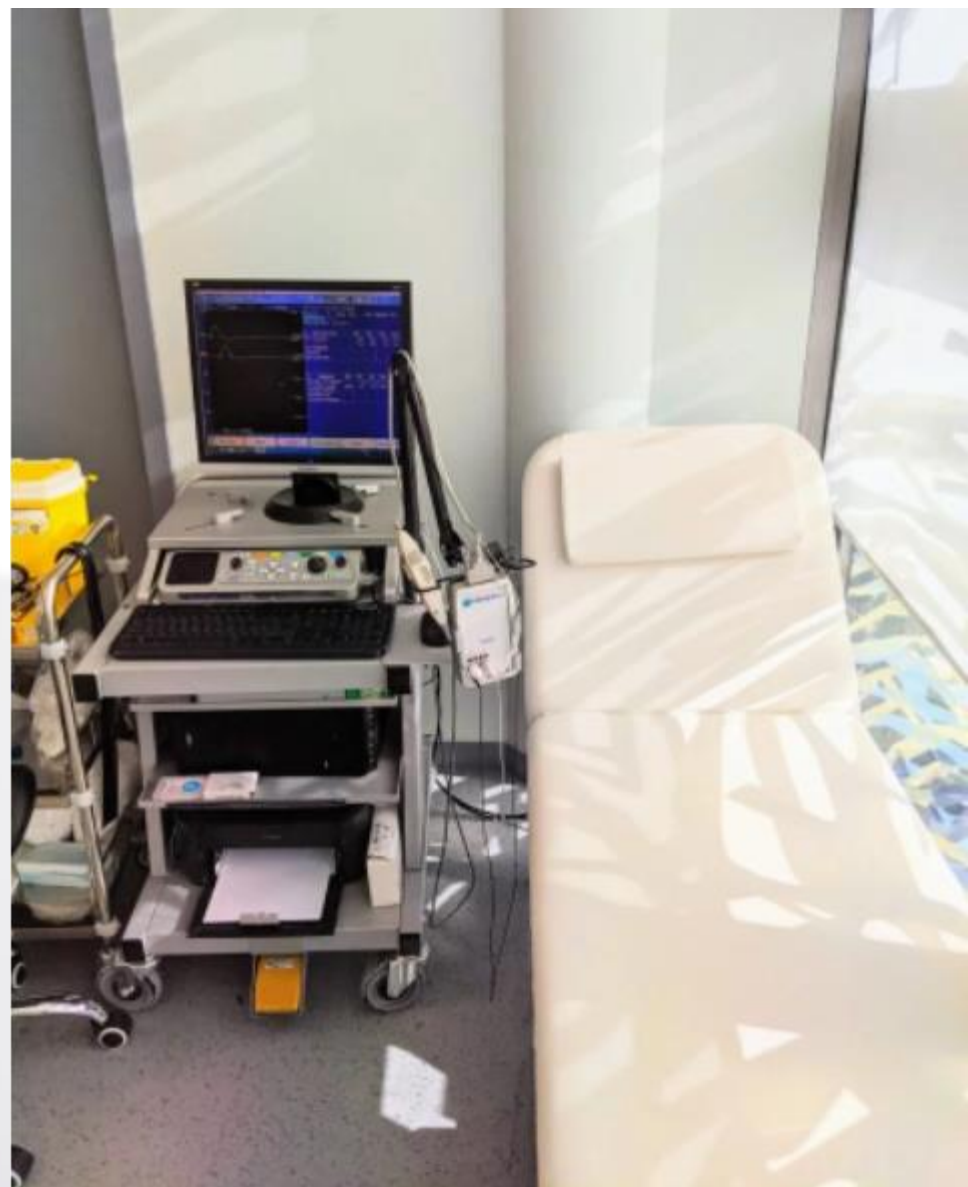


L'ÉLECTRONEURONOMYOGRAPHIE

ENMG

Dr.BELLOUZ.I



INTRODUCTION

- L'étude de la conduction nerveuse représente une partie intégrante de l'exploration électrophysiologique du système nerveux périphérique, son utilisation en neurologie a commencé vers les années 50.

Puis avec le développement des appareils ENMG, plusieurs techniques ont été mises en œuvre.

