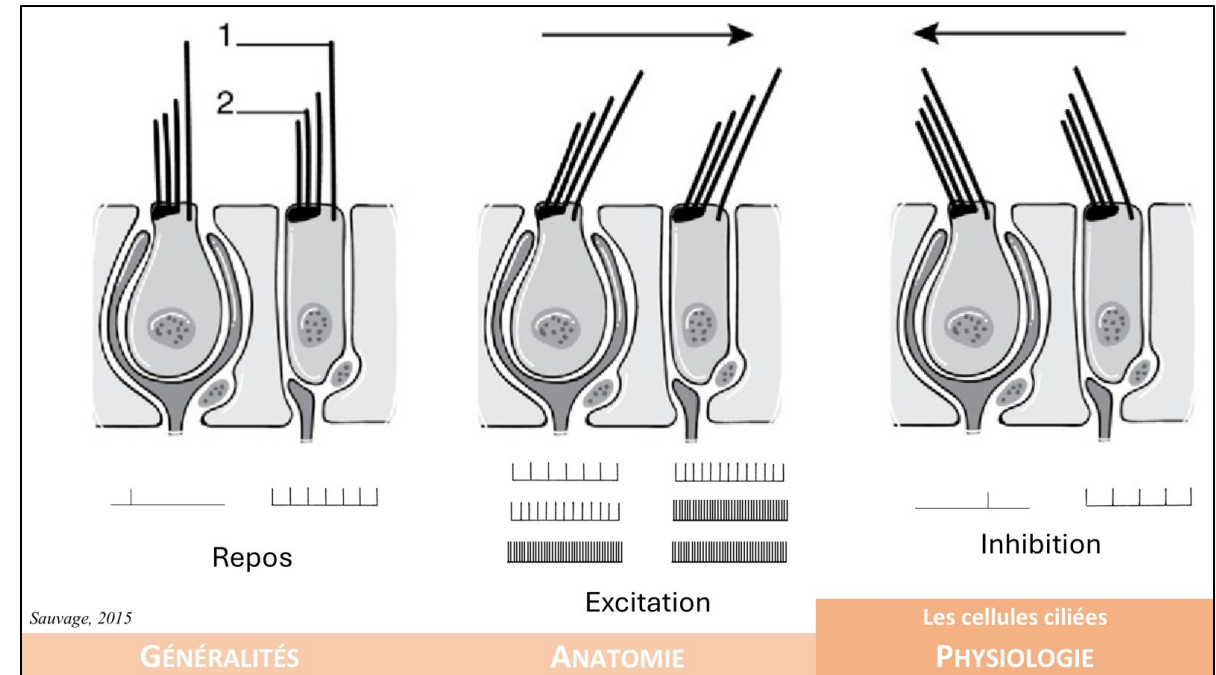
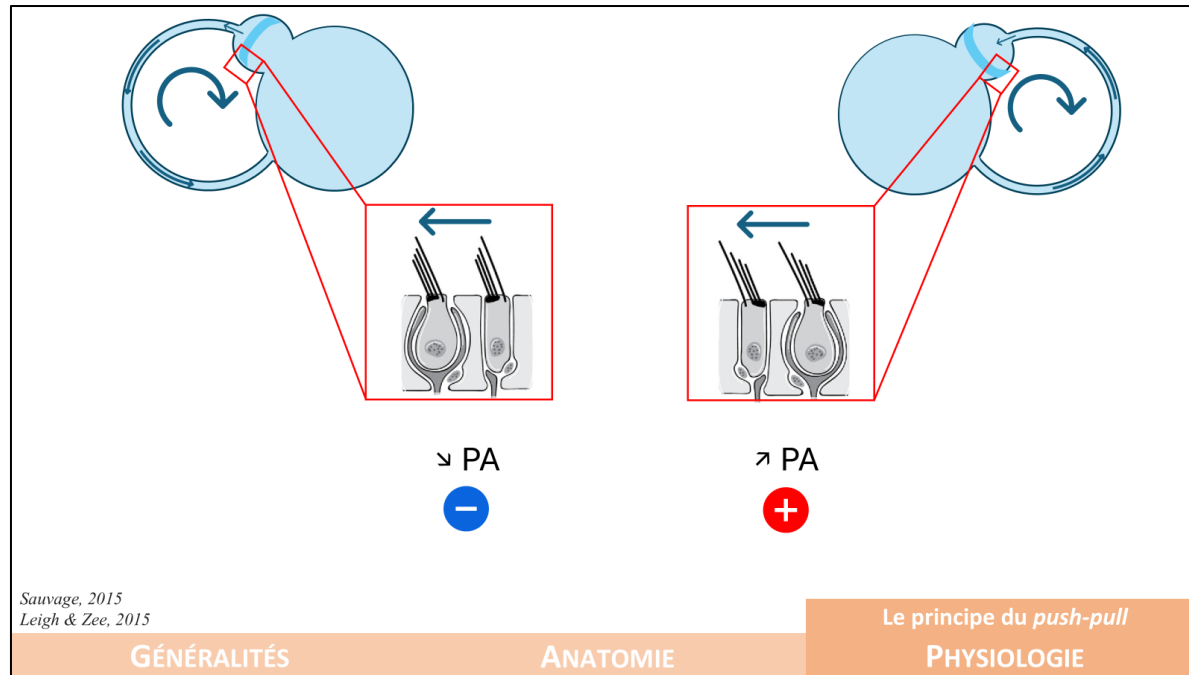
Le Head Impulse Test (HIT)

