

Rééducation et neuropathies



Enseignement DES 2020

Philippe THOUMIE

Hôpital Rothschild

Centre de référence des maladies neuromusculaires



Troubles de l'équilibre et neuropathies

Ce dont se plaint le patient

- Accrochage du pied
- Instabilité de cheville
- Dérobement du genou
- Chute en avant/arrière du corps
- Embardées latérales
- Instabilité en milieu obscur

= instabilité

Pas de vertiges



Troubles de l'équilibre et neuropathies

Ce que recherche le médecin

- DEFICIT SENSITIF ET MOTEUR
- DIMINUTION TONUS MUSCULAIRE
- ABOLITION DES REFLEXES
- RETRACTIONS
- TROUBLES TROPHIQUES
- TROUBLES DE L'EQUILIBRE
- TROUBLES DE LA MARCHE



DEFICIT MOTEUR

- ❑ MUSCLES INTRINSEQUES
- ❑ RELEVEURS DU PIED
- ❑ EXTENSEURS DU PIED
- ❑ STABILISATEURS DE LA CHEVILLE
- ❑ STABILISATEURS DU GENOU

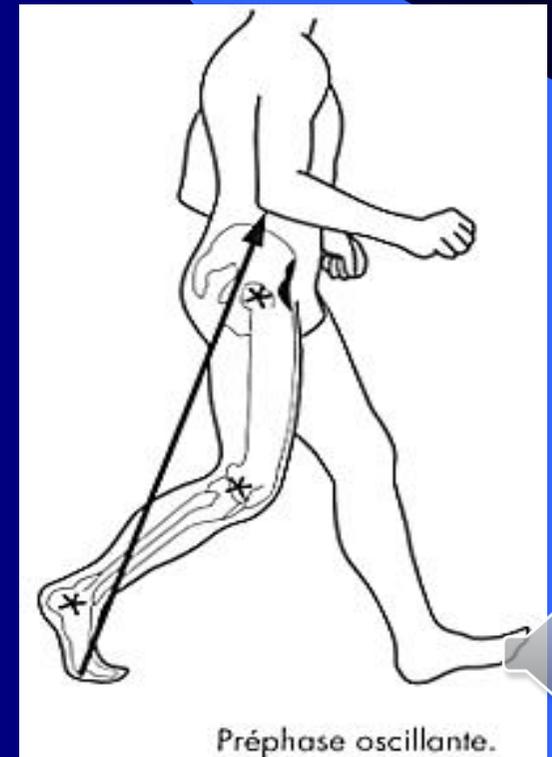


Phases de la marche (J. PERRY 1992)



DEFICIT MOTEUR ET TROUBLES DE L'EQUILIBRE ET DE LA MARCHÉ

- MUSCLES INTRINSEQUES
 - PERTE DE LA PHASE DIGITIGRADE DE PROPULSION



DEFICIT MOTEUR ET TROUBLES DE L'EQUILIBRE ET DE LA MARCHE

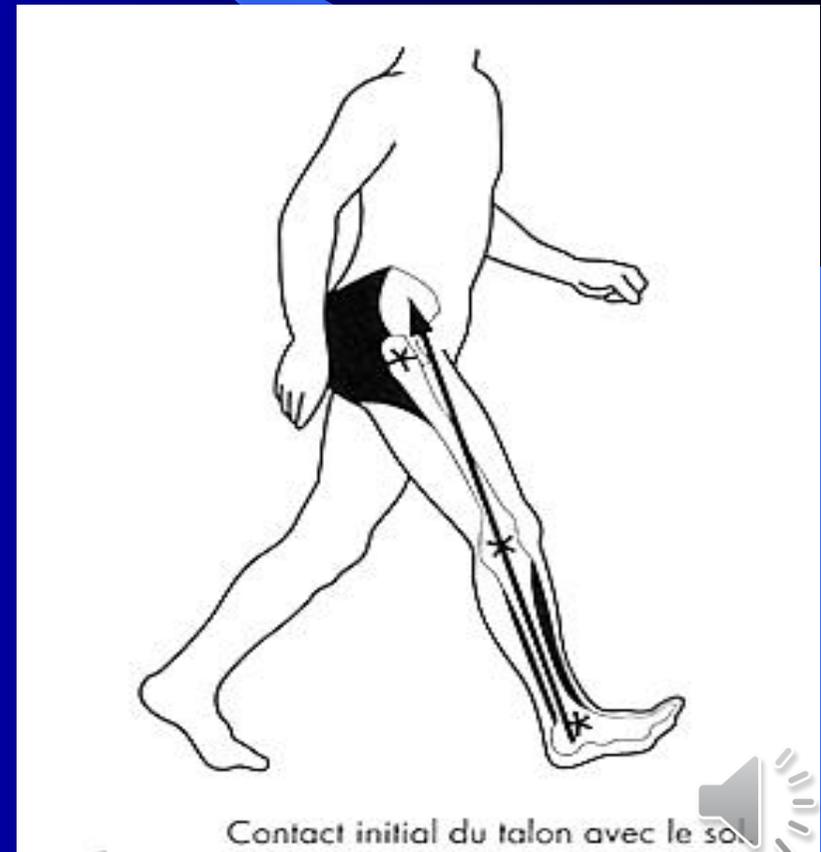
□ RELEVEURS DU PIED

– MARCHE:

- Accrochage au sol
- Steppage

– EQUILIBRE:

- Tendence Chute arrière
- Compensation: Appui avant pied



DEFICIT MOTEUR ET TROUBLES DE L'EQUILIBRE ET DE LA MARCHÉ

□ STABILISATEURS DE LA CHEVILLE

– PERONIERS LATÉRAUX:

- INSTABILITÉ ARRIÈRE PIED
- ENTORSES À RÉPÉTITION

– JAMBIER POSTÉRIEUR

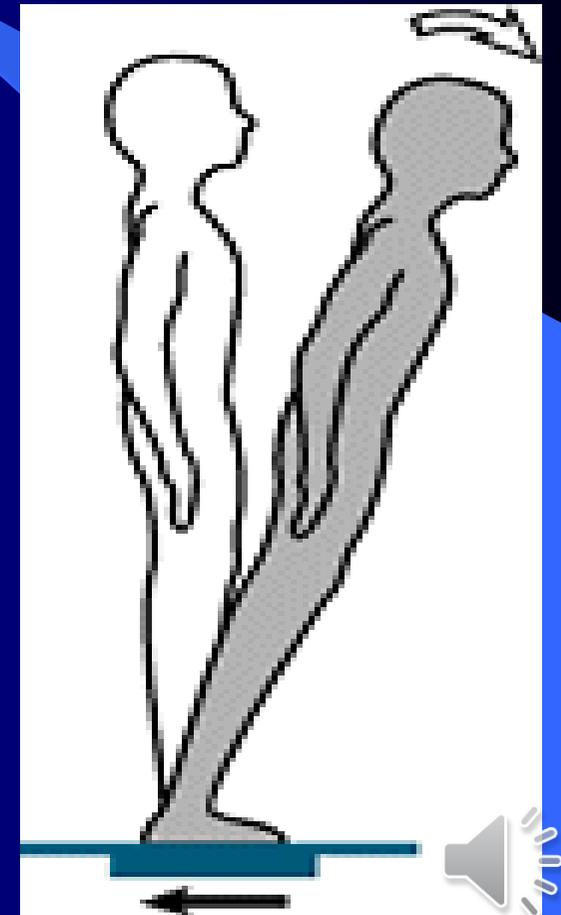
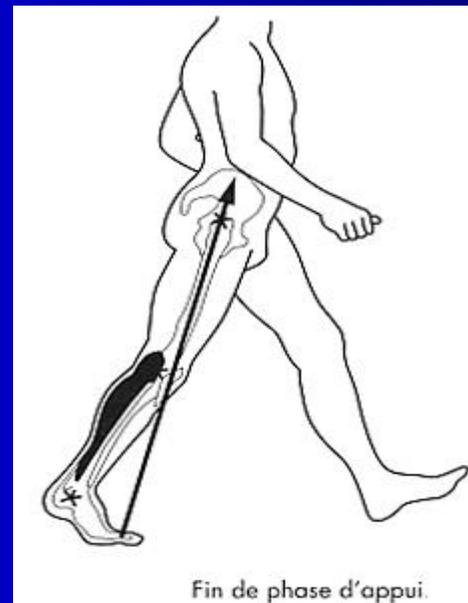
- VALGUS ARRIÈRE PIED
- EFFONDREMENT ARCHE INTERNE



