

VNG: VIDÉO NYSTAGMOGRAPHIE

ÉPREUVES CALORIQUES ET
AUTRES

6 & 7 novembre 2015

Sylvie Auger M.O.A. F-AAA

VNG

Vidéo Nystagmo Graphie



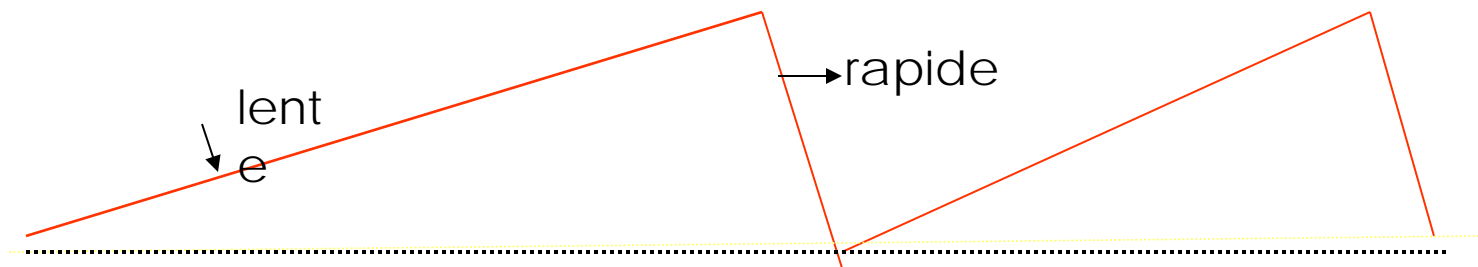


NYSTAGMUS

- Nystagmus: vient du mot grec « nystazein » qui se traduit par « se balancer ou danser ».
- Définition: oscillation rythmique involontaire des yeux (Baloh & Honrubia, 2001)
- La direction du nystagmus est déterminée par sa phase rapide: phase lente correspond au mouv. du fluide endolymphatique que les yeux suivent (RVO).
- La phase rapide est la saccade de rattrapage

Nystagmus -suite

- Par convention, lorsque la saccade est vers la droite le nystagmus est enregistré vers le haut.
- Si la saccade est vers la gauche alors le nystagmus est enregistré vers le bas.
- Se mesure en degrés/seconde
- Nystagmus gauche:



VNG: VIDÉONYSTAGMOGRAPHIE

- Avant il y avait l'électronystagmographie.
- Limites?
- Mesure indirecte des mouvements de l'œil
- Nystagmus doivent être assez prononcés pour être mesurés et l'erreur de mesure est importante (plusieurs degrés par secondes)
- L'impédance des électrodes...

VNG: pertinence dans la batterie clinique

- ▣ LE standard pour identifier une lésion vestibulaire unilatérale jusqu'à tout récemment...
- ▣ Permet d'identifier déficit rétinien
- ▣ Permet d'identifier des difficultés de motilité oculaires (atteinte SNC)
- ▣ Permet d'identifier nystagmus spontané
- ▣ Permet d'identifier VPPB
- ▣ Permet d'identifier la présence d'une lésion vestibulaire unilatérale ou centrale

Étape incontournable de l'examen du patient vertigineux

- Selon Johns Hopkins, 85% des vertiges sont causés par un problème d'oreille interne.
- Dans la population militaire aux É-U, l'évaluation vestibulaire est souvent la première étape du processus diagnostic
- La VNG: non invasive, rapide, peu coûteuse = solution économique pour identifier l'origine des symptômes des patients.

VNG: Limites

- ❑ Ne permet pas d'identifier une lésion vestibulaire bilatérale
- ❑ N'est sensible à détecter que les problèmes du système vestibulaire à basse fréquence



Nouvel outil clinique: V-HIT

- Ne se substitue pas à la VNG: est complémentaire car vérifie la fonction vestibulaire à haute fréquence
- Plus rapide, moins invasif et vérifie les 6 canaux semicirculaires
- On va évaluer les CC de type I et l'autre de type II probablement
- Demain: les détails

VNG ₂

- La technologie: caméra infra rouge mesure directement les mouvements de l'œil (nystagmus): se fixe sur la pupille
- L'œil est le témoin de la fonction vestibulaire
- 1ère étape: calibrer la fonction visuelle

Mode d'affichage
Horizontal
Vertical

Amplitude : 24.0°/50.0°
Liquide : Air
Débit : 10 s
Durée : 60 s

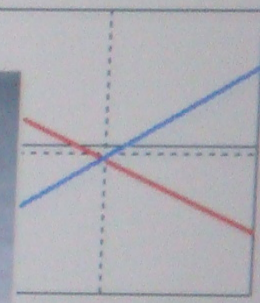
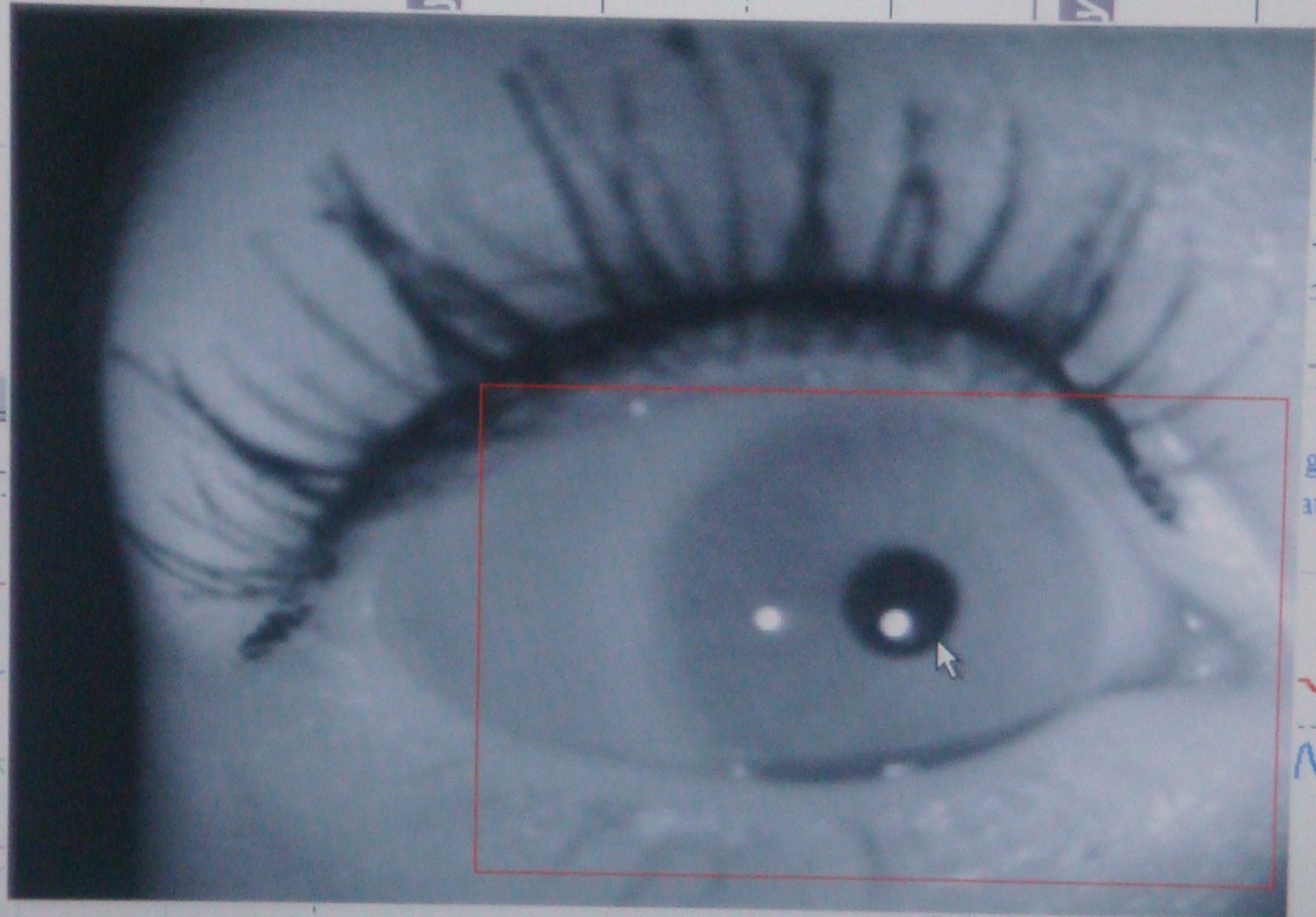
Tours fictifs
Total OD