BILAN

Head Impulse Test (HIT)

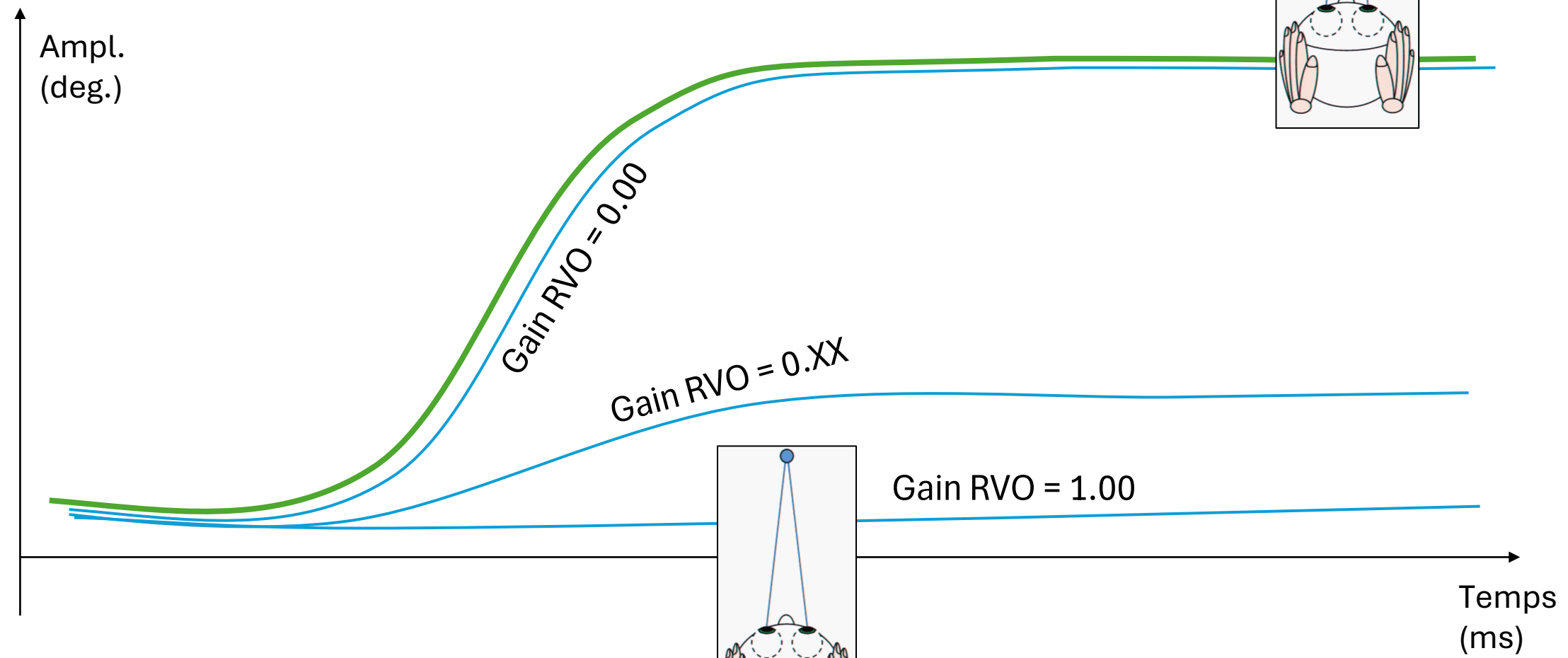
Examen réalisé à hautes vitesses : entre **150 et 350 °/s**