INTRODUCTION

- L'ENMG: Electroneuromyographie est une exploration électrophysiologique du nerf périphérique et du muscle.
- joue un rôle majeur dans le diagnostic des neuropathies périphériques, myopathies

INTRODUCTION



INTERET

- Confirmer le diagnostic clinique.
- Localiser la lésion.
- Classer l'atteinte (sensitive, motrice ou sensitivomotrice)
- Connaitre le mécanisme physiopathologique (axonale ou démyélinisante)
- Evaluer la sévérité et même l'évolution de l'atteinte.
- Mettre en évidence des anomalies qui sont cliniquement inaperçues (infraclinique)

Facteur influençant

- Facteurs techniques liés à l'appareil (bande passante , emplacement des électrodes , intensité du courant , artéfact ...)
- Température cutanée (ralentissement des vitesses ...)
- +/- age , taille , sexe , BMI ...

CONTRE-INDICATIONS

- Absolues : Pace-maker
- Relatives : prise d'anticoagulant (utilisation de l'aiguille)

TECHNIQUE

- Electromyographie :
 - Electroneuronographie(surface)
 - Electromyographie (aiguille)

TECHNIQUE

I) Electroneuronographie

- L'étude de conduction nerveuse comporte deux volets:
l'étude de la conduction motrice
l'étude de la conduction sensitive.
- La stimulation se fait grace aux chocs électriques rectangulaires (intensité et durée réglables) , délivrés par un stimulateur électrique , constitué par une cathode pole (-) et une anode (+) .
- Le recueil se fait grâce à deux électrodes de surface, une dite active, l'autre de référence.

TECHNIQUE/PRECAUTION

- Réchauffer le membre à étudier
- Placer confortablement le patient
- Bien Mouiller les tampons du stimulateur (tampons feutres) avec du sérum salé
- Gratter la surface sur laquelle on pose les électrodes d'enregistrement pour diminuer les impédances cutanées
- Stimuler lentement en augmentant l'intensité progressivement