yss

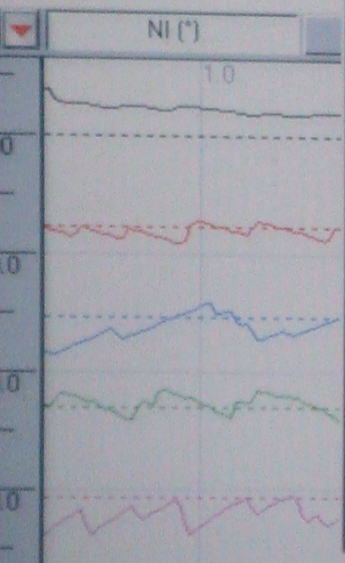
OD OG

yss

OD OG



mise en fréquence



gauche)
gauche)
gauche)



Il se peut que votre ordinateur coure un risque

- Aucun pare-feu n'est activé
- Les mises à jour automatiques sont désactivées
- Aucun logiciel antivirus n'est installé



VNG: Tests visuels

- Nystagmus spontané
- Saccades, poursuite lente, l'optocinétique et la fixation visuelle: avec ou sans vision
- Attention au NS: va influencer les résultats des tests visuels

VNG: tests visuels: Saccades

- Mouvements **rapides des yeux**. Le tracé doit être lisse. Analyse des réponses oculomotrices **volontaires**
- Calibre le système VNG Ulmer/Synapsys
- Niveau visuel je mesure: système suivi saccades: responsable de faire bouger rapidement les yeux d'un point à l'autre
- **Intégrité:** du tronc cérébral → formation ponto réticulée paramédiane, responsable de la pulsion re: bouger l'œil du point A au point B
- **ET** du cervelet (intégrateur) → maintenir l'œil sur la cible (trc cér contribue aussi à cette fonction)

VNG: saccades anormales

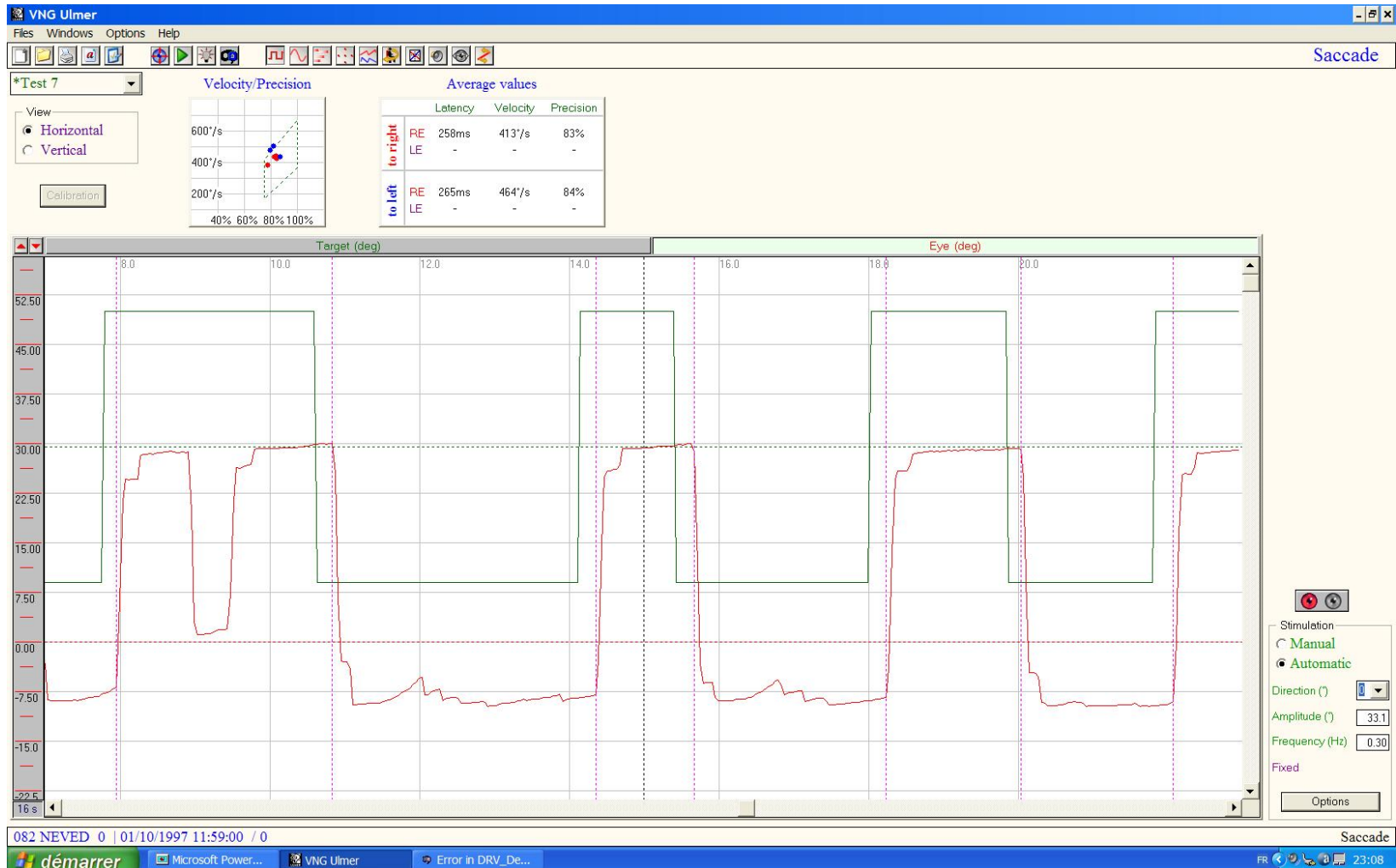
- Dismétries:  hypermétrie (le regard dépasse la cible donc >100%)
 - Suggère un problème au niveau de la ligne médiane du cervelet et souvent associée à l'absence ou pauvre suppression par fixation du RVO
-  hypométrie (le regard n'atteint pas la cible)
- Absence de pulsion=absence de nystagmus
Disparition de la phase rapide: l'œil est dévié vers la phase lente. Se constate visuellement avec la VNG