1. **Dépasser la capacité de la vision à s'auto-stabiliser** (mécanismes de poursuite/fixation visuelle) env. 100-150°/s
2. **S'extraire du mécanisme du *Push-Pull*** (le plancher d'inhibition atteint à env. 100-150°/s)



$$Gain = \frac{\text{Mouvement des yeux}}{\text{Mouvement de la tête}}$$

Référentiel terrestre

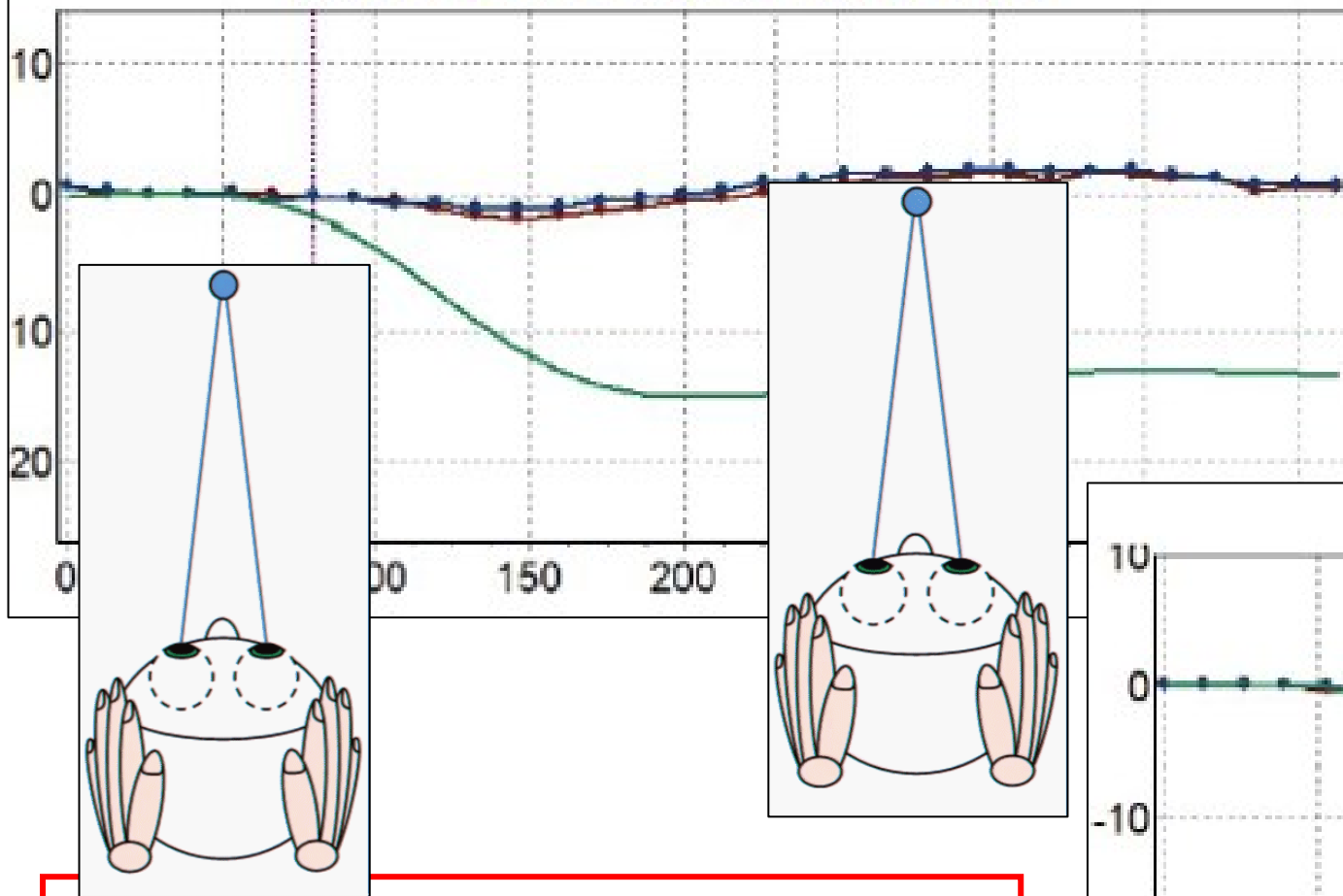


RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

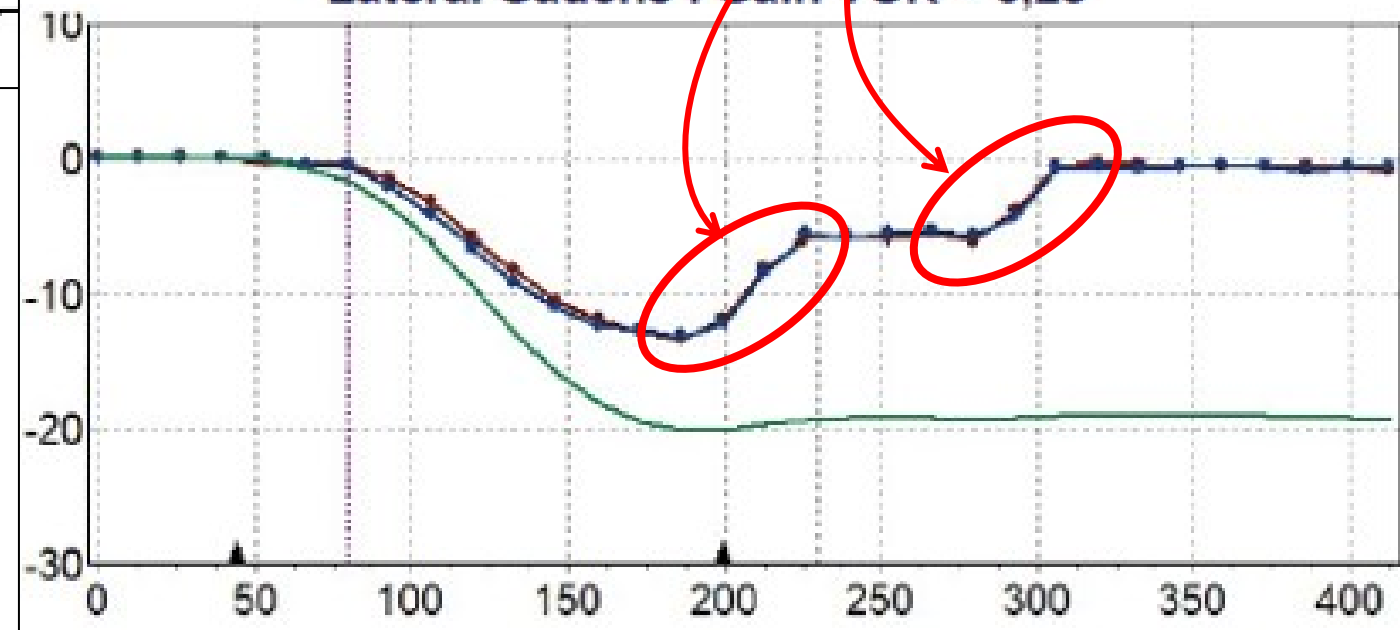
