

# 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

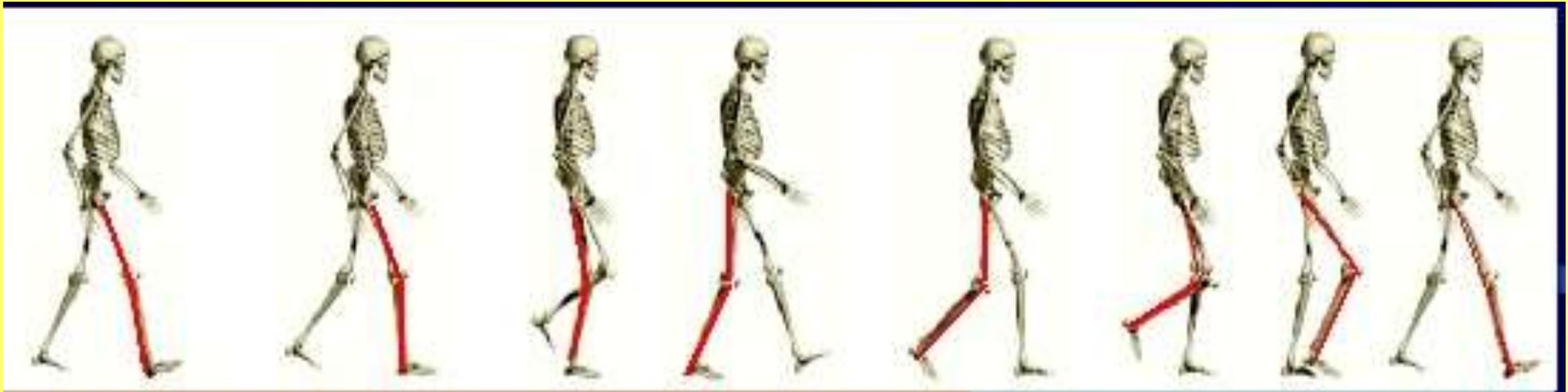


# DEFICIT MOTEUR

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

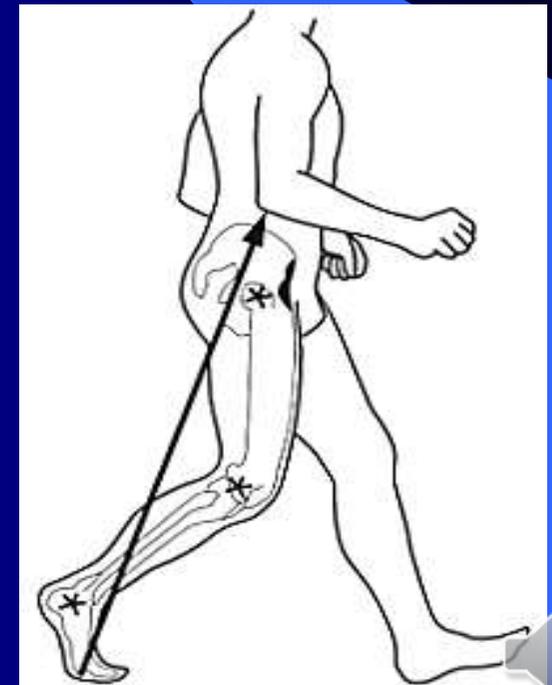


# Phases de la marche (J. PERRY 1992)



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

- MUSCLES INTRINSEQUES
  - PERTE DE LA PHASE DIGITIGRADE DE PROPULSION



Préphase oscillante.