Saccades anormales

- Indiquent habituellement un problème au niveau:
 - SNC
 - Oculaire
 - Influence médicamenteuse (ou autre substance)

- Ne nous indique pas s'il y a une dysfonction vestibulaire

Exemple de test des saccades



VNG:TESTS VISUELS:pendulaire

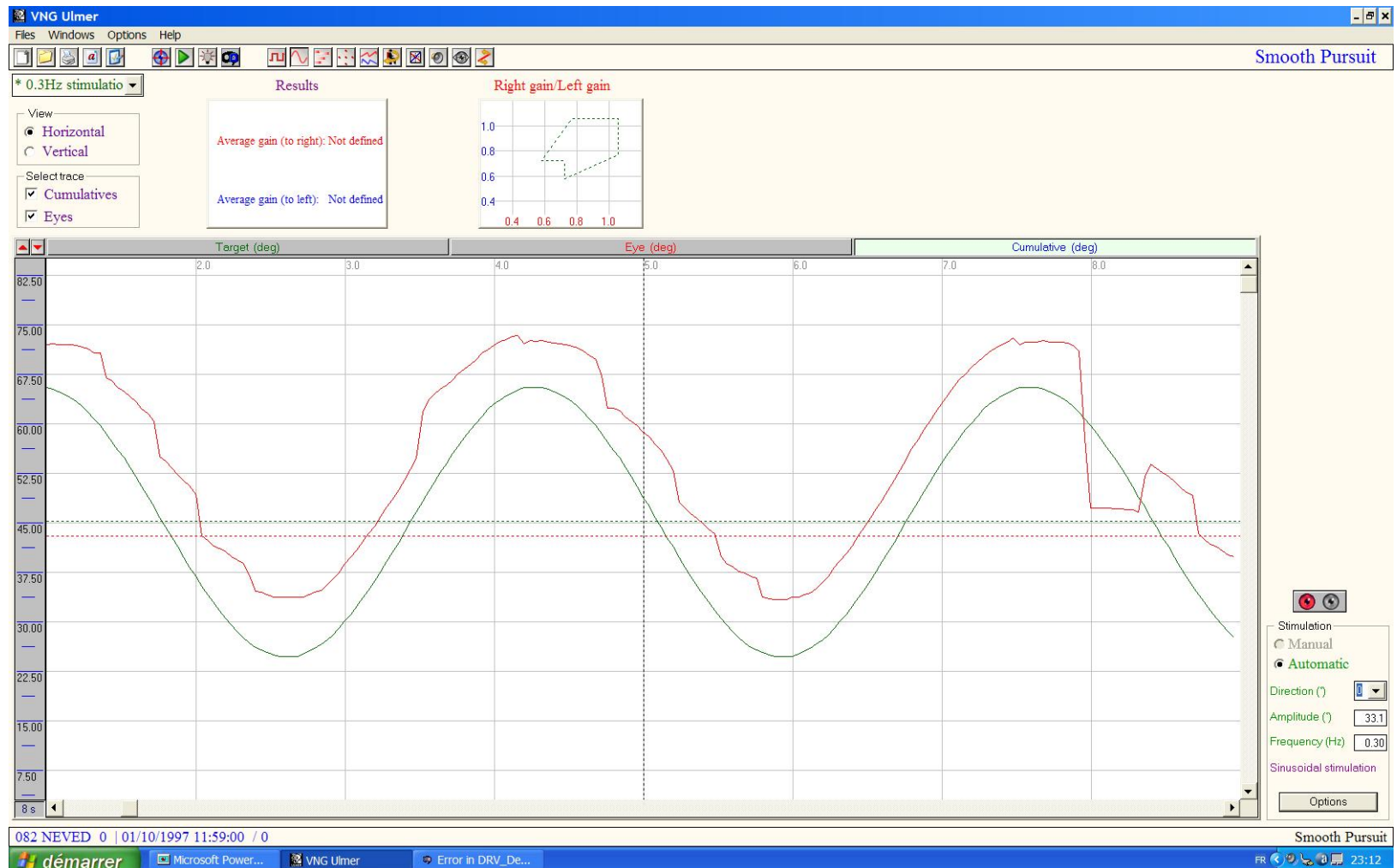
- **Pendulaire** ou la **poursuite lente**: le gain de la poursuite droite vs gauche doit être équivalent: s'il y a beaucoup de petites saccades c'est que le système du patient n'est pas assez rapide, c'est involontaire. Ici, on étudie et enregistre des mouvements oculaires volontaires qui répondent à des stimulations rétiniennes: **affecté par l'âge**.
- Valeur dx: faible car le parcours de la cible est long.
- Anormalité peut indiquer problème au niveau de:
 - cervelet, noyaux vestibulaires, noyau dorsolatéral, cortex strié, zones corticales temporales médianes, champ visuel frontal

Poursuite visuelle –pendulaire anormal

- Peut indiquer un problème au niveau:
 - SNC
 - Oculaire
 - Influence médicamenteuse (ou autre substance...)

- Pas d'information sur la fonction vestibulaire

Exemple d'un test de poursuite



VNG: TESTS VISUELS:OCN

- **Opto-cinétique:** mesure poursuite réflexe mais il y aussi une implication d'une poursuite volontaire lente. Permet de mesurer la réponse du système nystagmogène à une stimulation extra-vestibulaire
- Cependant, les systèmes commerciaux mesurent davantage le système de poursuite visuelle car le champ visuel n'est pas rempli à 90% par la cible.
- La vraie réponse viendrait de la rétine et passerait par le tronc cérébral si les conditions de stimulation étaient respectées.
- S'il y a asymétrie, cela nous donne tout de même une information sur les systèmes vestibulaires

Résultats anormaux à l'optocinétique

Faible gain: SNC, pathologie oculaire, influence médicamenteuse

Gain asymétrique: SNC, oculaire

Une Vestibulopathie unilatérale non compensée peut résulter en un gain asymétrique si le champ visuel est occupé à 90%.