DEFICIT MOTEUR ET TROUBLES DE L'EQUILIBRE ET DE LA MARCHÉ

□ EXTENSEURS DU PIED

- CHUTE EN AVANT
 - SAUF SI RAIDEUR ACHILLE
- REDUCTION DE LA LONGUEUR DU PAS
- PERTE DE LA COURSE



DEFICIT MOTEUR ET TROUBLES DE L'EQUILIBRE ET DE LA MARCHÉ

□ STABILISATEURS DU GENOU

- DEVEROUILLAGE GENOU
DESCENTE DES ESCALIERS
- COMPENSATION PAR
RECURVATUM/EQUIN DU
PIED



TROUBLES TROPHIQUES

Pied creux



Griffe orteils



Evaluation des rétractions (Achille+++)



TROUBLES SENSITIFS

□ SENSIBILITE MUSCULO-TENDINEUSE

- SENS DE POSITION ARTICULAIRE
- DIAPASON
- CONDITIONNE L'EQUILIBRE STATIQUE

□ SENSIBILITE PLANTAIRE

- PROTECTION
- CAPACITES DE STABILITE DYNAMIQUE



Psychometric evaluation of a new sensory scale in immune-mediated polyneuropathies

Merkies et al. Inflammatory Neuropathy Cause and Treatment (INCAT) Group
J Neurology 2000

INCAT-SS

Table 1 Inflammatory neuropathy cause and treatment sensory sumscore (ISS)^a

Pinprick sensation, sites of examination and corresponding grades		Vibration sensation, [†] sites of examination and corresponding grades		Two-point discrimination, [‡] site of examination and corresponding grades
Arms	Legs	Arms	Legs	Index finger ^K
Normal sense 0 = at index finger ^A	Normal sense 0 = at hallux ^F	Normal sense 0 = at index finger ^A	Normal sense 0 = at hallux ^F	Normal sense 0 = (≤ 4 mm)
Abnormal sense	Abnormal sense	Abnormal sense	Abnormal sense	Abnormal sense
1 = at index finger ^B	1 = at hallux ^G	1 = at index finger ^B	1 = at hallux ^G	1 = 5–9 mm
2 = at wrist ^C	2 = at ankle ^H	2 = at wrist ^C	2 = at ankle ^H	2 = 10–14 mm
3 = at elbow ^D	3 = at knee ^I	3 = at elbow ^D	3 = at knee ^I	3 = 15–19 mm
4 = at shoulder ^E	4 = at groin ^J	4 = at shoulder ^E	4 = at groin ^J	4 = ≥ 20 mm



Enquête systémique

- Qualité de la vision
- Bilan ORL
- Comorbidités (diabète, HTA)

- Et ne pas oublier l'atteinte des membres supérieurs
 - Atteinte motrice
 - Pincés fines
 - Manipulation des orthèses
 - Atteinte sensitive
 - Ataxie Tremblement
 - Utilisation d'une canne



Méthodologie d'évaluation de l'équilibre

□ Tests d'équilibration

- APPUI UNIPODAL
- GET UP and GO chronométré
 - Normal < 12 sec
 - Risque de chute > 12 sec
- TEST EQUILIBRE DE BERG
 - <45/56 risque de chutes multiples
- FUNCTIONAL REACH TEST n > 25 cm



Berg Balance Scale

- Station assise sans soutien dorsal et accoudoir
- Passage assis-debout
- Passage debout-assis
- Transfert d'un siège à un autre
- Station debout sans soutien
- Station debout, yeux fermés
- Station debout, pieds joints
- Station debout en “ tandem ”
- Station unipodale
- Rotation du tronc
- Ramassage d'un objet au sol
- Tour complet (360°)
- Monter sur un tabouret
- Se pencher en avant

14 ITEMS COTES DE 0 à 4 soit un score de 0 à 56



MODALITES D'EXPLORATION INSTRUMENTALE DE L'EQUILIBRE

□ EQUILIBRE STATIQUE

- POSTUROGRAPHIE STATIQUE
- POSTUROGRAPHIE STATIQUE SENSIBILISEE
- POSTUROGRAPHIE DYNAMIQUE

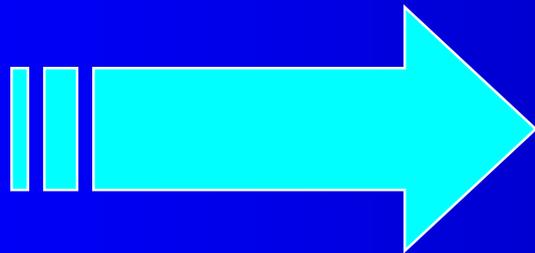
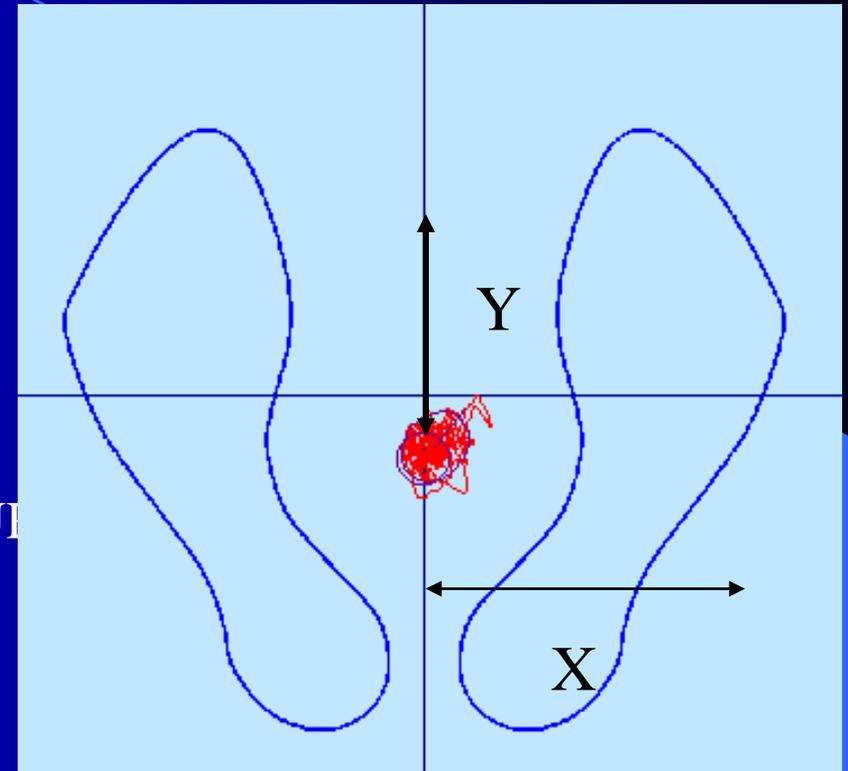