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

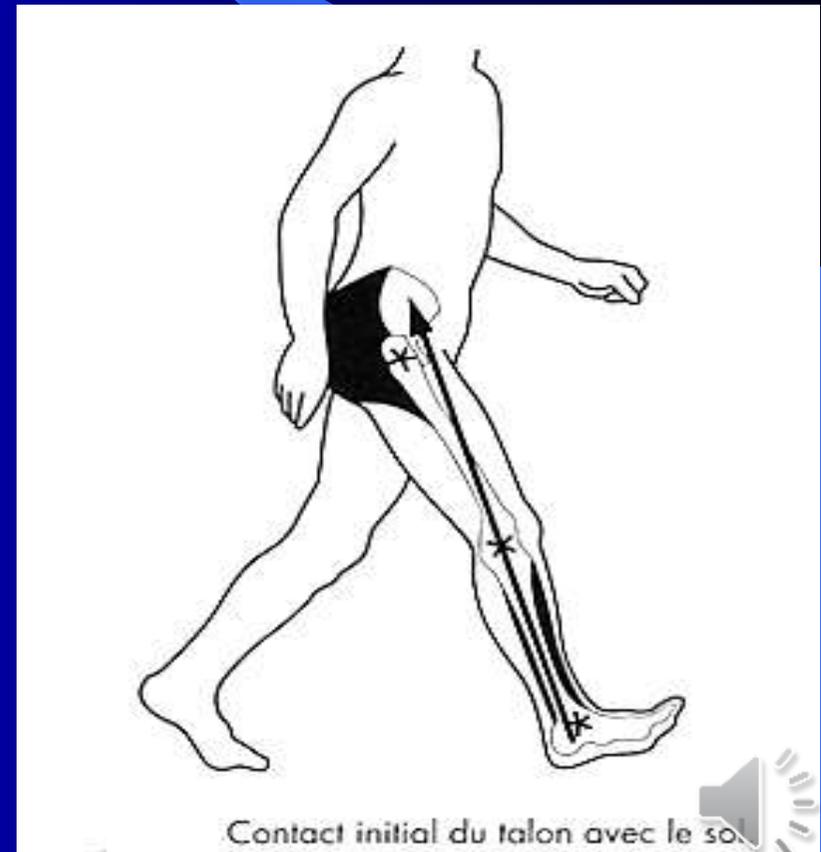
## ● RELEVEURS DU PIED

### – 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

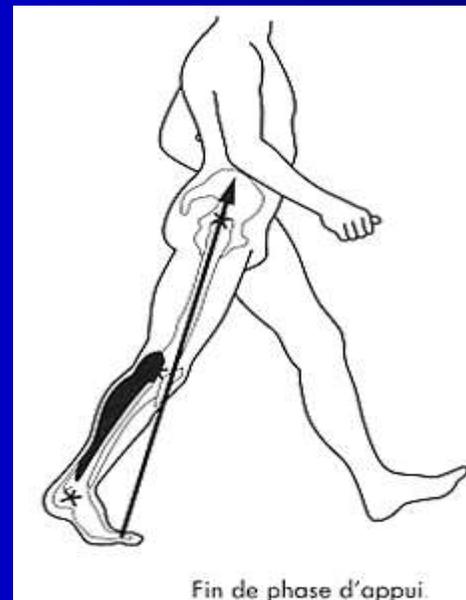
### – JAMBIER POSTÉRIEUR

- 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 sum score (ISS)\*

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 <sup>§</sup>
Normal sense 0 = at index finger <sup>A</sup>	Normal sense 0 = at hallux <sup>F</sup>	Normal sense 0 = at index finger <sup>A</sup>	Normal sense 0 = at hallux <sup>F</sup>	Normal sense 0 = (≥4 mm)
Abnormal sense	Abnormal sense	Abnormal sense	Abnormal sense	Abnormal sense
1 = at index finger <sup>B</sup>	1 = at hallux <sup>G</sup>	1 = at index finger <sup>B</sup>	1 = at hallux <sup>G</sup>	1 = 5–9 mm
2 = at wrist <sup>C</sup>	2 = at ankle <sup>H</sup>	2 = at wrist <sup>C</sup>	2 = at ankle <sup>H</sup>	2 = 10–14 mm
3 = at elbow <sup>D</sup>	3 = at knee <sup>I</sup>	3 = at elbow <sup>D</sup>	3 = at knee <sup>I</sup>	3 = 15–19 mm
4 = at shoulder <sup>E</sup>	4 = at groin <sup>J</sup>	4 = at shoulder <sup>E</sup>	4 = at groin <sup>J</sup>	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

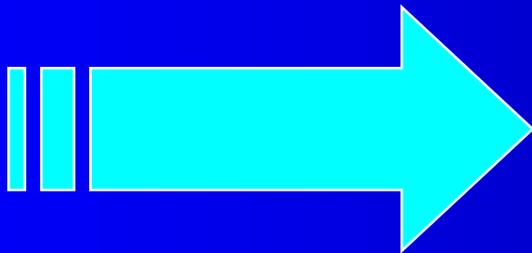
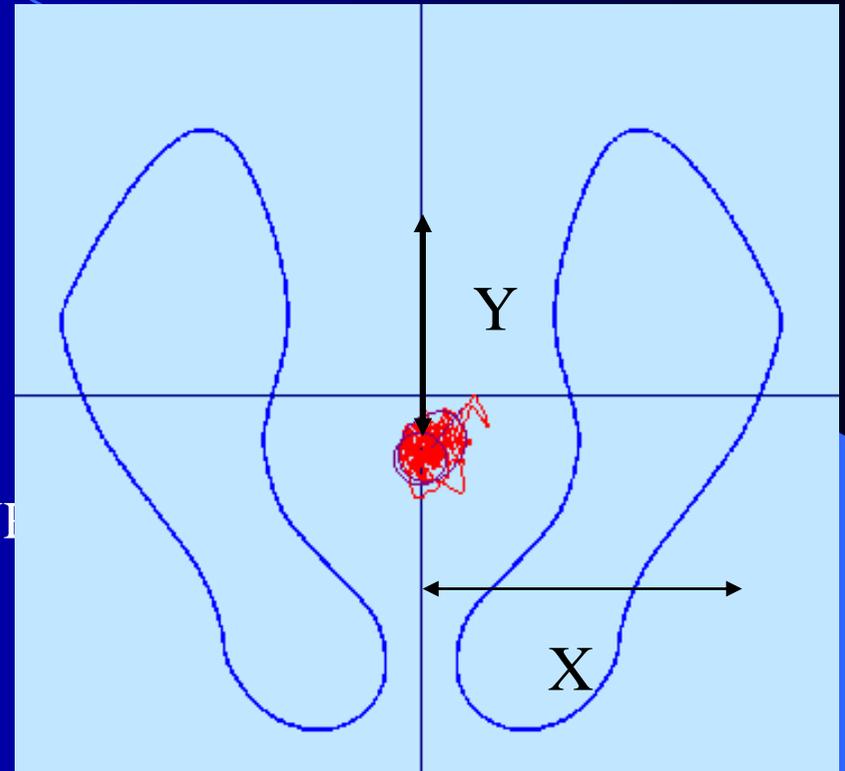