DONC: info sur la condition vestibulaire

VNG: TESTS VISUELS: fixation

- **Nystagmus de fixation (gaze):** permet de mesurer la fonction de fixation de la fovée en la gardant immobile sur une cible en position primaire puis excentrée
- En position excentrée, la tenue de la fovée nécessite un système vestibulo cérébral (foculus et para foculus) intact
- Sinon: nystagmus de rattrapage (glissement de l'œil vers la position primaire)
- Sensible aux anticonvulsants et sédatifs
- Si bat vers le bas: lésion foculus ou para foculus du cervelet -plainte: oscillopsie, déséquilibre
- Si bat vers le haut: sclérose en plaque, dégénérescence cervelet- plainte: déséquilibre, difficultés avec la marche, oscillopsie

Fixation: avec vision donc fixe une cible et SANS vision donc regard se déplace et doit être tenu sans cible

- Sans suggère de compléter sans vision : si on mesure un nystagmus de fixation ALORS on complète l'examen AVEC vision.
- Si le nystagmus de fixation disparaît AVEC vision, indique un problème vestibulaire périphérique

HFHS

- Ajoute: HFHS: mouvement de tête rapide 20sec : 2ème loi de Ewald
- High Frequency Head Shake ou en français le « head shaking test » 😊
- Aussi appelé le test d'Halmagyi
- « Hallmark of UVD » C'est la marque, le sceau d'une lésion vestibulaire non compensée

HFHS

- Complété sur tout le monde
- Procédure: complété à l'aveugle (pour éviter la fixation visuelle), patient assis
- On enregistre les mouvements des yeux tout au long de l'examen
- 5 sec puis le patient bouge la tête de gauche à droite dans la zone de fréquence du RVO (.5 @ 6 cycles/seconde) **-rapidement-** pendant **20 sec**
- Arrêt du mouvement de la tête et on observe pendant 10-20 sec si un nystagmus « post shake » apparaît

HFHS

- DONC: « à l'aveugle »
- 5 sec pre « shake » recording
- 20 sec « shake a shake »
- 10 -20 sec d'enregistrement
- Interprétation: le nystagmus « post shake » est présent avec LVU non compensée: va battre du côté de la bonne oreille. Donc, nystagmus droit = lésion à gauche



HFHS

- Il peut arriver qu'un nystagmus post shake soit présent avec une lésion centrale et à ce moment-là, il peut battre ds n'importe quelle direction... 😊 serait alors relié à un problème du cervelet
- Représente un problème au niveau de l'accumulation d'énergie. Le cerveau a besoin de 20 sec pour accumuler cette énergie d'accélération (re: tapis roulant) et prend plus de temps pour la dissiper
- Si le HFHS est négatif ≠ fonction vestibulaire normale ou dysfonction compensée: signifie qu'il n'y a pas de problème au niveau de l'accumulation de l'énergie (velocity storage)

HFHS

- Les patients qui présentent une réponse positive au HFHS sont de bons candidats pour la réadaptation vestibulaire
- MÉTHODE ALTERNATIVE
- Avec la charte de Snellen: lire jusqu' à la ligne la plus petite
- « Shake a shake » la tête du patient
- Lire jusqu' à la ligne la plus petite: si un changement de 2 lignes (a besoin de caractères plus grands pour lire), le résultat est positif.



Vidéo NystagmoGraphie

VNG

- Caloriques : AD à froid 🕒 5 minutes
- AS à froid 🕒 5 minutes
- AD à chaud 🕒 5 minutes
- AS à chaud 🕒 5 minutes

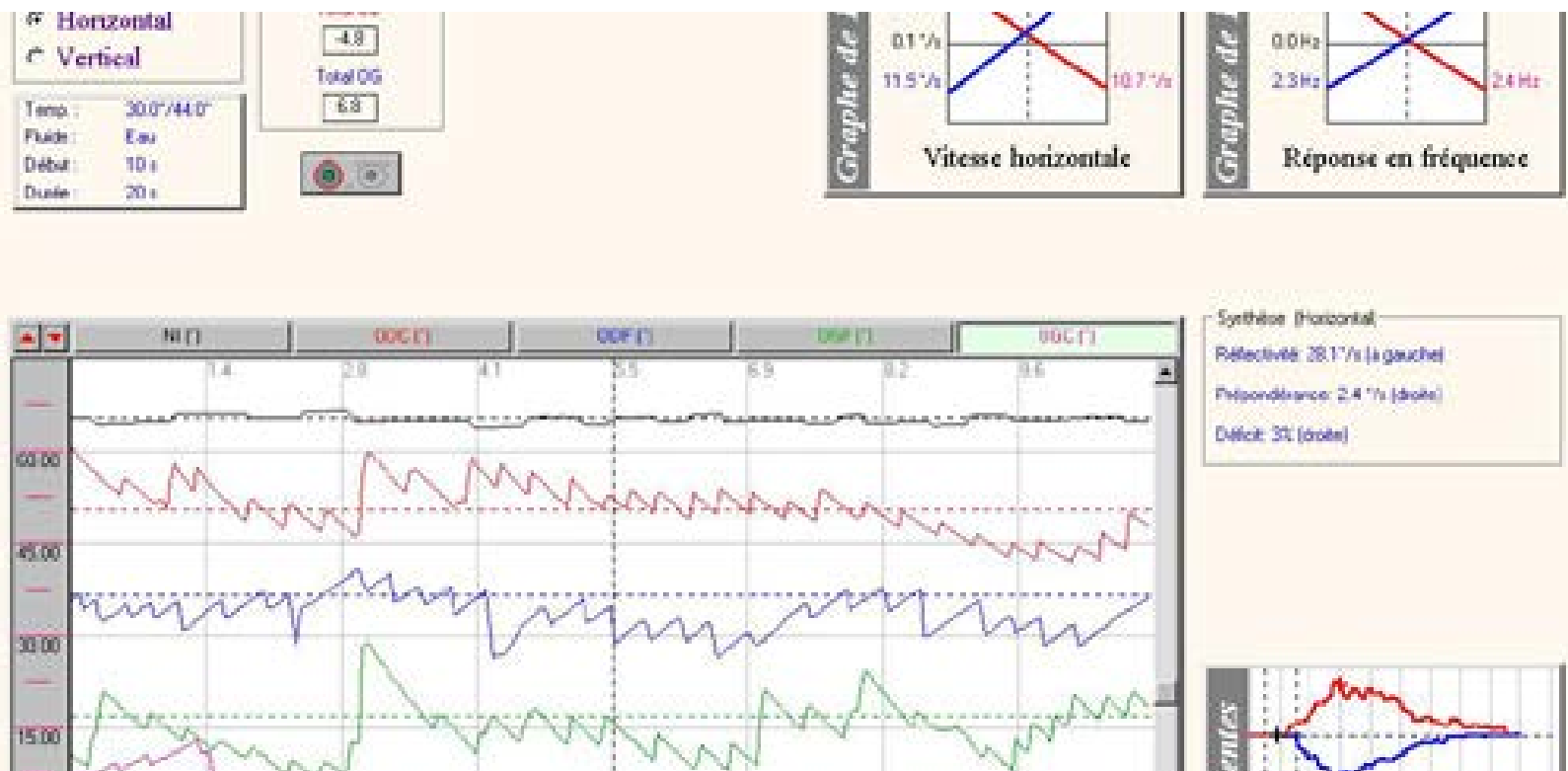
Irrigateur à l'air. Chaque irrigation dure 60sec. Peut diminuer la durée mais **pas moins** de 20 sec.