Plate-formes de forces



PARAMETRES STABILOMETRIQUES

- PARAMETRES D'ANALYSE LINEAIRE
 - DEPLACEMENT DU CENTRE DES PRESSIONS
 - POSITION MOYENNE EN X ET Y
 - VARIANCE SUIVANT X ET Y
 - VITESSE DE DEPLACEMENT/ LONGUEUR PENDANT UN TEMPS DONNE
 - SURFACE DE LA COURBE
 - ANALYSE SPECTRALE INTERCORRELATION

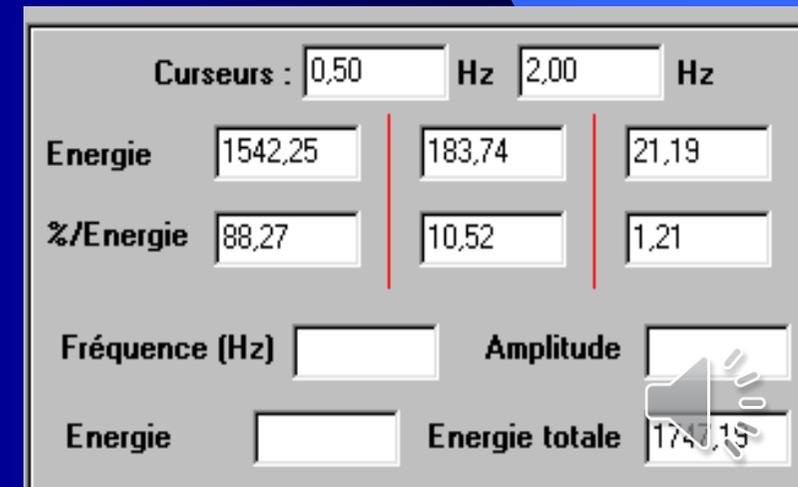
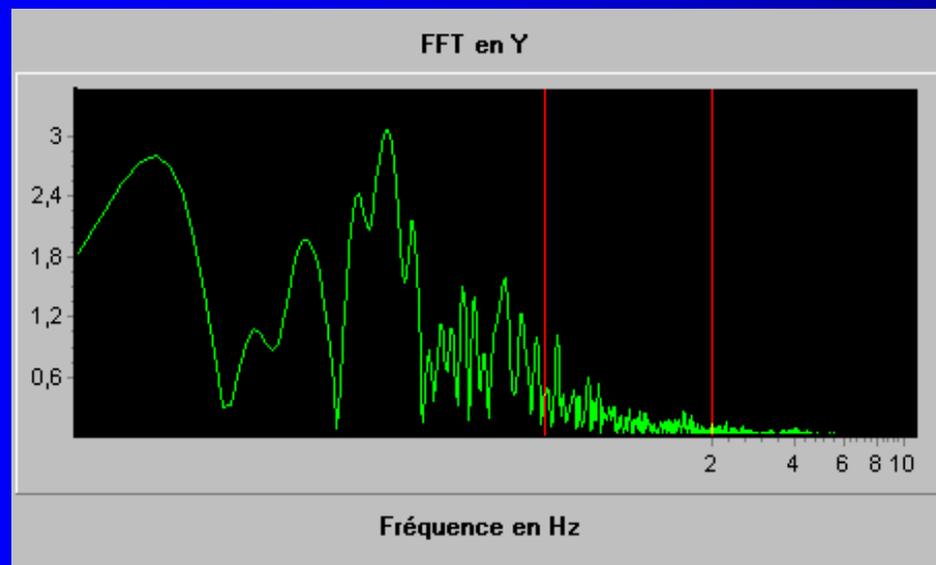
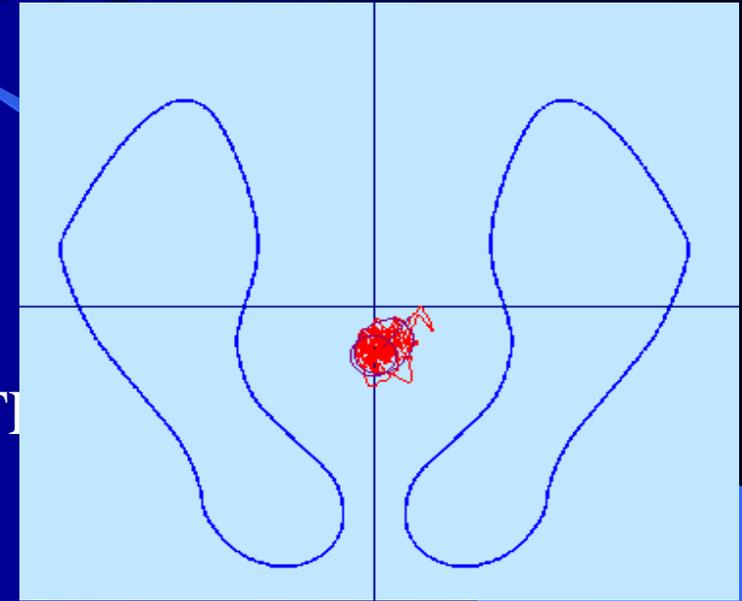


LA STATION DEBOUT IMMOBILE SUJET NORMAL

PARAMETRES DE BASE

– ANALYSE LINEAIRE

- SURFACE 100 mm² (90-200)
- POSITION DU CP :ARRIERE ET DROITE
- FFT: PAS DE PIC FREQUENTIEL



LA STATION DEBOUT IMMOBILE SUJET NORMAL

- POIDS DES AFFERENCES SENSORIELLES
 - AFFERENCES VISUELLES
 - EVALUATION YO ET YF
 - QUOTIENT DE ROMBERG = $\text{SURF}(YF)/\text{SURF}(YO)$
 - VALEUR MOYENNE 2 à 2,5 SUIVANT CIBLE
 - AFFERENCES PROPRIOCEPTIVES
 - EVALUATION YO SOL DUR ET YO SUR MOUSSE
 - QUOTIENT PLANTAIRE = $\text{SURF}(MOUSSE)/\text{SURF}(SOL DUR)$
 - EVALUATION YO ET VIBRATION
 - AFFERENCES VESTIBULAIRES ?
 - EVALUATION YO ET YF/MOUSSE
 - EVALUATION YO ET STIMULATION GALVANIQUE
 - EVALUATION YO ET STIMULATION OPTOCINETIQUE