Plate-formes de forces



# 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

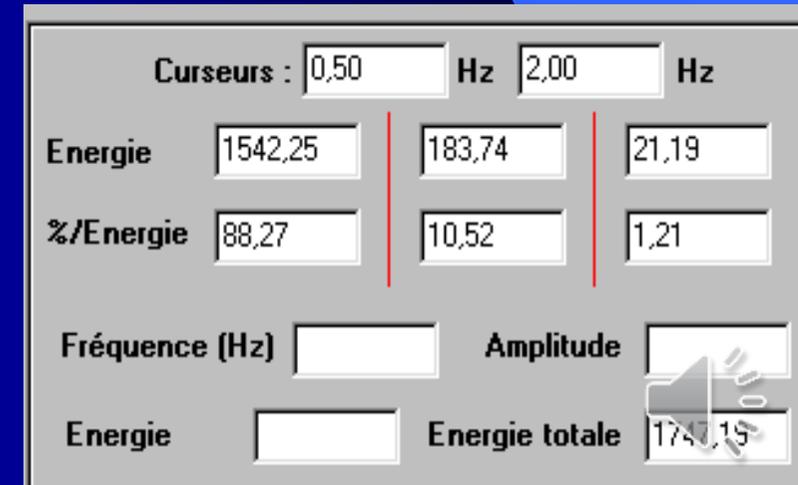
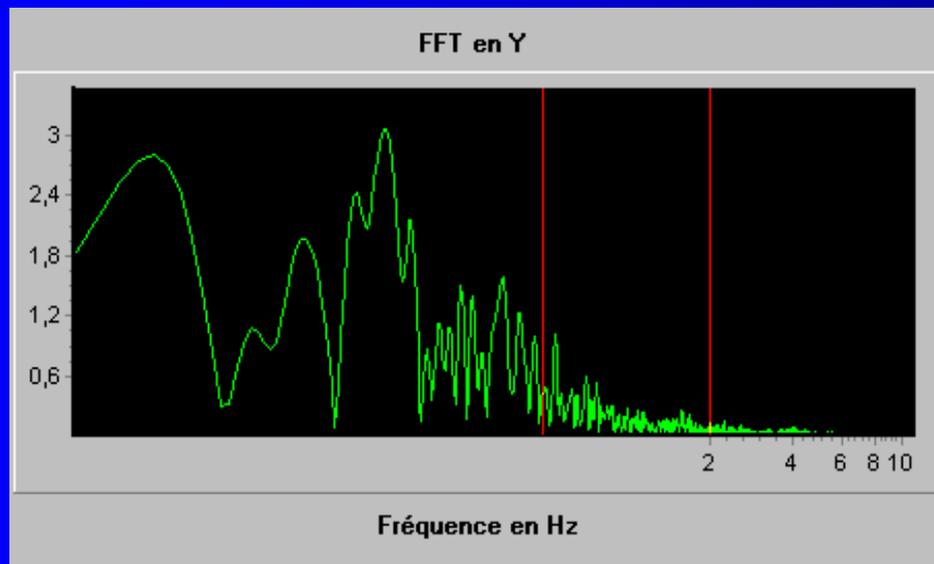
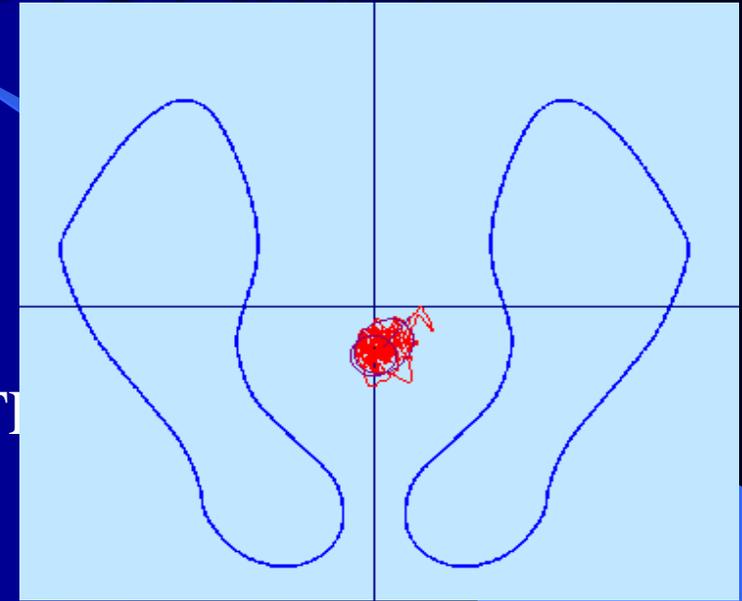


# LA STATION DEBOUT IMMOBILE SUJET NORMAL

- PARAMETRES DE BASE

- ANALYSE LINEAIRE

- SURFACE 100 mm<sup>2</sup> (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