Le video Head Impulse Test
BILAN

Latéral Gauche : Gain VOR = 0,90



$$\text{Gain} = \frac{\text{Mouvement des yeux}}{\text{Mouvement de la tête}}$$

Latéral Gauche : Gain VOR = 0,28

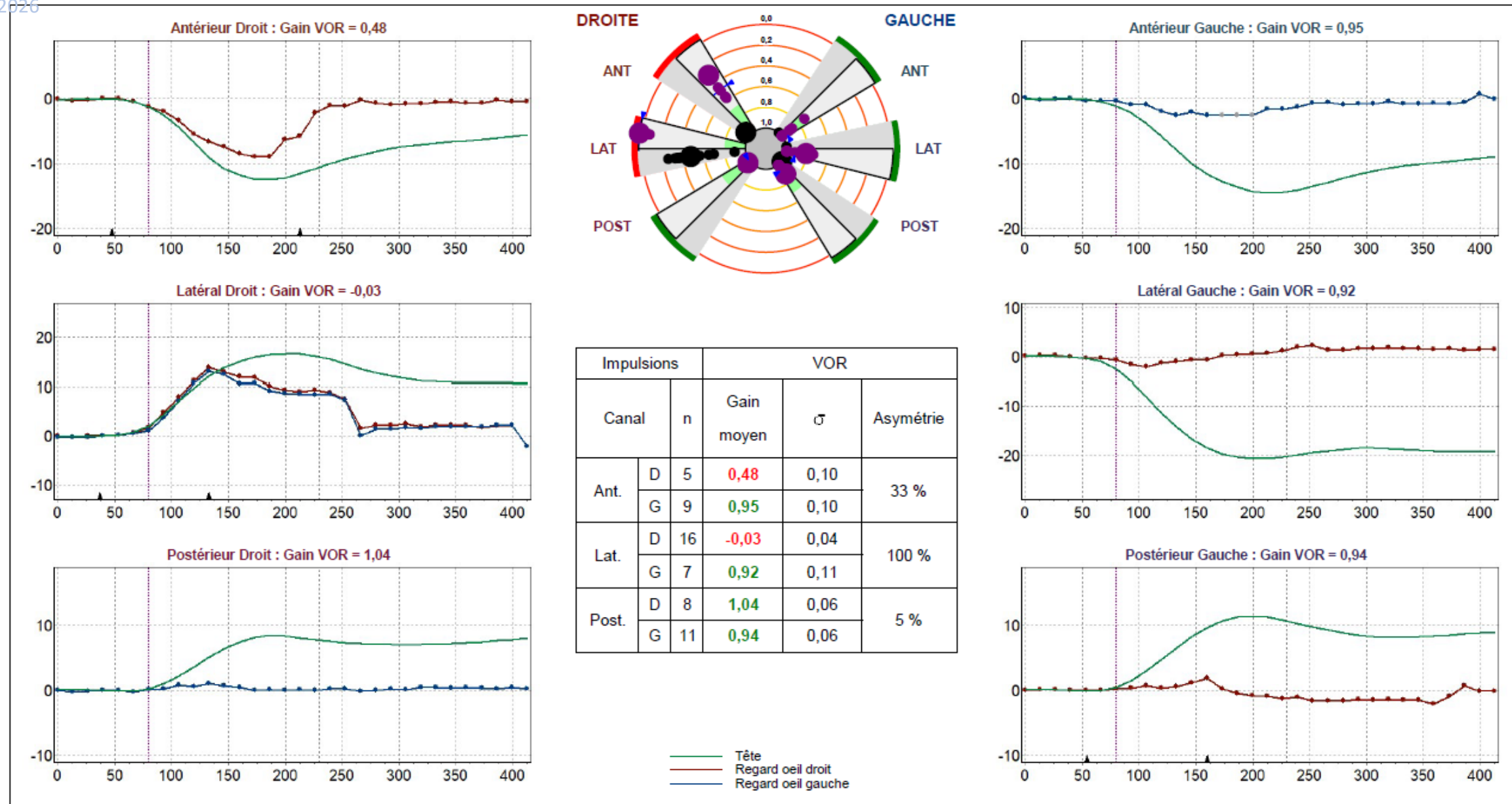


Le video Head Impulse Test

RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

BILAN

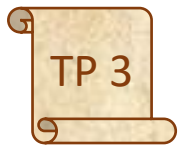


Recherches de déviations axiales, de la tête, du tronc



Augmentation du polygone de sustentation