POIDS DES AFFERENCES SENSORIELLES

□ MODIFICATION DU POIDS DES AFFERENCES SENSORIELLES

- VALEUR NORMALE DES COEFFICIENTS 1.5- 3.5
- AUGMENTATION = DEPENDANCE/REQUERANTS
- DIMINUTION = OMISSION
- VALEURS < 1 = CONFLIT

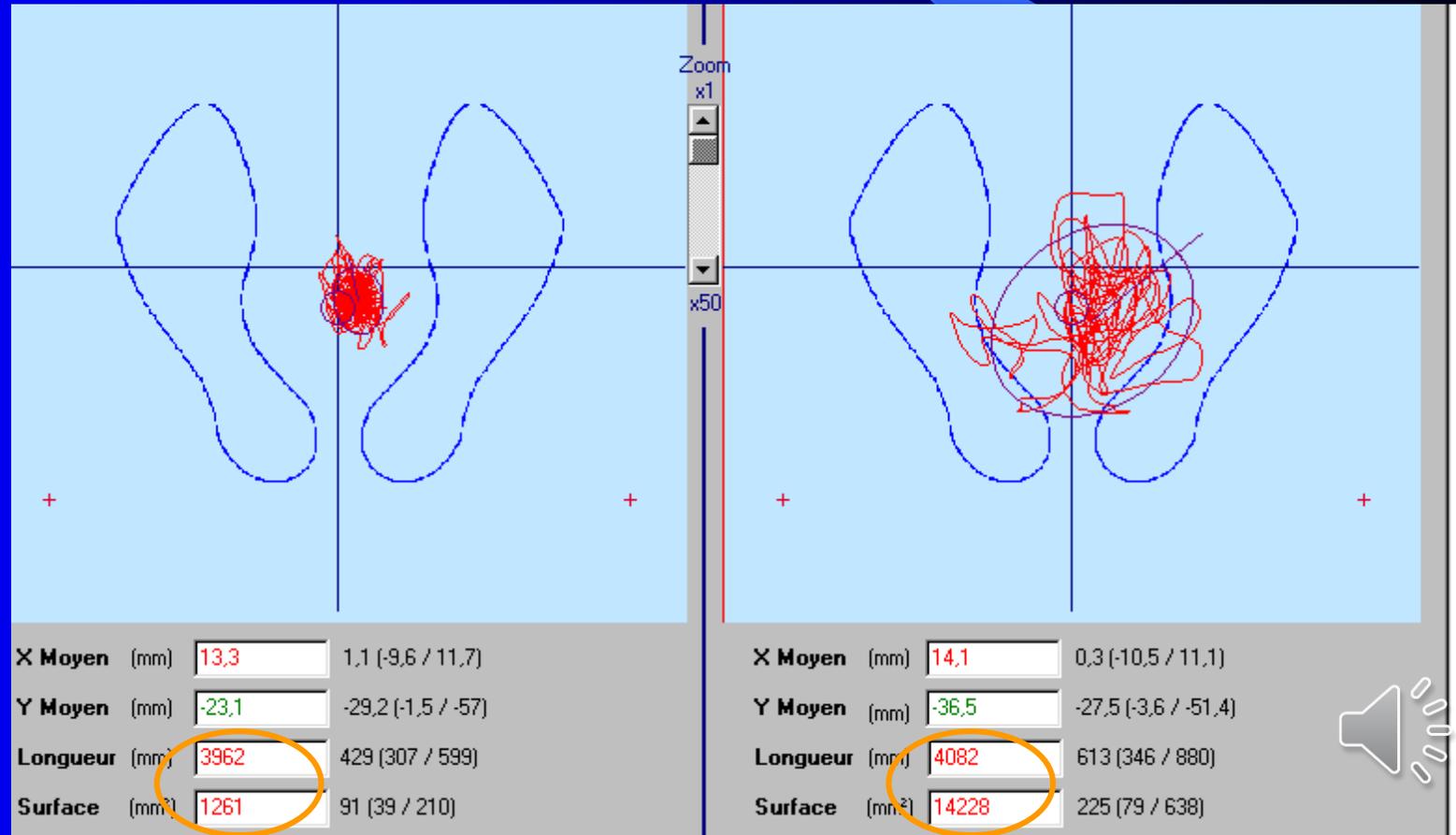
□ EXEMPLE TYPE

- ROMBERG = 4 C.PLANTAIRE = 1.5 NEUROPATHIE ATAXIANTE
- ROMBERG = 1.2 C.PLANTAIRE = 4 TROUBLES VISUELS



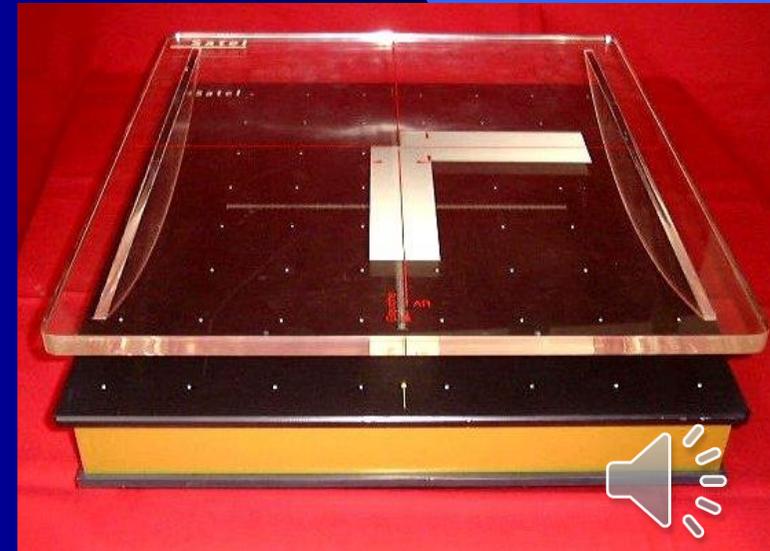
Stabilométrie et CMT

- Position
- Test de Romberg



PLATEFORME STATIQUE INSTABLE

- CARACTERISTIQUES DE L'EQUILIBRATION SUIVANT DEUX PLANS
 - PARAMETRES STABILOMETRIQUES
 - ANTERO-POSTERIEUR
 - LATERAL
 - DEPLACEMENT
 - ANALYSE SPECTRALE



SOLUTIONS THERAPEUTIQUES

- Rééducation motrice
- Rééducation sensorielle
- Auto-rééducation
- Appareillage
- Chirurgie
- Coping



RENFORCEMENT MOTEUR ET NEUROPATHIES PERIPHERIQUES

□ Lindeman APMR 1995

- HMSN (CMT) 29 PATIENTS
- Renforcement musculaire
 - A domicile contre résistance avec charges distales des membres inférieurs
 - 3 séances par semaine pendant 24 semaines
 - Evaluation en isocinétisme, chronométrage d'activités diverses, WOMAC et Sickness Impact Profile
- Amélioration
 - quantitative: Isocinétisme: +14% PT Quad et +13% II, 6m walk
 - WOMAC : amélioration escaliers, assis-debout, transferts voiture, coucher, chaussage.
 - subjectif: 93% améliorés