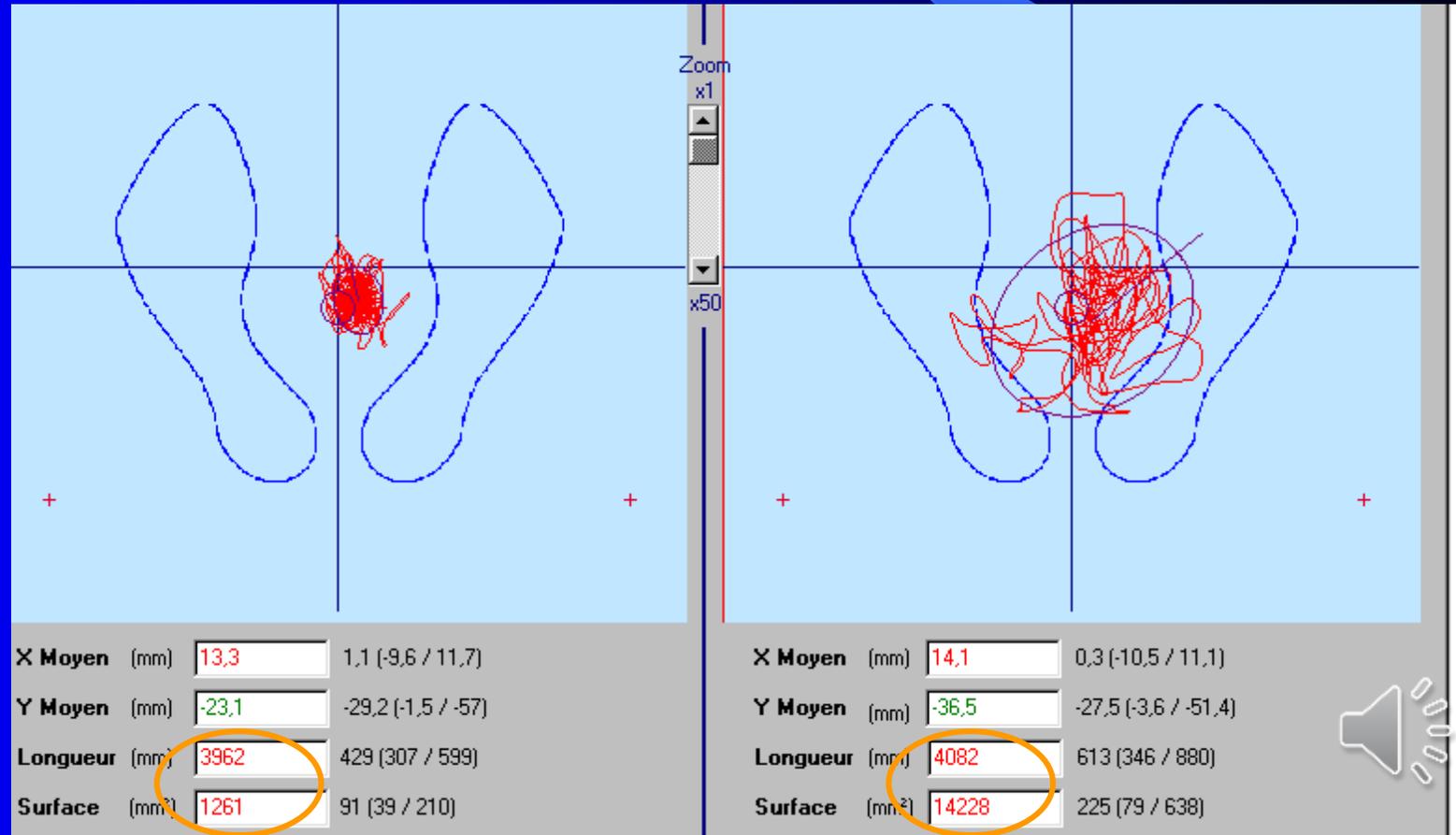
# POIDS DES AFFERENCES SENSORIELLES

- 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



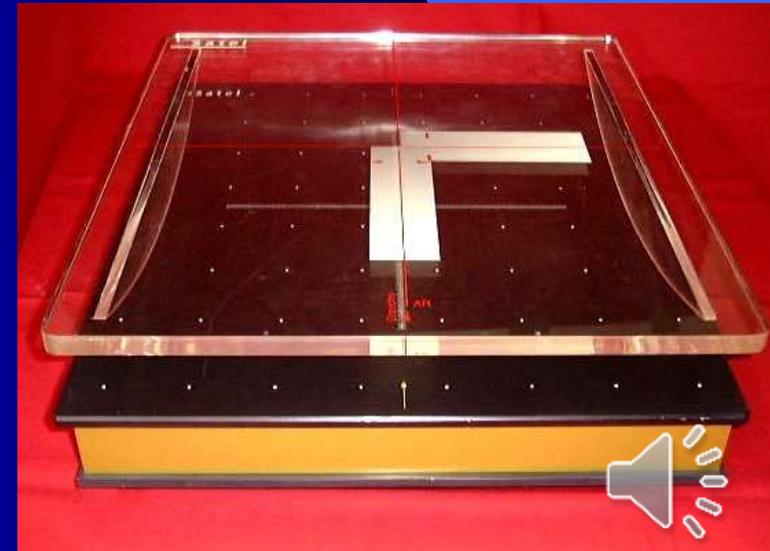
# Stabilométrie et CMT

- 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

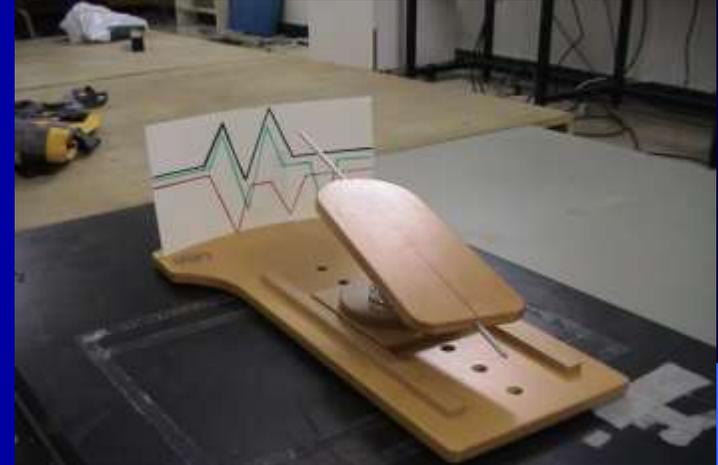
- Modalités de la rééducation
  - Stimulation sensitive extéroceptive et proprioceptive
  - Compensation visuelle
  - Travail équilibre statique et dynamique
  - Renforcement musculaire
  - Travail de l'endurance