Démarche, taille des pas, coordination, façon de bouger

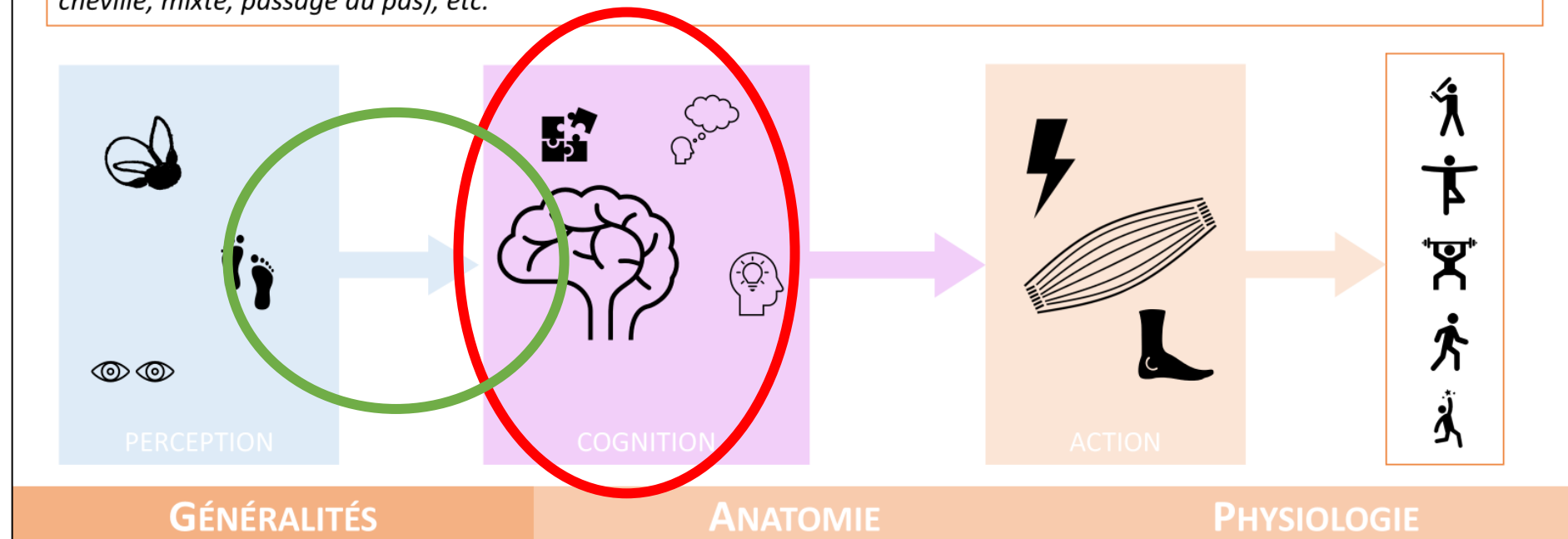


Le Contrôle Postural

Goldberg, J. M., Wilson, V. J., & Cullen, K. E. (2012).
The Vestibular System : A Sixth Sense. OUP USA.

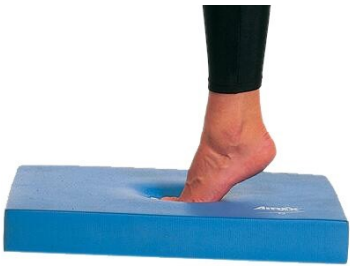
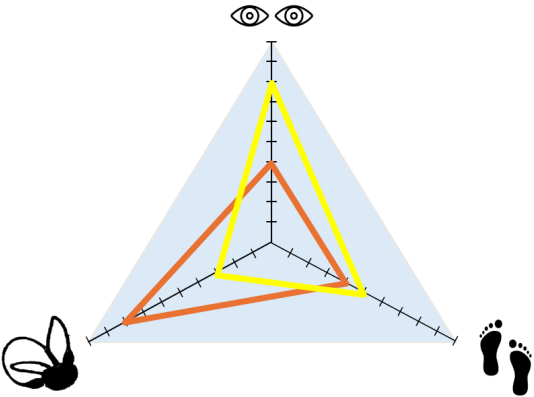
L'ensemble des réflexes et commandes motrices qui permettent de maintenir un équilibre, statique ou dynamique.

Le contrôle postural fait participer **3 grandes afférences