Fig : types de stimulateurs

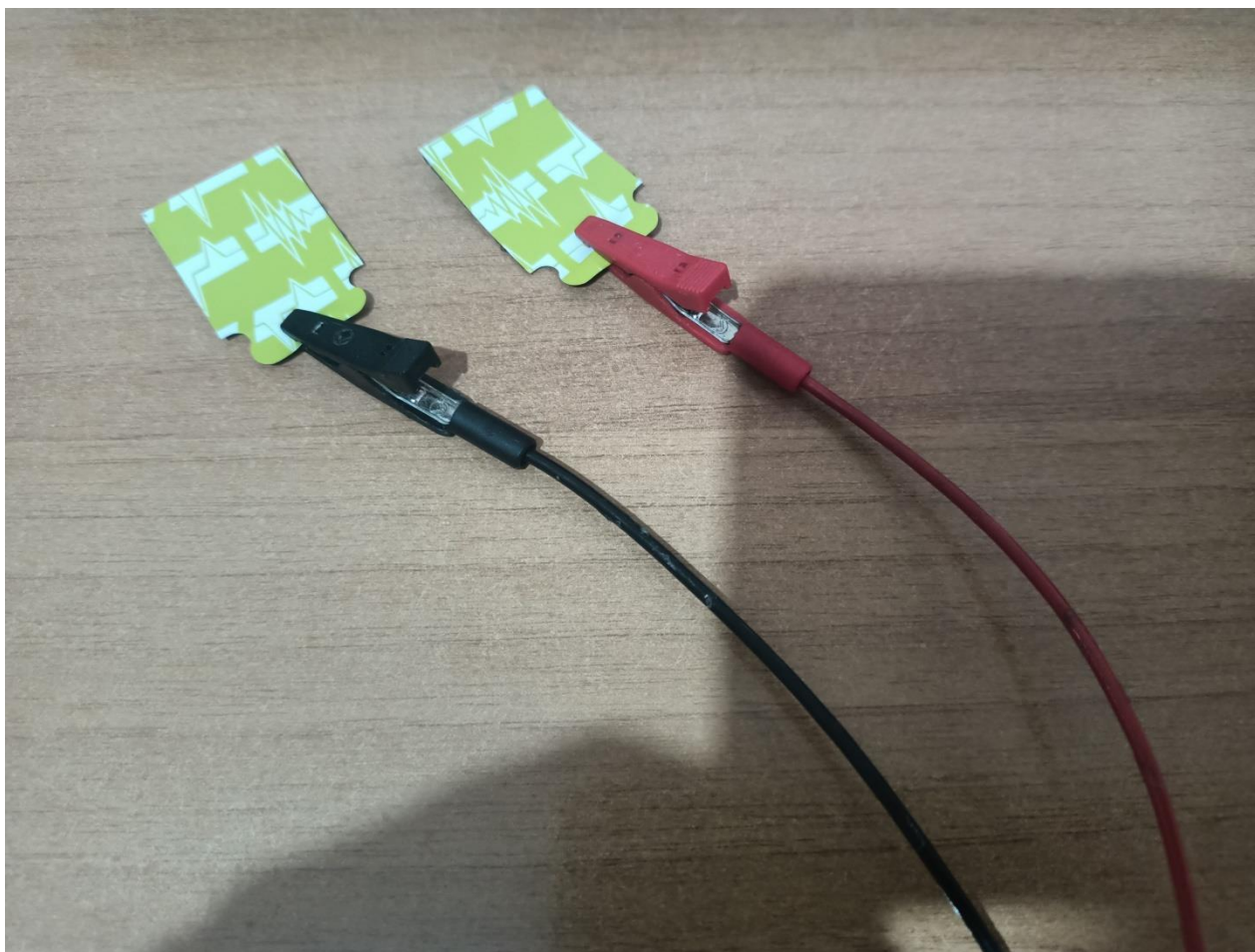


Fig : électrodes d'enregistrement



Fig : électrode terre

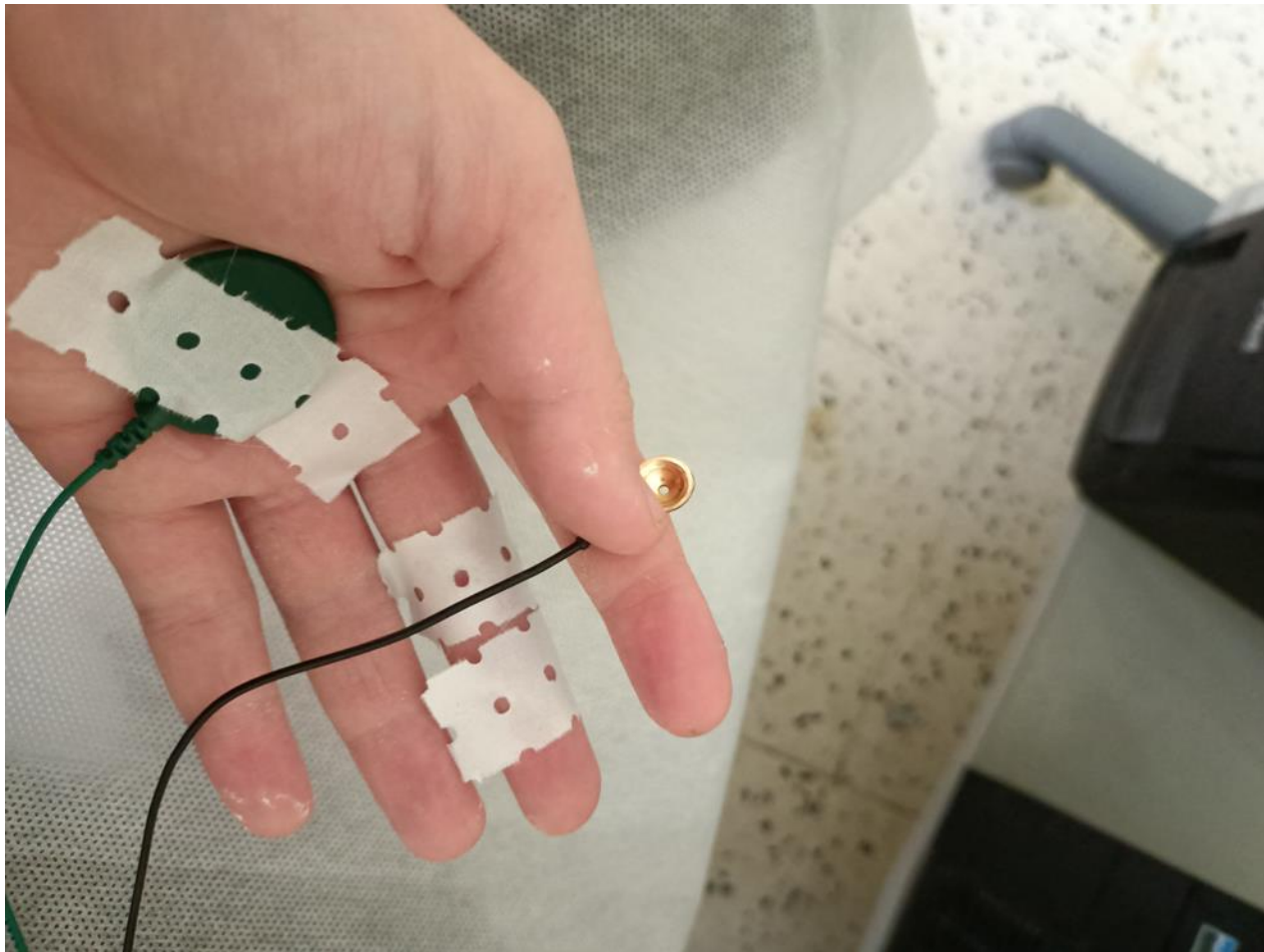