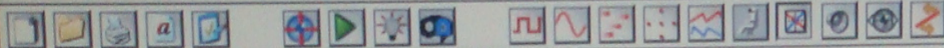
Avant de débiter: otoscopie pour observer l'angle du CAE et s'il n'y a pas obturation causée par cérumen.

Examen tympanométrique (si examen auditif complété à un autre moment)



TRACÉS VNG





* Résultats

Mode d'affichage

- Horizontal
- Vertical

Temp. : 24.0°/50.0°

Fluide : Air

Début : 10 s

Durée : 60 s

Tours fictifs

Total OD

-3.3

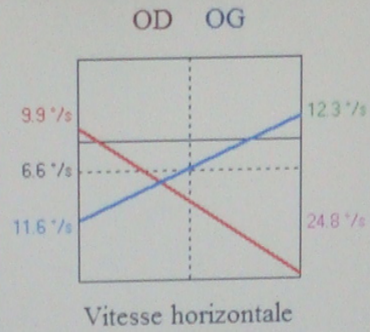
Total OG

6.6

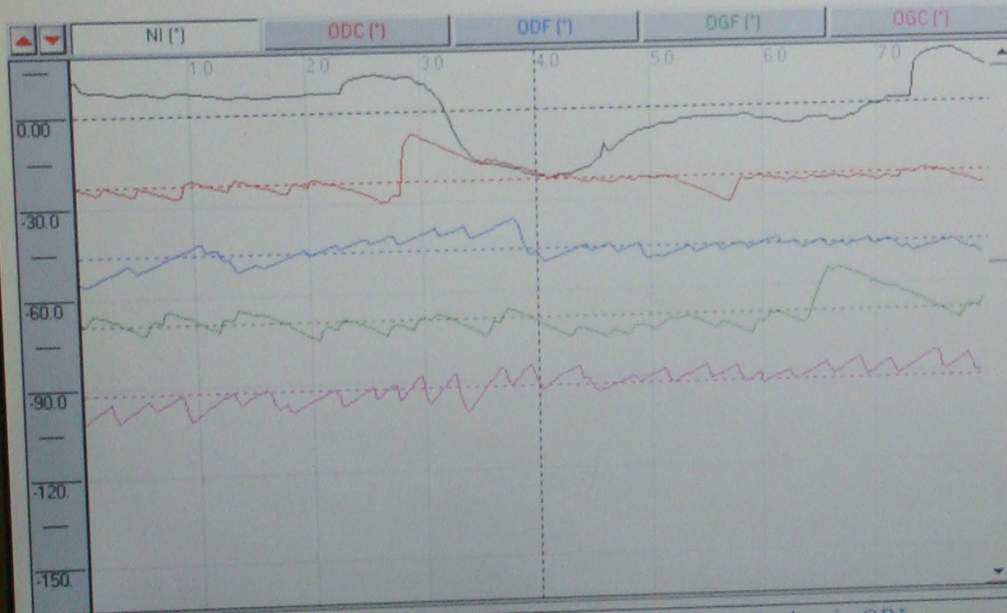
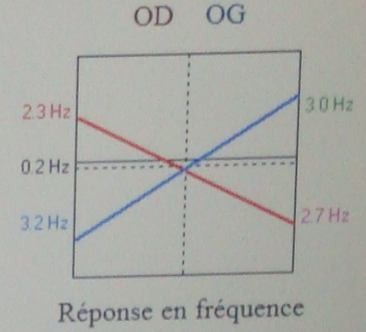


Tests caloriques

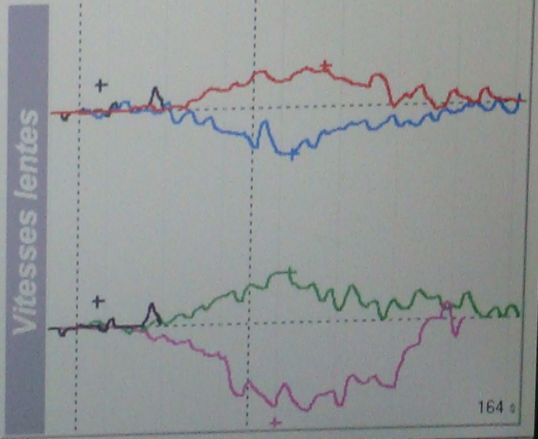
Graphe de Freyss



Graphe de Freyss



Réflexivité: 37.2°/s (à gauche)
 Prép. absolue: 2.8°/s (gauche)
 Prép. relative: 24% (gauche)
 Déficit: 27% (droite)



VNG

- ❑ Pourquoi compléter l'épreuve calorique?
- ❑ Comme l'audiogramme sous écouteurs, c'est la seule mesure **OBJECTIVE** de chacun des labyrinthes séparément.
- ❑ Pourquoi alors ne pas faire que l'épreuve calorique?
- ❑ Ce serait l'équivalent de compléter un audiogramme à 250Hz et de conclure sur l'état de l'acuité auditive du patient à partir de ça.
- ❑ De plus, l'épreuve calorique mesure la fonction du canal horizontal...seulement.
- ❑ D'où l'avantage du vHIT qui vient évaluer les 6 canaux Et à plus haute fréquence

VNG

- Les informations recueillies à l'aide de l'épreuve calorique sont précieuses mais incomplètes.
- Qu'est-ce qu'on mesure avec la VNG? Le nystagmus relié au réflexe vestibulo oculaire. Il s'exprime en degrés/secondes
- L'intensité du nystagmus se mesure par la vitesse des phases lentes
- La direction du nystagmus se mesure à l'aide de la phase rapide: droite vers le haut, gauche vers le bas.