sensorielles** (vision, proprioception, vestibule), la **cognition** (impression de danger, type de surface, entraînement...) et les différentes facettes du **système moteur** : les mouvements volontaires, les réflexes musculo-squelettiques, les activités motrices anticipées (APA), les stratégies de stabilisation (hanche, cheville, mixte, passage du pas), etc.

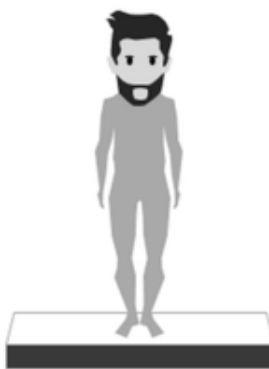
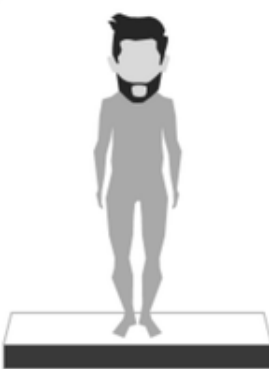
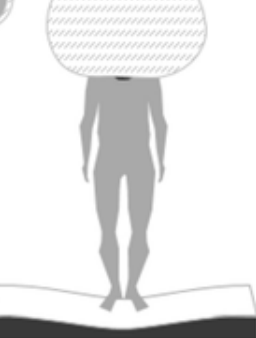