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



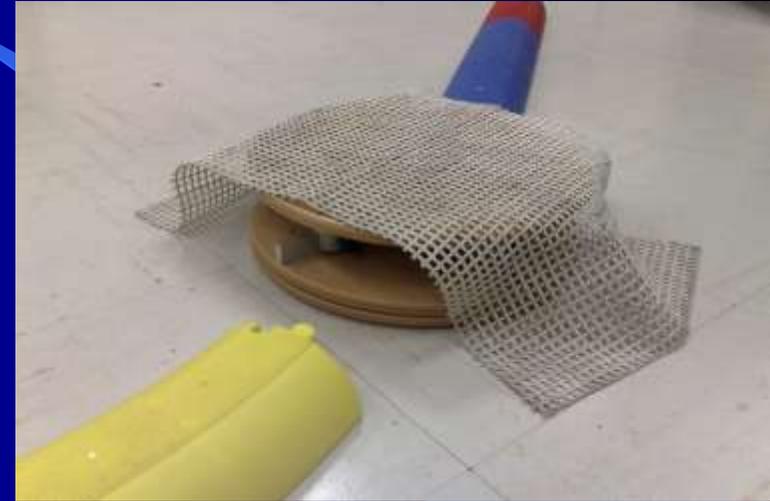
# ● Modalités de la rééducation

- 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



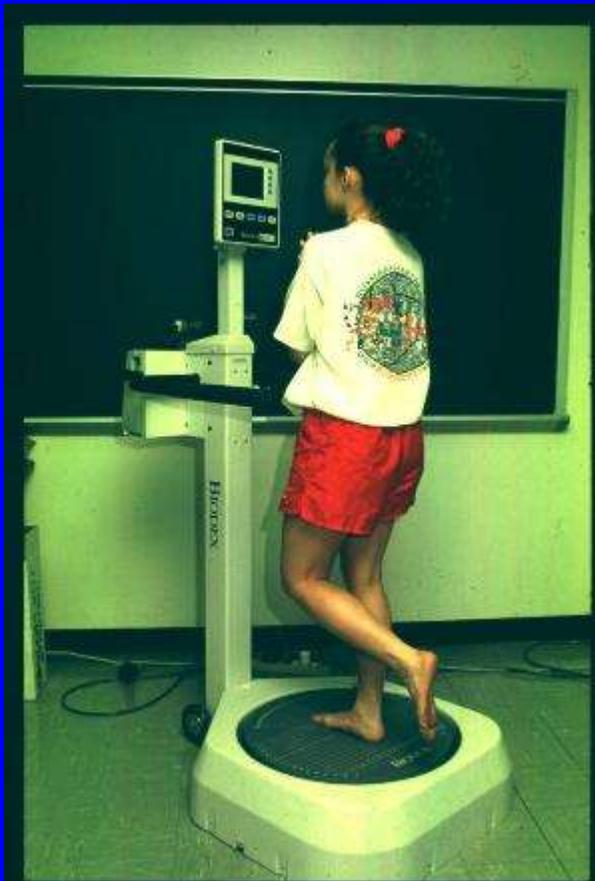
# ● Modalités de la rééducation

- 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:  $45 \pm 9$  (n = 56)
- FRT:  $18.6 \pm 9.5$  (n > 25)
- TUG:  $12 \pm 5$  (n < 10)