VNG

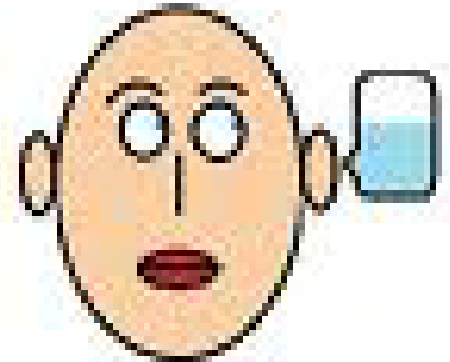
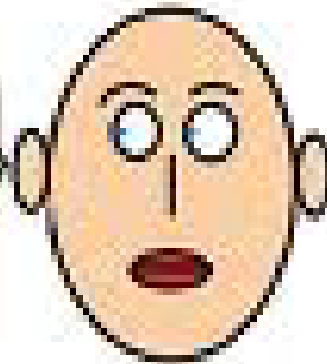
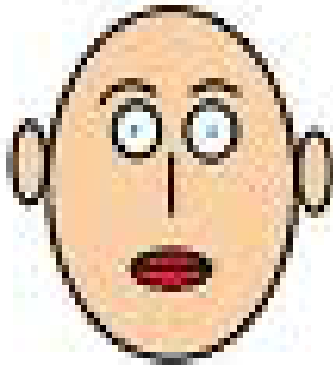
- L'acronyme « COWS »
- Cold
- Opposite
- Warm
- Same
- Réfère au sens du nystagmus par rapport à l'oreille stimulée



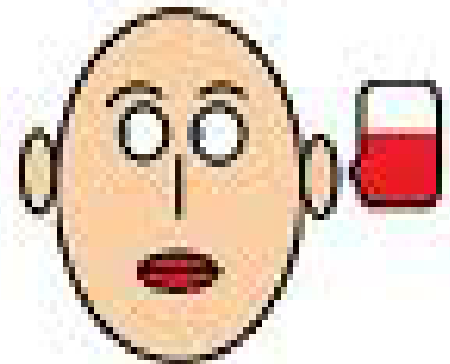
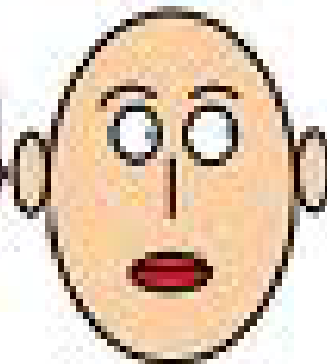
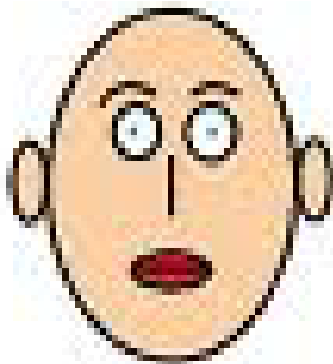
« COWS »

Vestibulo-ocular Reflex

Cold water:

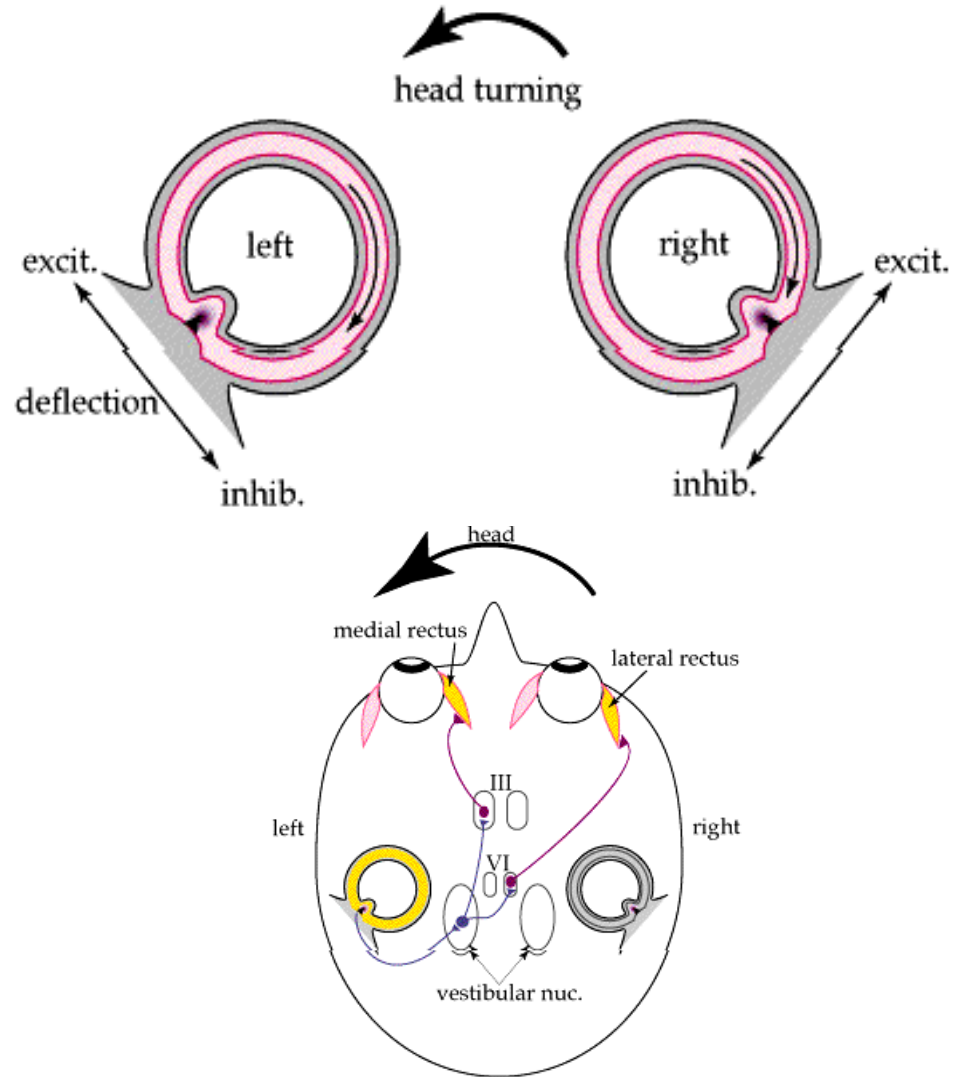


Warm water:



Tête tourne à gauche

- Mouvement des fluides dans le canal horizontal en fonction du déplacement de la tête vers la gauche
- Équivaut au test calorique à: stimulation à l'air froid à droite (utriculofugal) **OU** stimulation à l'air chaud à gauche (utriculopétal)



VNG

- Le « radis » s'ouvre à 15 secondes après le début de l'irrigation
- Atteint son pic, son point culminant à 90 sec après le début de l'irrigation puis va en se fermant: réaction, nystagmus se calme
- À partir d'un nystagmus de 5 degrés/secondes, le patient ressent les symptômes et peut être très étourdi....avec nausées et oui...vomissements parfois. La préparation au test joue un rôle important ici.