Fig : électrode terre et électrode cupule d'enregistrement

TECHNIQUE

- *Paramètres d'enregistrement :*

- 1-La bande passante (filtre):
- 2- Sensibilité (sur l'axe des ordonnées)
- 3-Vitesse de balayage (sur l'axe des abscisses)

- *Paramètres de stimulation*

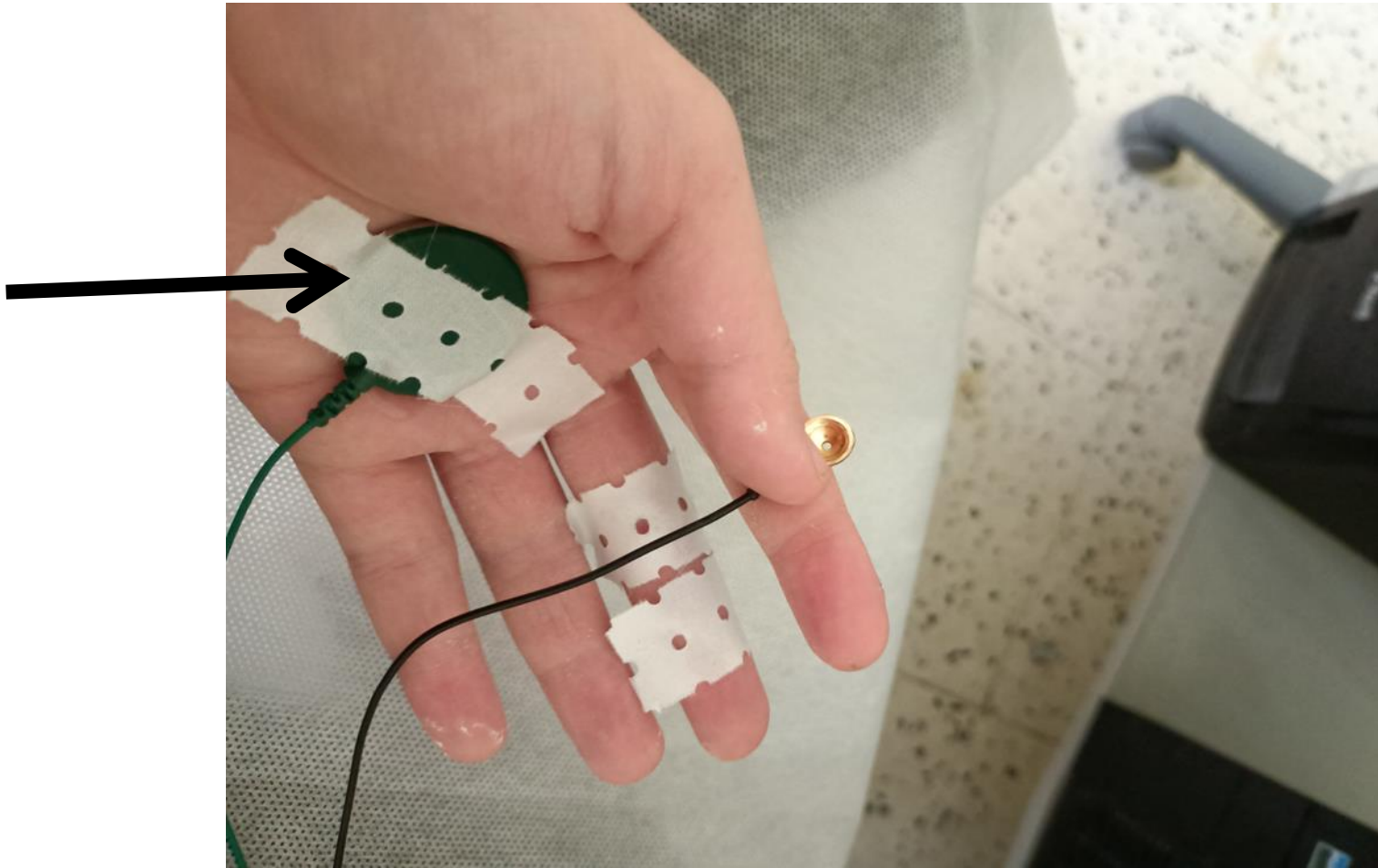
- 1-la durée du choc
- 2 - L'intensité du courant