CTSIB - mCTSIB

(Modified/Mini) Clinical Test of Sensory Interaction on Balance

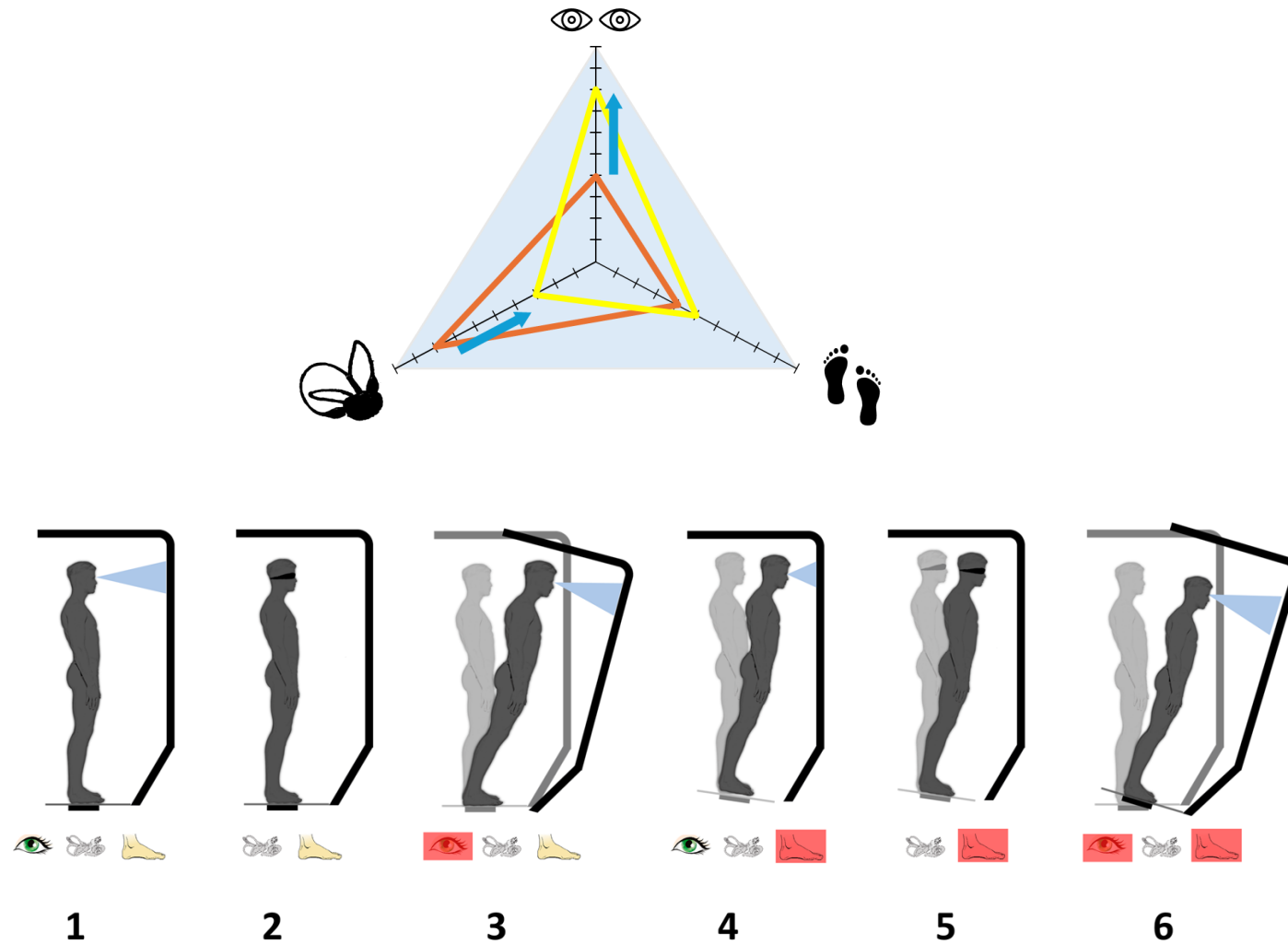


TP 3

CTSIB					
m-CTSIB					
	Eyes open		Eyes closed		
Fixed firm surface	 	 	 		
	 	 	 		
Sway-reference foam surface				Dome	

Fan & Wong, 2024

Sensory Organisation Test (SOT) of balance



Charkhkar et al., 2020

<https://www.youtube.com/watch?v=J7HnUuvNcdc>

RAPPELS

PHYSIOPATHOLOGIE

Intégration Neurosensorielle

BILAN

- Baltin, M., Nikulina, M., Sabirova, D., & Baltina, T. (2026). *Neurosensory Integration and Balance Adaptation : Personalization of Postural Control Through the Prism of Individual Spatial Perception*. *Life*, 16(7), 1125.
- Bisdorff, A., Von Brevern, M., Lempert, T., & Newman-Toker, D. E. (2009). *Classification of vestibular symptoms : Towards an international classification of vestibular disorders*. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium & Orientation*, 19(1-2), 1-13.
- Charkhkar, H., Christie, B. P., & Triolo, R. J. (2020). *Sensory neuroprosthesis improves postural stability during Sensory Organization Test in lower-limb amputees*. *Scientific Reports*, 10, 6984. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63936-2>
- Fan, M., & Wong, T. W. L. (2024). *The effects of errorless psychomotor training in the Y balance lower limb reaching task*. *Psychological Research*, 88(1), 156-166.
- Halmagyi, G. M., & Curthoys, I. S. (1988). *A clinical sign of canal paresis*. *Archives of Neurology*, 45(7), 737-739.
- Kattah, J. C. (2018). *Use of HINTS in the acute vestibular syndrome. An Overview*. *Stroke and Vascular Neurology*, 3(4), 190-196.
- Kattah, J. C., Talkad, A. V., Wang, D. Z., Hsieh, Y.-H., & Newman-Toker, D. E. (2009). *HINTS to diagnose stroke in the acute vestibular syndrome : Three-step bedside oculomotor examination more sensitive than early MRI diffusion-weighted imaging*. *Stroke*, 40(11), 3504-3510.