VNG

- ▣ La vidéonystagmographie nous informe sur :
 - ▣ La réflectivité
 - ▣ La prépondérance nystagmique
 - ▣ L'hypovalence

Nystagmus spontané & lésion vestibulaire unilatérale compensée ou non compensée

- Lésion vestibulaire périphérique unilatérale :
 - Asymétrie dans l'activité tonique au repos
 - Nystagmus qui bat (phase rapide) en direction de l'oreille intacte
- Évolution:
 - nystagmus perdure seulement en l'absence de vision (c'est habituellement à ce moment-ci que nous voyons le patient, pas en phase aigue)

Nystagmus spontané & lvu c/nc

Nystagmus spontané contro lat à la lésion

+ Déviation ipsi-lésionnelle au Fukuda =

- 1-patient est sortie de la période aiguë
- 2-processus de compensation ont été mis en place
- 3-possibilité d'hyporéflexivité au calorique et prépondérance directionnelle (phase rapide du ns)

NS et LVU C/NC suite

- Par contre, on peut mesurer une hypovalence au test calorique sans ns et avec un Fukuda normal = compensation centrale complétée
- Décompensation: ns ipsi lat à la lésion (prép. dir vers l'oreille atteinte) + hypovalence calorique + Fukuda dévie vers l'oreille intègre (contro lat) = DÉCOMPENSATION
- ÉTAPE SUIVANTE, lorsque ça se produit, sera une compensation et la prépondérance directionnelle disparaîtra

VNG: RÉFLECTIVITÉ CALORIQUE

- Correspond à la mesure de l'épaisseur maximale du radis de l'oreille considérée.

VNG : L'HYPOVALENCE

- Calculé par la formule de Jonkees, attribue un pourcentage de déficit à l'oreille de moindre réflectivité.
- 15% et plus: significatif

VNG: LA PRÉPONDÉRANCE DIRECTIONNELLE

- Mesure en degré /seconde l'intensité de l'asymétrie des nystagmus réactionnels dans une direction donnée (horizontale ou verticale).
- 2% et plus est significatif
- Si la prépondérance absolue diffère de la prépondérance relative: l'ABSOLUE gagne!

La bande passante du système vestibulaire

- .003Hz: calorique : très basse fréquence
- .05Hz: fauteuils
- Mouvements naturels: de .05Hz à 5Hz
- CDVAT/TAVDI: autour de 1000Hz: fréquence moyenne
- Vibrateur: 100Hz: très haute fréquence
- Basse fréquence=mouvement lent

SENSIBILITÉ DU TEST CALORIQUE pour identifier des lésions

- Lésion neurosensorielle dans le système vestibulaire = perte de sensibilité en basses fréquences (inverse du système auditif)
- Fonction d'emmagasinement de la vitesse qui est endommagée
- Cette fonction dépend de processus centraux
- Dysfonction unilatérale de cette fonction déclenche des processus adaptatifs
- Sensibilité syst vestib aux mouvements de hte fréq. est alors amplifiée au détriment de celle aux mouv de bf
- D'où l'hypovalence vestibulaire au test calorique

Calorique à l'air chaud seulement

Seminars in Hearing Nov. 2009: current perspectives in vestibular assessment

- Peut être complété à l'occasion :
 - Patient très symptomatique pendant le test qui refuse de le compléter
 - Patient très instable : « dépistage vestibulaire »
- Condition: nystagmus provoqué par irrigation à l'air chaud présente une vitesse de phase lente $>$ ou $=$ à $11 \text{ d}^\circ/\text{s}$
- Différence de 24.5% est significative
- Certains auteurs ont déterminé qu'une différence de 10% était significative et ne nécessitait pas d'être confirmée par l'ajout des stimulations à froid.

Suppression du réflexe vestibulo-oculaire

- Fixation d'une cible 60 à 90 sec. post irrigation = réduction du nystagmus induit par la stimulation de 60%
- « suppression du RVO par fixation »
- L'absence de suppression par fixation est ANORMALE et suggère une lésion centrale:
 - vasculaire, tumeur (unilatéral)
 - Maladie dégénérative du cervelet (bilatéral)
- On observe souvent la présence d'un nystagmus de fixation si anomalie ici car ce sont les mêmes structures qui sont impliqués dans ces 2 processus