# RESULTATS CLINIQUES APRES REEDUCATION

- EVALUATION CLINIQUE

- BERG:  $+ 4,7 \pm 4,8$

- FRT:  $6 \pm 5$  cm

- TUG:  $- 2,2 \pm 2,4$  sec

- Romberg: 11/30 vs 15/30

- Effet taille:  $\Delta/sd$

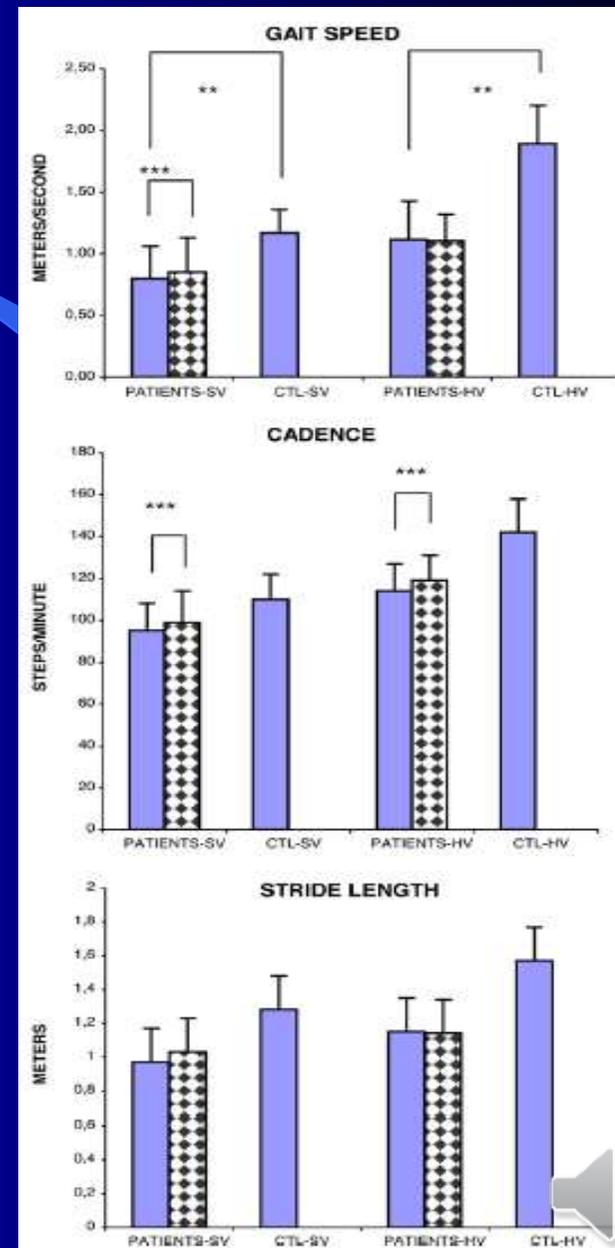
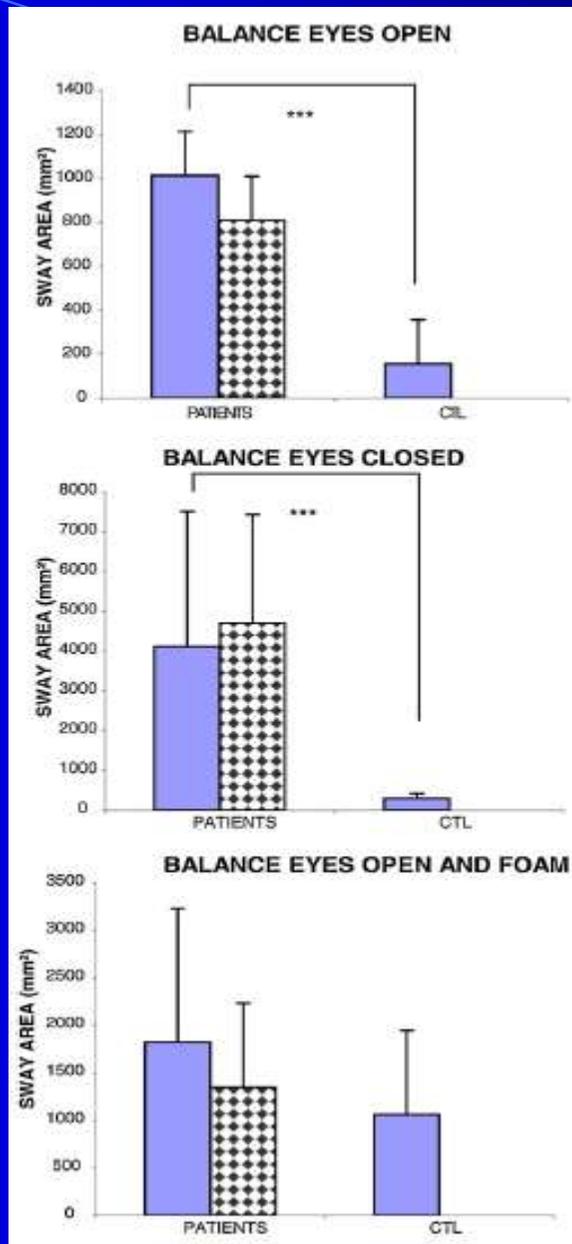
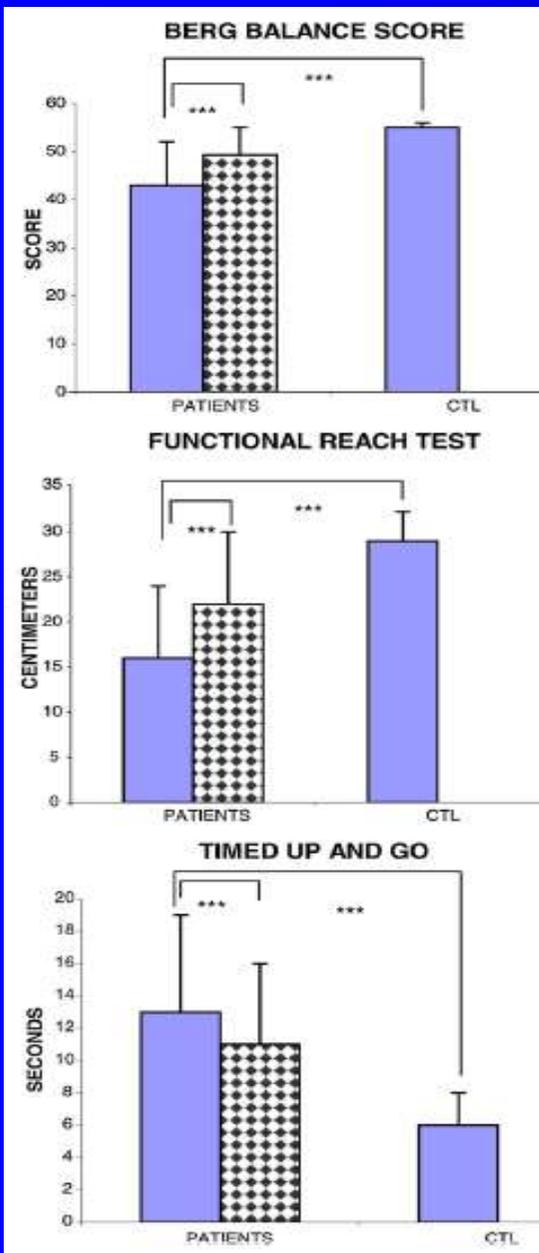
- 0,52

- 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?