□ Chetlin et coll AMPR 2004

- HMSN 20 patients
- Renforcement musculaire
 - A domicile contre résistance
 - Coudes: 20-30% FM
 - Genoux 40-50% FM
 - 3 fois par semaine 12 semaines
 - Evaluation chiffrée (Coude Genou cheville et ADL chronométrées)
- Amélioration
 - Force musculaire
 - ADL (assis debout/coucher-debout)



EQUILIBRATION ET NEUROPAHIES PERIPHERIQUES

- **Richardson AMPR 2001**
- 20 patients diabétique avec PN en deux groupes controlés
- Intervention:
 - Séances quotidiennes a domicile 3 semaines
 - Appui unipodal, inversion-éversion, talon-pointe uni-bipodal
- Evaluation:
 - Appui unipodal, Tandem, Functional reach test
 - Score composite
- Résultats:
 - Amélioration des trois paramètres quantifiés
 - Résultats variables au score composite non significatifs



REEDUCATION DE L'EQUILIBRE ET NEUROPATHIES ATAXIANTES

□ Modalités de la rééducation

- Stimulation sensitive extéroceptive et proprioceptive
- Compensation visuelle
- Travail équilibre statique et dynamique
- Renforcement musculaire
- Travail de l'endurance

MISSAOUI B and THOUMIE P

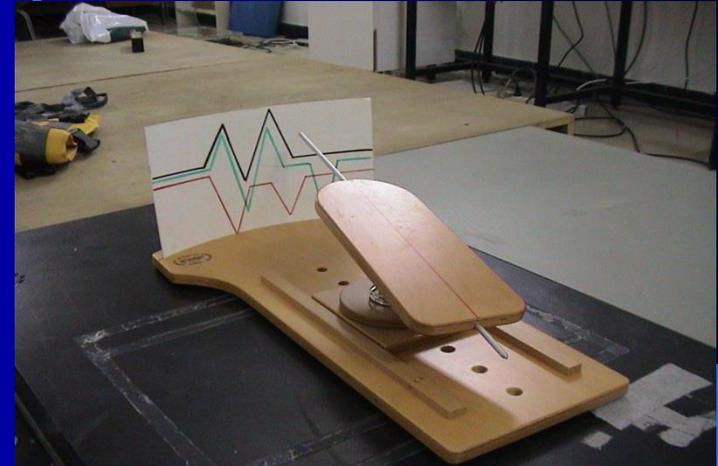
[Balance training in ataxic neuropathies.
Effects on balance and gait parameters.](#)

Gait Posture. 2013 Jul;38(3):471-6



□ Modalités de la rééducation

- Stimulation sensitive extéroceptive et proprioceptive
- Compensation visuelle
- Travail équilibre statique et dynamique
- Renforcement musculaire
- Travail de l'endurance



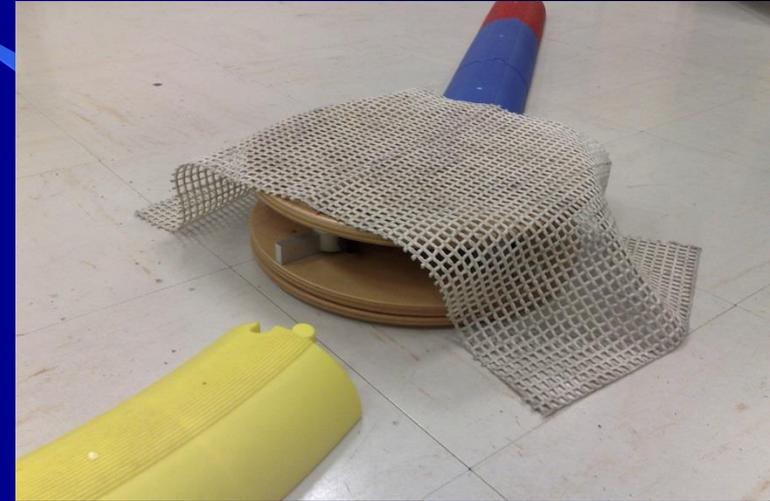
□ Modalités de la rééducation

- Stimulation sensitive extéroceptive et proprioceptive
- **Compensation visuelle**
- Travail équilibre statique et dynamique
- Renforcement musculaire
- Travail de l'endurance



□ Modalités de la rééducation

- Stimulation sensitive extéroceptive et proprioceptive
- Compensation visuelle
- **Travail équilibre statique et dynamique**
- Renforcement musculaire
- Travail de l'endurance



□ Modalités de la rééducation

- Stimulation sensitive extéroceptive et proprioceptive
- Compensation visuelle
- **Travail équilibre statique et dynamique**
- Renforcement musculaire
- Travail de l'endurance



□ Modalités de la rééducation

- Stimulation sensitive extéroceptive et proprioceptive
- Compensation visuelle
- Travail équilibre statique et dynamique
- **Renforcement musculaire**
- **Travail de l'endurance**



EFFICACITE DE LA REEDUCATION DES NEUROPATHIES ATAXIANTES

□ POPULATION:

- 30 Neuropathies ataxiantes (15 Romberg +)
- 18F/12H 66 ans (36-85)
- Etiologies
 - PRNIC: 9
 - Dysglobulinémie: 7
 - Idiopathique: 7
 - Divers: 7
- Groupe contrôle
 - 15 sujets sains
 - 9F/6H
 - 66 ans (51-81)

□ EVALUATION CLINIQUE

- BERG: 45 ± 9 (n = 56)
- FRT: 18.6 ± 9.5 (n > 25)
- TUG: 12 ± 5 (n < 10)