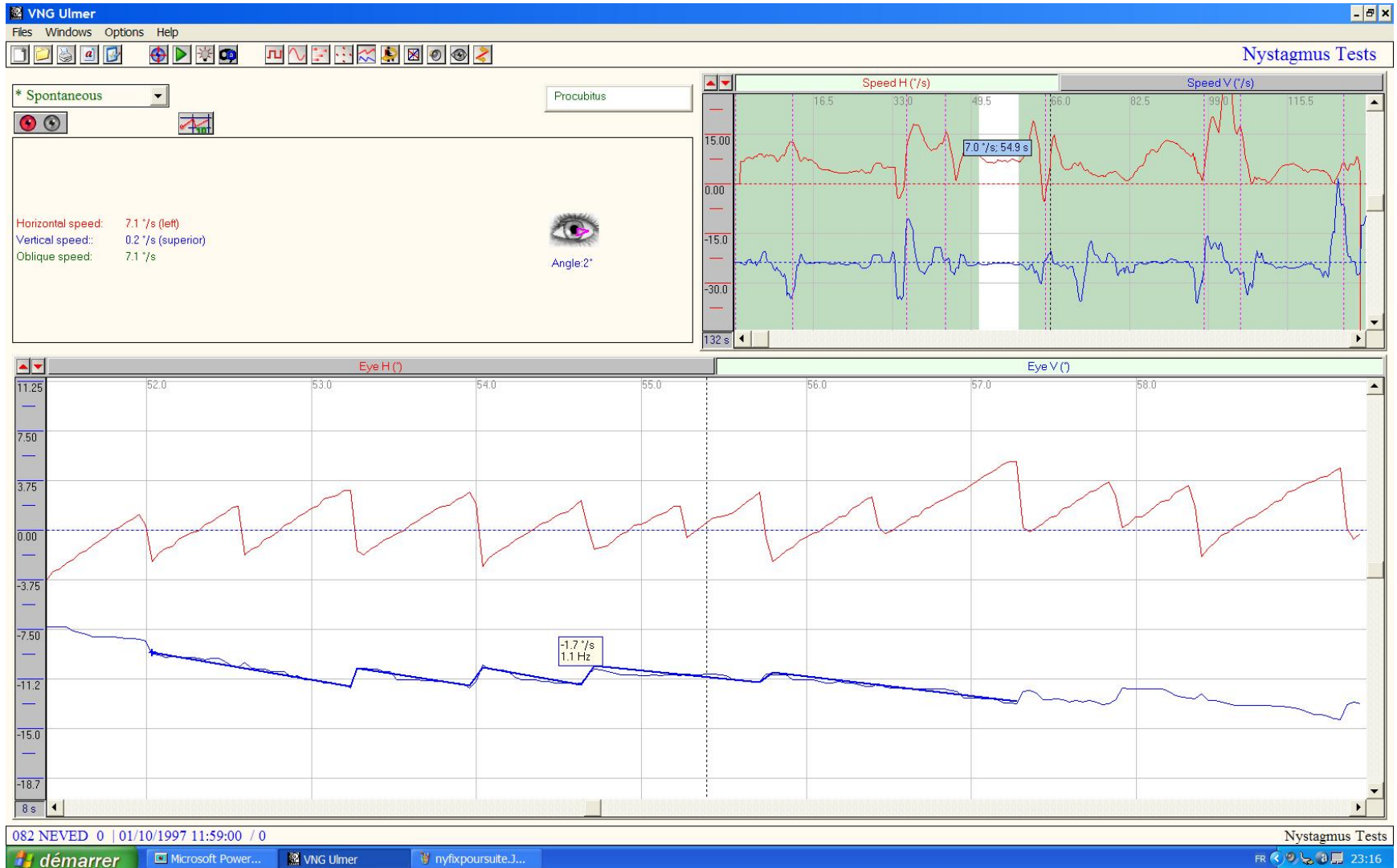
LOIS D'EWALD

- 1: L'AXE DU NYSTAGMUS EST PARALLÈLE AU CANAL SEMI CIRCULAIRE QUI LE GÉNÈRE
- 2: LE MOUVEMENT AMPULOPÉTAL (VERS L'AMPOULE) VA PRODUIRE UNE PLUS GRANDE EXCITATION DANS LE CANAL HORIZONTAL QU'UN MOUVEMENT AMPULOFUGAL
- 3: UN MOUVEMENT AMPULOFUGAL (S'ÉLOIGNANT DE L'AMPOULE) VA PRODUIRE UNE PLUS GRANDE EXCITATION DANS LES CANAUX VERTICAUX – POSTÉRIEUR ET SUPÉRIEUR

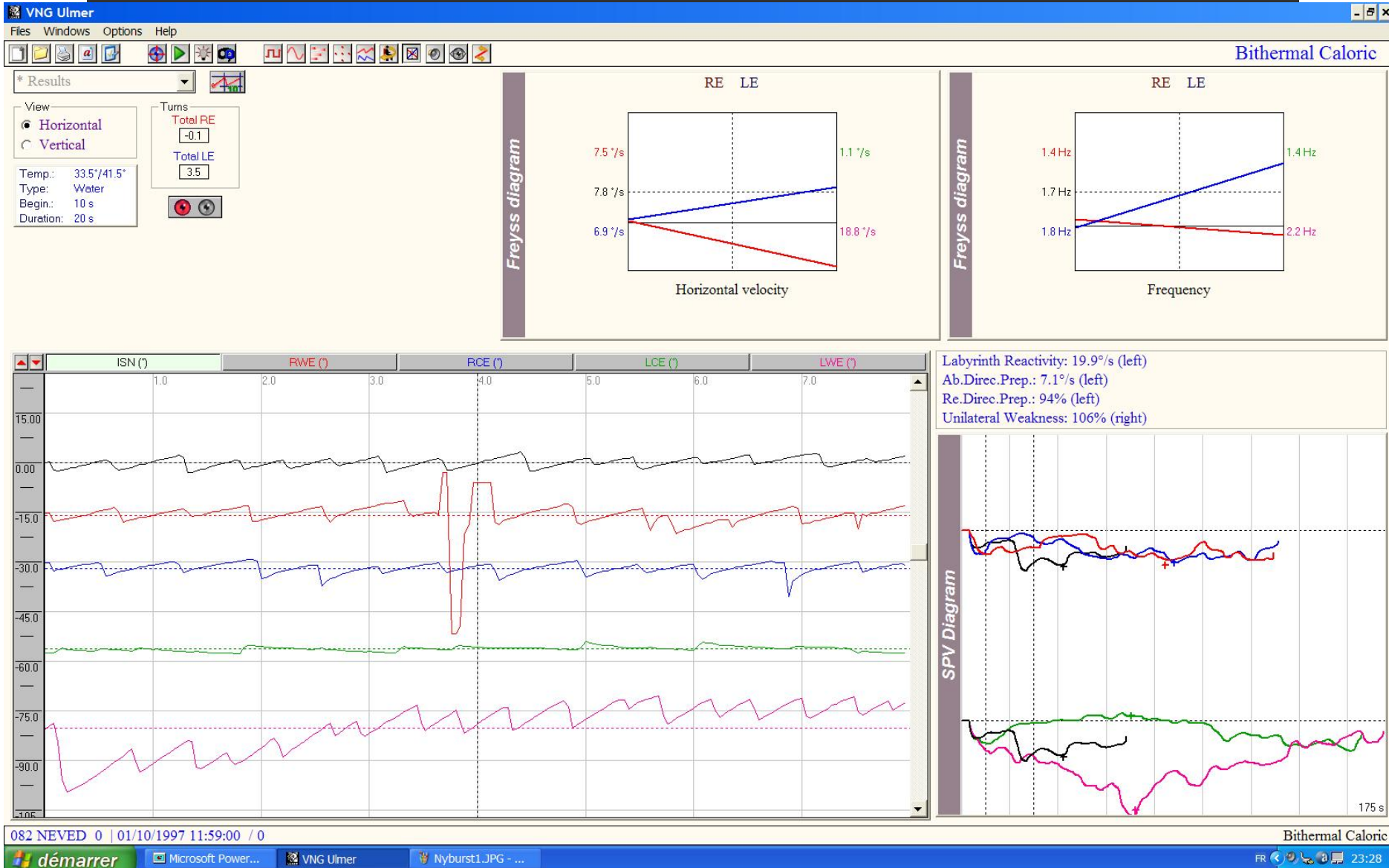
LOIS D'ALEXANDRE

- 1-Un nystagmus sera plus intense si les yeux sont déviés vers la phase rapide de celui-ci
- 2-Des tracés carrés observés au moment du test de fixation sont souvent causé par des lésions du tronc cérébral ou du cervelet. Parfois ils apparaissent lorsque le patient est hypertendu.

Nystagmus selon les positions



Tests caloriques



LABO