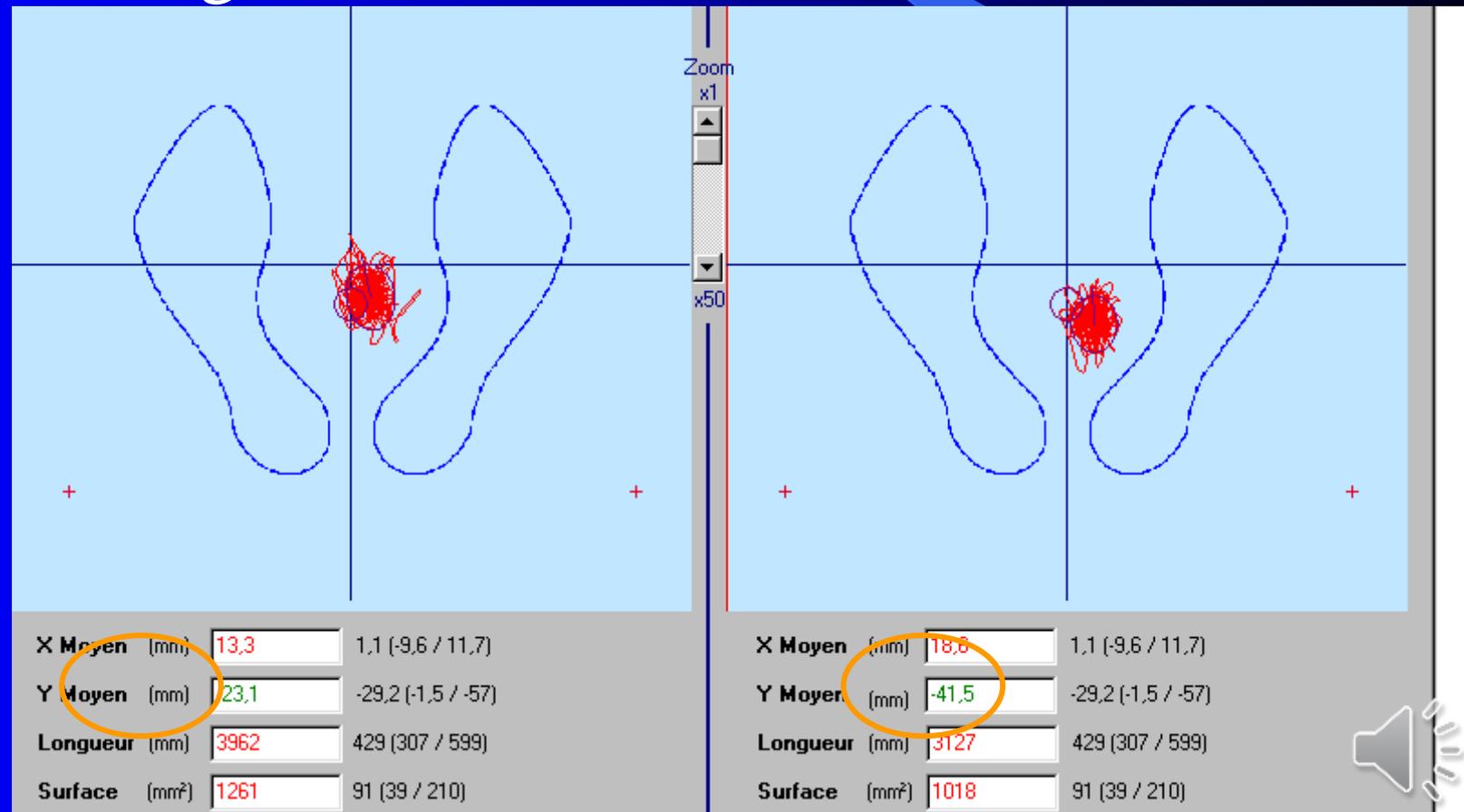


Grand appareillage

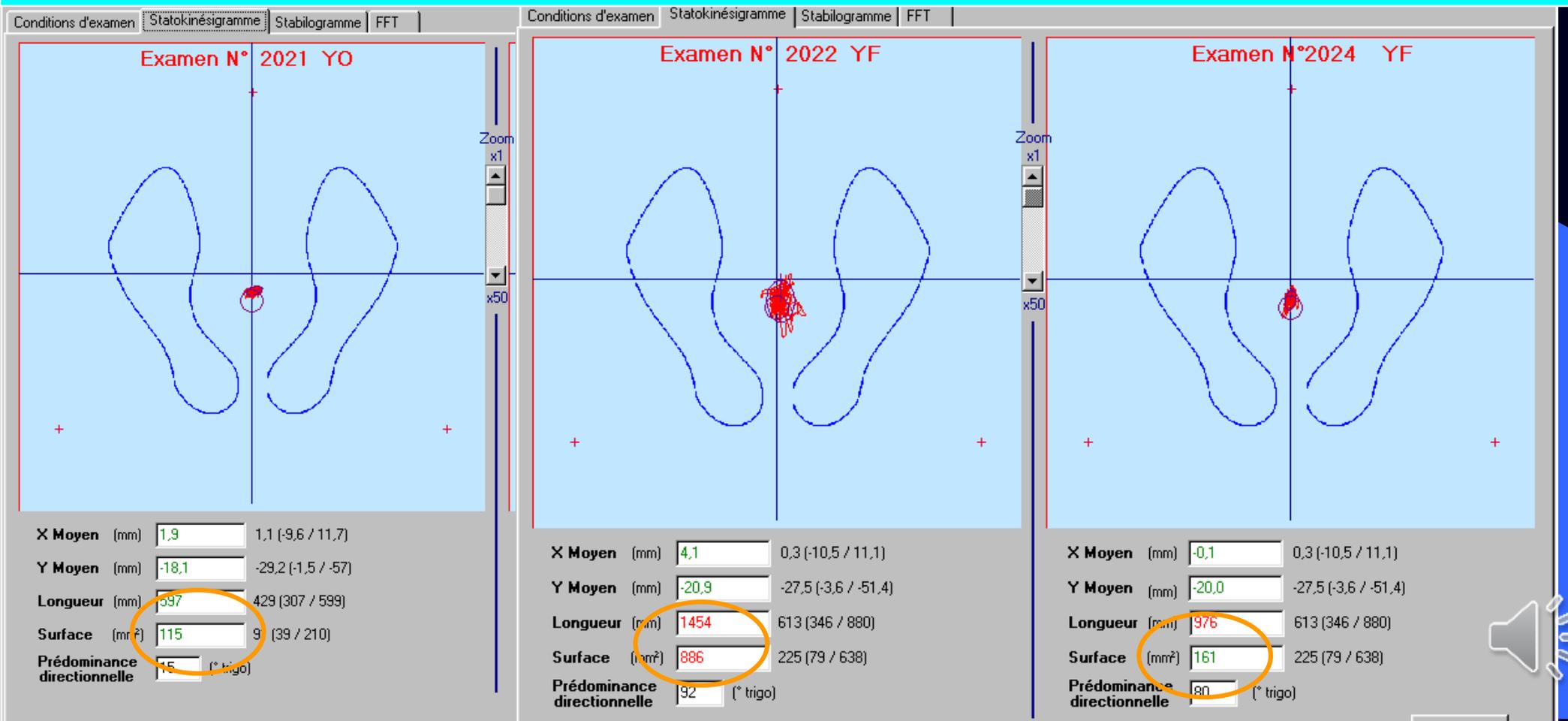


# Effet du chauffage sur la position du centre des pressions

- Essai de chauffage avec releveur
- YO