RESULTATS CLINIQUES APRES REEDUCATION

□ EVALUATION CLINIQUE

– BERG: $+4,7 \pm 4,8$

– FRT: 6 ± 5 cm

– TUG: $-2,2 \pm 2,4$ sec

– Romberg: 11/30 vs 15/30

□ Effet taille: Δ/sd

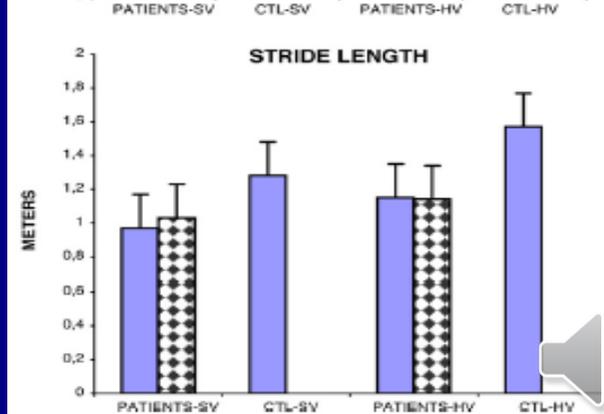
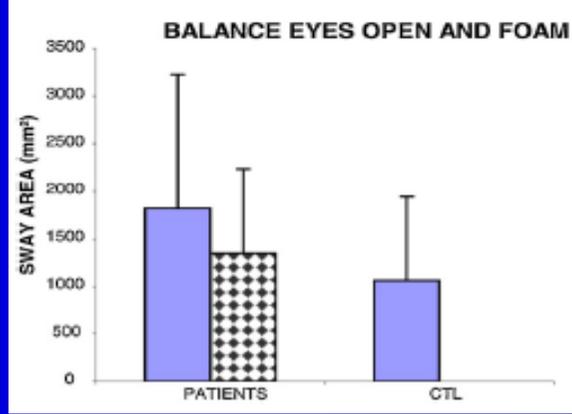
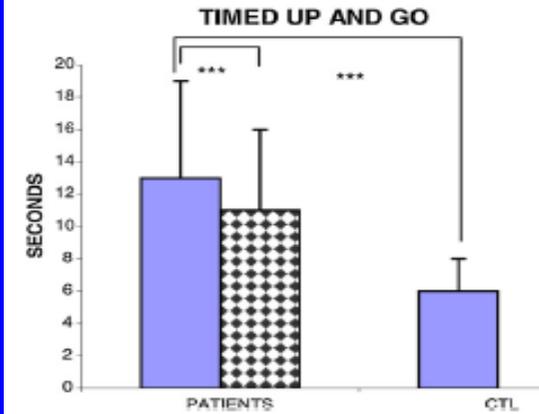
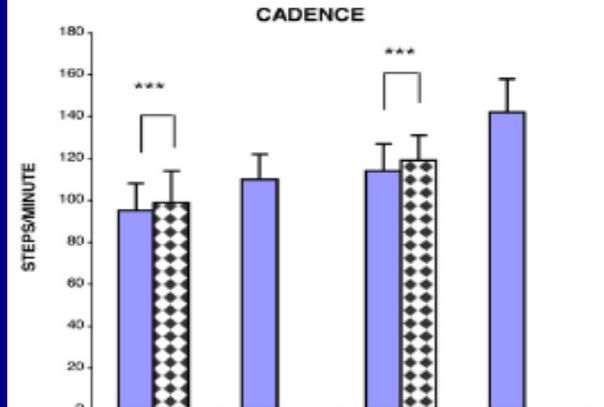
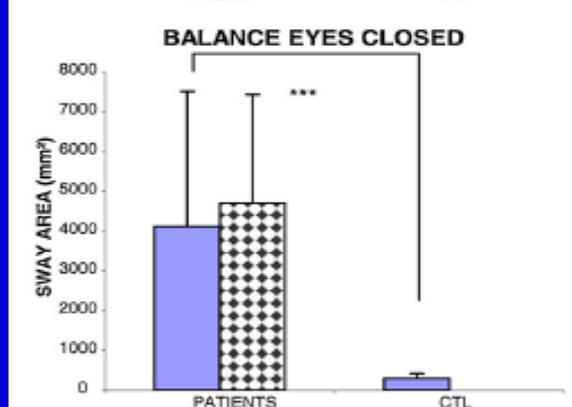
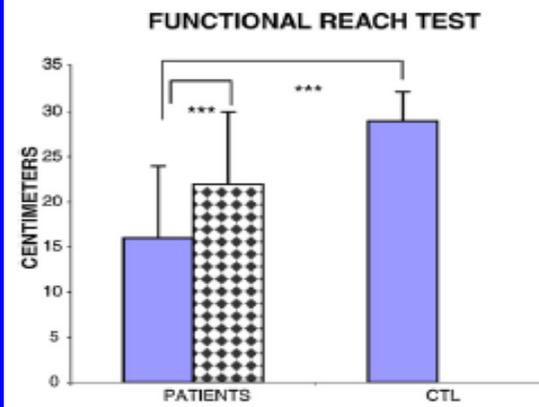
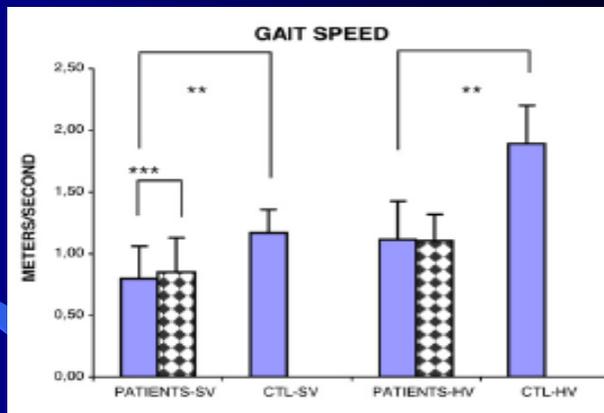
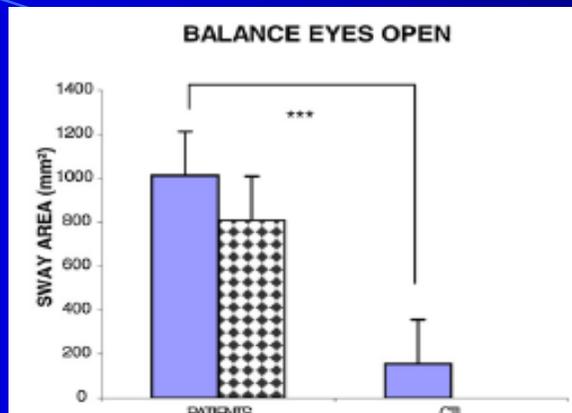
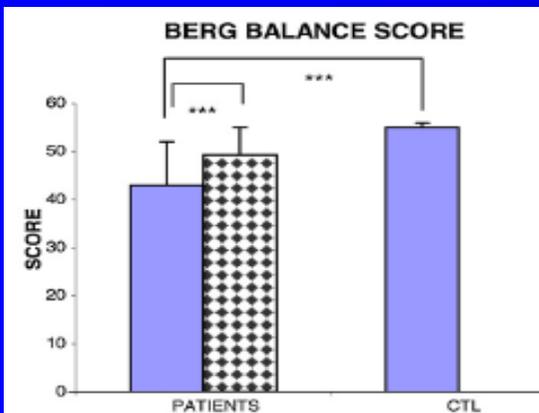
□ **0,52**

□ 0,63

□ 0,44



SYNTHESE DES RESULTATS APRES REEDUCATION



Auto-rééducation

- Travail étirement
- Appui unipodal
- Maintient des activités dynamiques
- Sport



CHAUSSAGE ET NEUROPATHIES MOTRICES: EXEMPLE DE LA CMT

- SEMELLES ORTHOPEDIQUES ET CHAUSSAGE SUR MESURE NE SONT PAS UNE OBLIGATION CHEZ LES PATIENTS CMT
 - INDICATION MEDICALE
 - ALTERNATIVES PAR LE CHAUSSAGE COURANT
 - **Chaussure sans talon si déverrouillage genou**
 - Chaussure a talon si chute arrière
 - Chaussure montante si instabilité de cheville