TECHNIQUE

Etude de la conduction motrice :

- l'électrode active sur la partie la plus charnue du muscle à enregistrer, l'autre de référence sur le tendon
- stimuler le nerf en deux endroits ou plus de son trajet
- Electrode terre entre la stimulation et l'enregistrement.

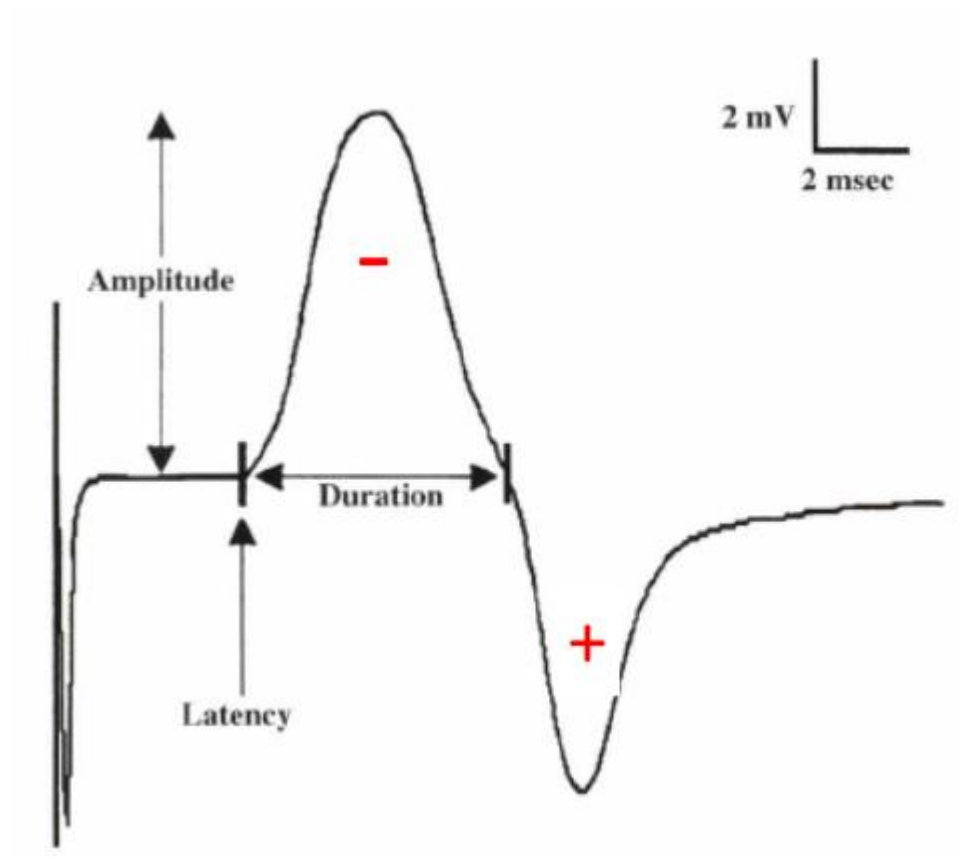
Electrode terre
métallique



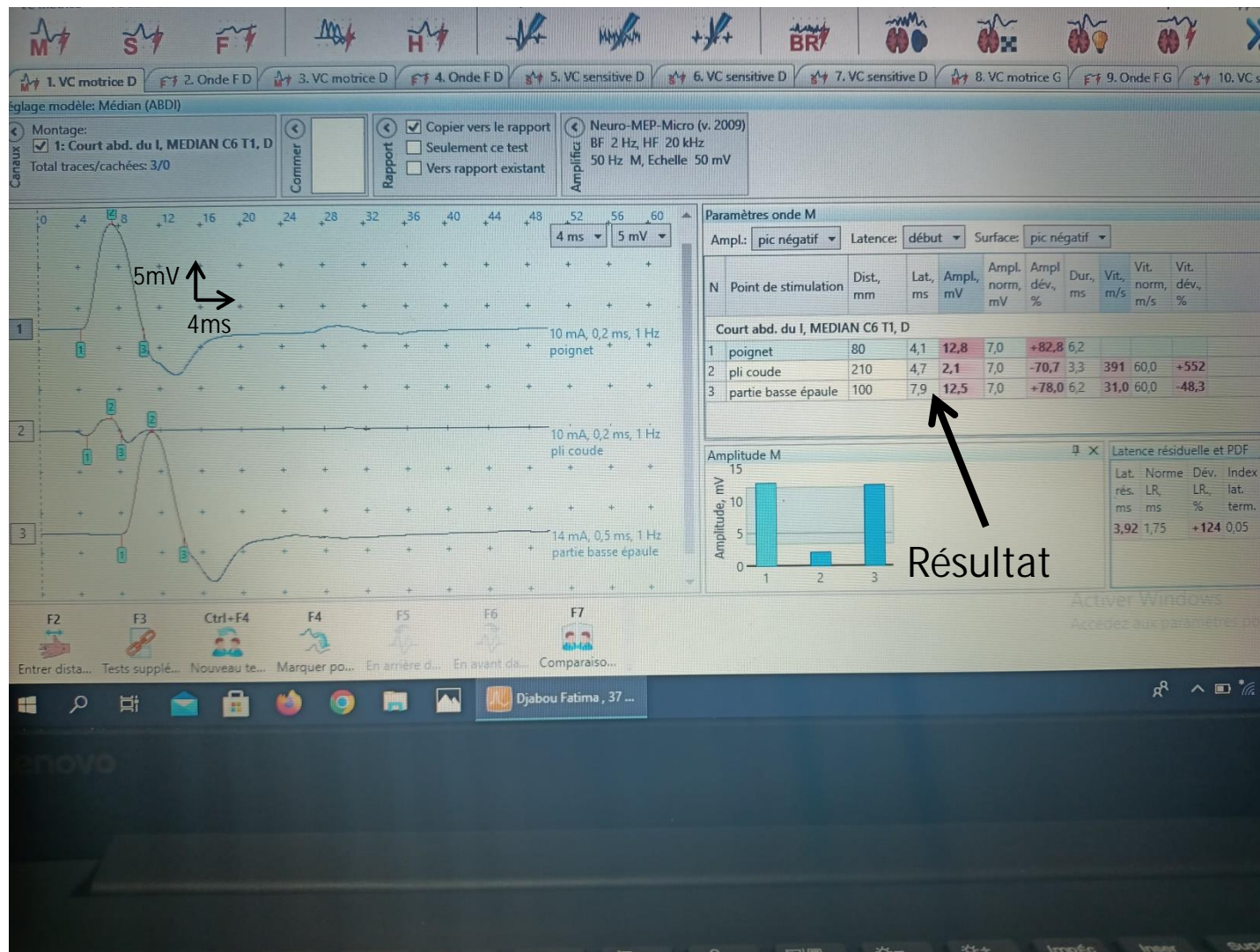
Les paramètres électrophysiologiques étudiés

- La réponse enregistré = potentiel diphasique (potentiel d'action musculaire composé CMAP)
- renseigne indirectement sur le nombre d'axones fonctionnels dans le nerf