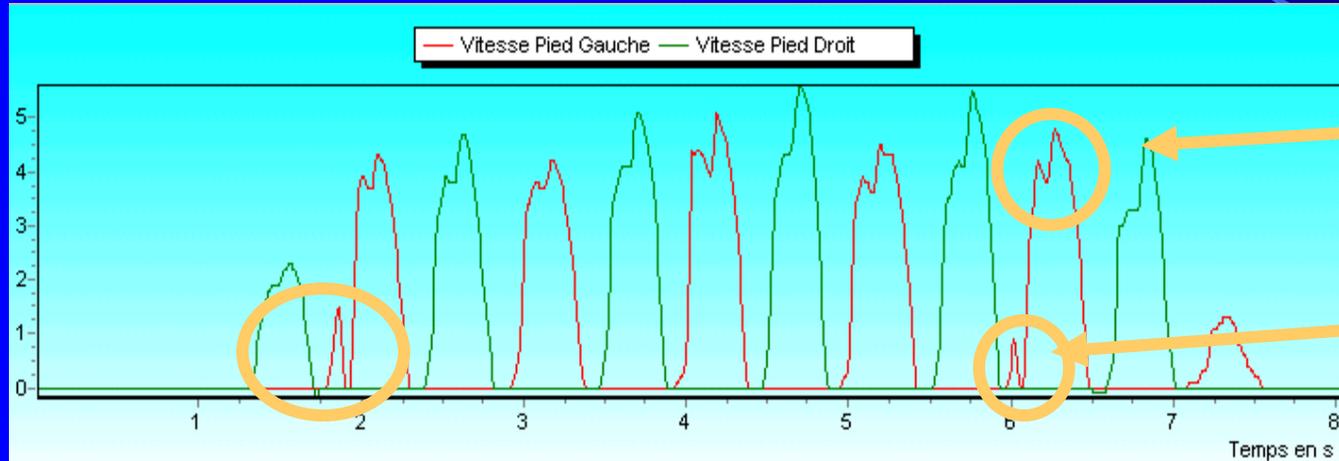


# Effet proprioceptif du chaussage



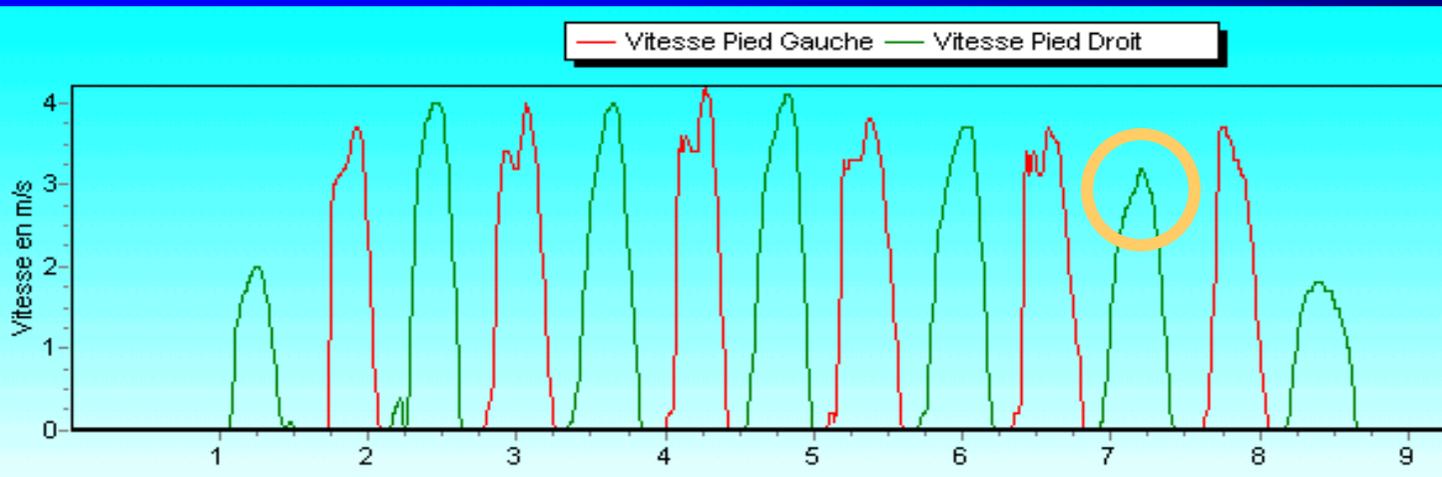
# EVALUATION DE LA MARCHÉ APPAREILLEE

## 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