CHAUSSAGE ET CMT

□ INTERET

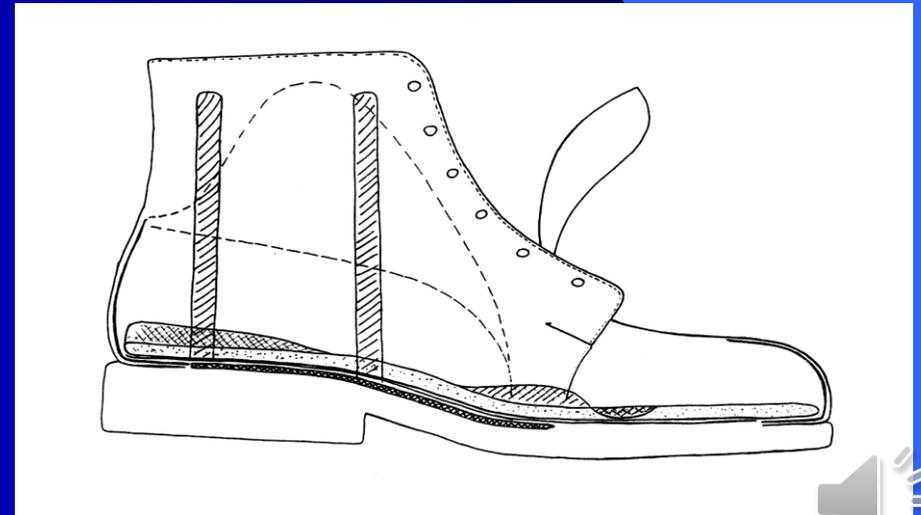
- STABILITE LATERALE
- ACTION RELEVEUR
- COMPENSATION EQUIN
- DIMINUE LA CHUTE AVANT



□ LIMITES

– REHAUSSEMENT

- DESTABILISATION DE LA CHEVILLE
- DESTABILISATION DU GENOU



APPAREILLAGE ET CMT

- Déficit des releveurs

- Releveur en carbone dynamique

Releveur souple



Releveur rigide



APPAREILLAGE ET CMT

□ Déficit extenseurs



APPAREILLAGE ET CMT

- Déficit quadriceps et instabilité du genou

Petit appareillage?