- Krishnan, K., Bassilious, K., Eriksen, E., Bath, P. M., Sprigg, N., Brækken, S. K., Ihle-Hansen, H., Horn, M. A., & Sandset, E. C. (2019). *Posterior circulation stroke diagnosis using HINTS in patients presenting with acute vestibular syndrome : A systematic review*. *European Stroke Journal*, 4(3), 233-239.
- Lacour, M., Helmchen, C., & Vidal, P.-P. (2016). *Vestibular compensation : The neuro-otologist's best friend*. *Journal of Neurology*, 263 Suppl 1, S54-64.
- Leigh, R. J., & Zee, D. S. (2015). *The Neurology of Eye Movements*. Oxford University Press.
- Netter, F. H. (2012). *Atlas d'anatomie humaine*. Elsevier Masson.
- Newman-Toker, D. E., & Edlow, J. A. (2015). *TiTrATE : A Novel, Evidence-Based Approach to Diagnosing Acute Dizziness and Vertigo*. *Neurologic Clinics*, 33(3), 577-599, viii.
- Sauvage, J.-P. (2023). *Guide pratique de rééducation vestibulaire (2e édition.)*. Elsevier Masson.
- Sjögren, J., Fransson, P.-A., Karlberg, M. L.-Å., Magnusson, M., & Tjernström, F. (2026). *Vestibular recovery and central compensation after acute unilateral vestibulopathy – changes in saccadic response patterns and gains over time*. *Frontiers in Neurology*, 17, 1832160.
- Strupp, M., Bisdorff, A., Furman, J., Hornibrook, J., Jahn, K., Maire, R., Newman-Toker, D., & Magnusson, M. (2022). *Acute unilateral vestibulopathy/vestibular neuritis : Diagnostic criteria*. *Journal of Vestibular Research*, 32(5), 389-406.
- Wang, J., Zhang, Y., Yang, H., Tian, E., Guo, Z., Chen, J., Qiao, C., Jiang, H., Guo, J., Zhou, Z., Luo, Q., Shi, S., Yao, H., Lu, Y., & Zhang, S. (2024). *Advanced progress of vestibular compensation in vestibular neural networks*. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 30(9), e70037.