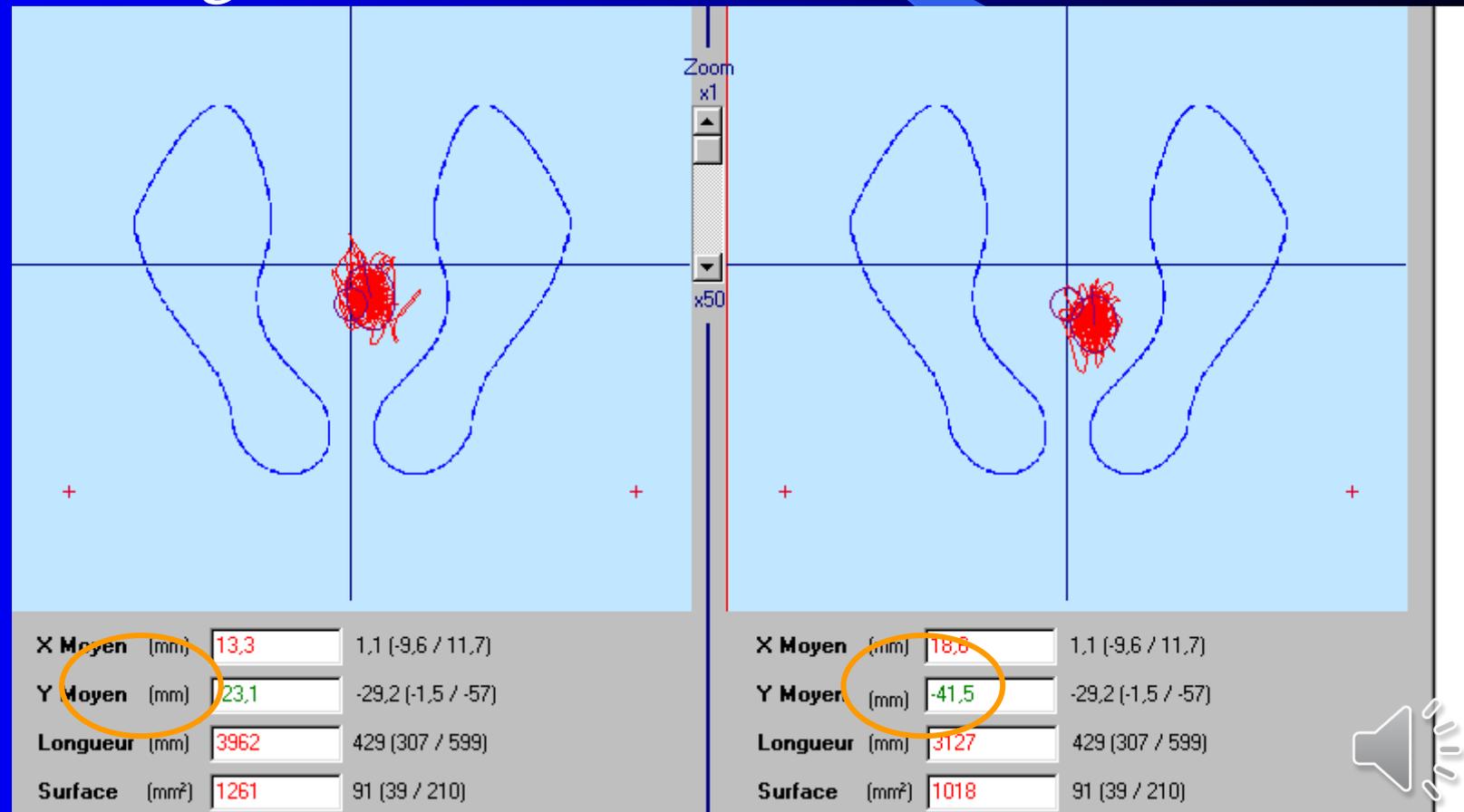


Grand appareillage

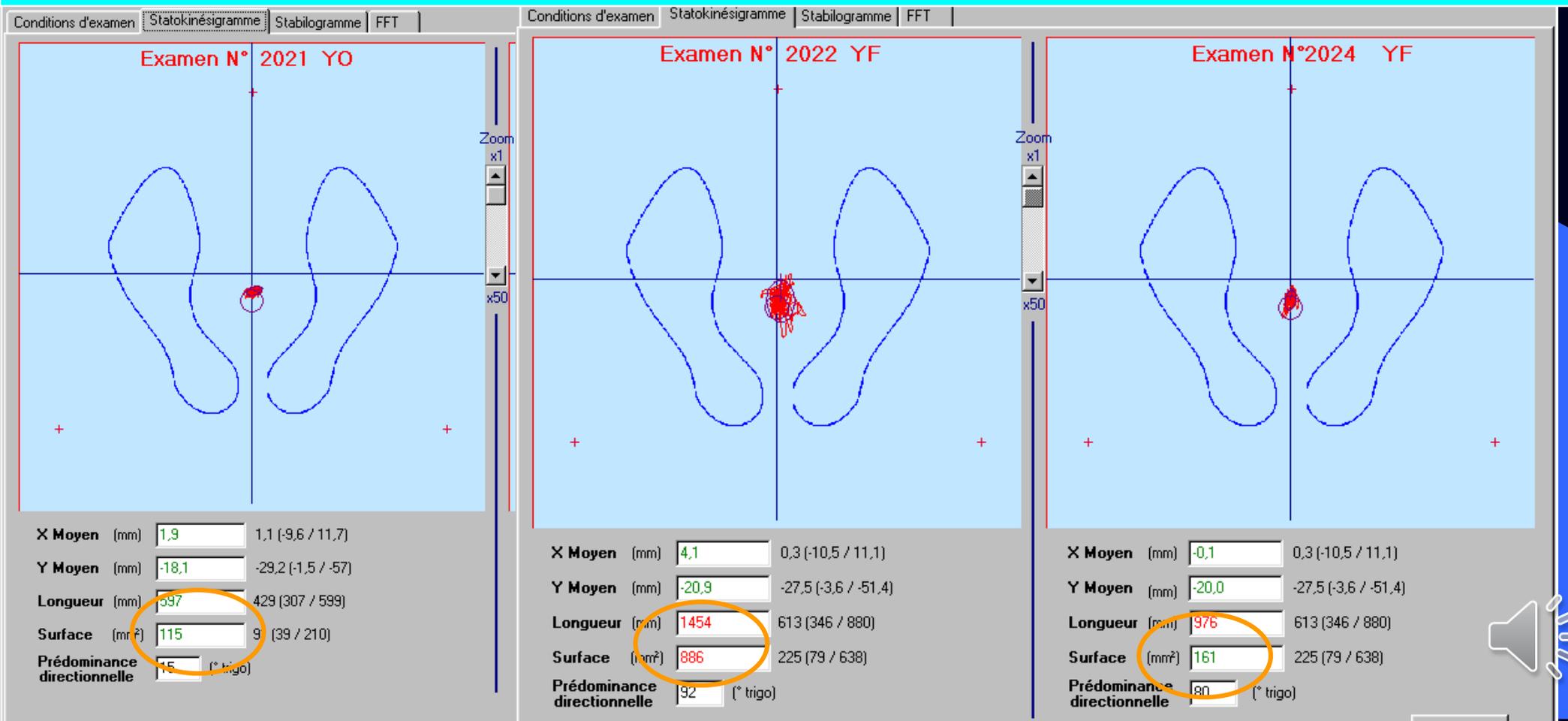


Effet du chauffage sur la position du centre des pressions

- Essai de chauffage avec releveur
- YO

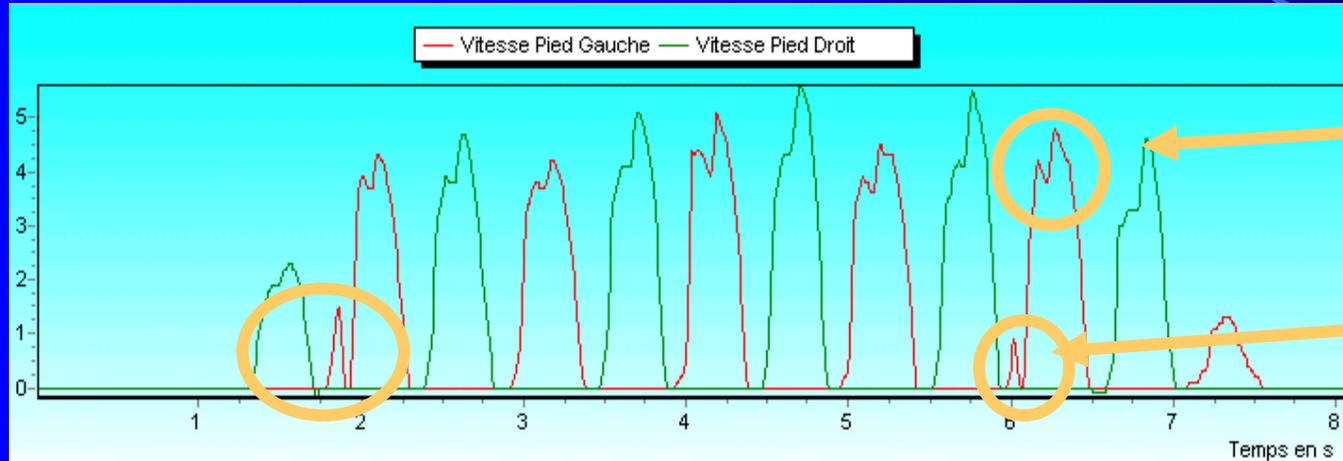


Effet proprioceptif du chaussage



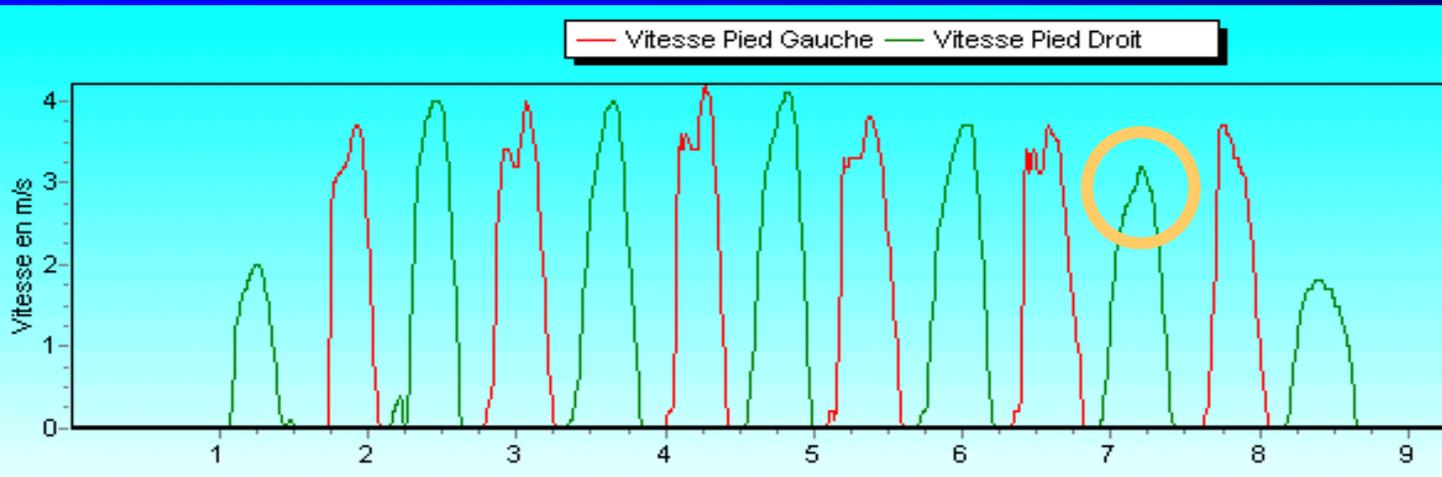
EVALUATION DE LA MARCHÉ APPAREILLEE

SANS ORTHESE



ACCROCHAGE
DU PIED

AVEC ORTHESE



CHIRURGIE EQUILIBRE ET CMT

□ CHIRURGIE DE STABILISATION

– ARTHRODESE

- Correction avant pied creux
- Correction varus arrière pied

– TENOTOMIES

- Correction équin
- **En l'absence de déficit des extenseurs**



Chutes et équilibre: le Coping

- Stratégies d'adaptation à une déficience constituée
- Prise de conscience Intérêt des tests instrumentaux + mise en situation
- Changement de comportement
 - Ecologie du quotidien
 - Aides techniques
 - Adaptation à la fatigue
- Réduction du nombre de chutes



Conclusion

- Intérêt d'une lecture attentive de la plainte
- Réponses variables et graduées suivant la situation
- Aucune prescription automatique dans la CMT
- Validation de la rééducation et l'appareillage dans l'équilibre des neuropathies