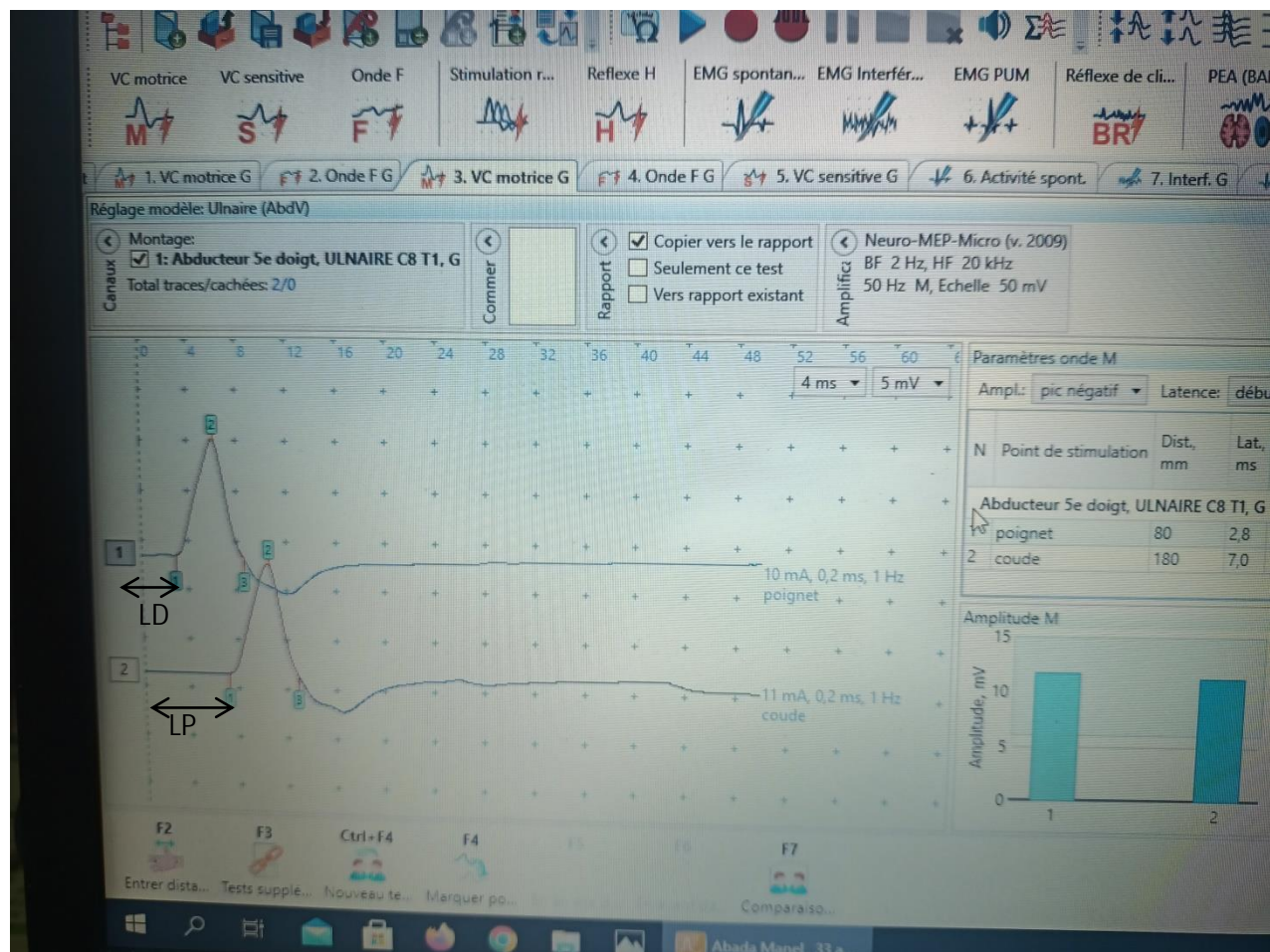
Les paramètres électrophysiologiques étudiés



Les paramètres électrophysiologiques étudiés



Les paramètres électrophysiologiques étudiés



Les paramètres électrophysiologiques étudiés

- La latence distale motrice(ms) ,
- Amplitudes des potentiels moteurs(mv) ,
- Vitesse conduction motrice (m/s)

$$V = \text{Distance ProximoDistale} / \text{LP-LD}$$

- Duré du potentiel (ms) ,
- Surface du potentiel (mv/ms)
- Forme du potentiel moteur.

Les paramètres électrophysiologiques étudiés

L'onde F

- une réponse motrice obtenue par stimulation du nerf en distal , une activité gagne la moelle puis revient en périphérie le long des fibres motrices sous forme d'une réponse musculaire tardive
- L'analyse de cette réponse renseigne sur la conduction proximale

Onde F

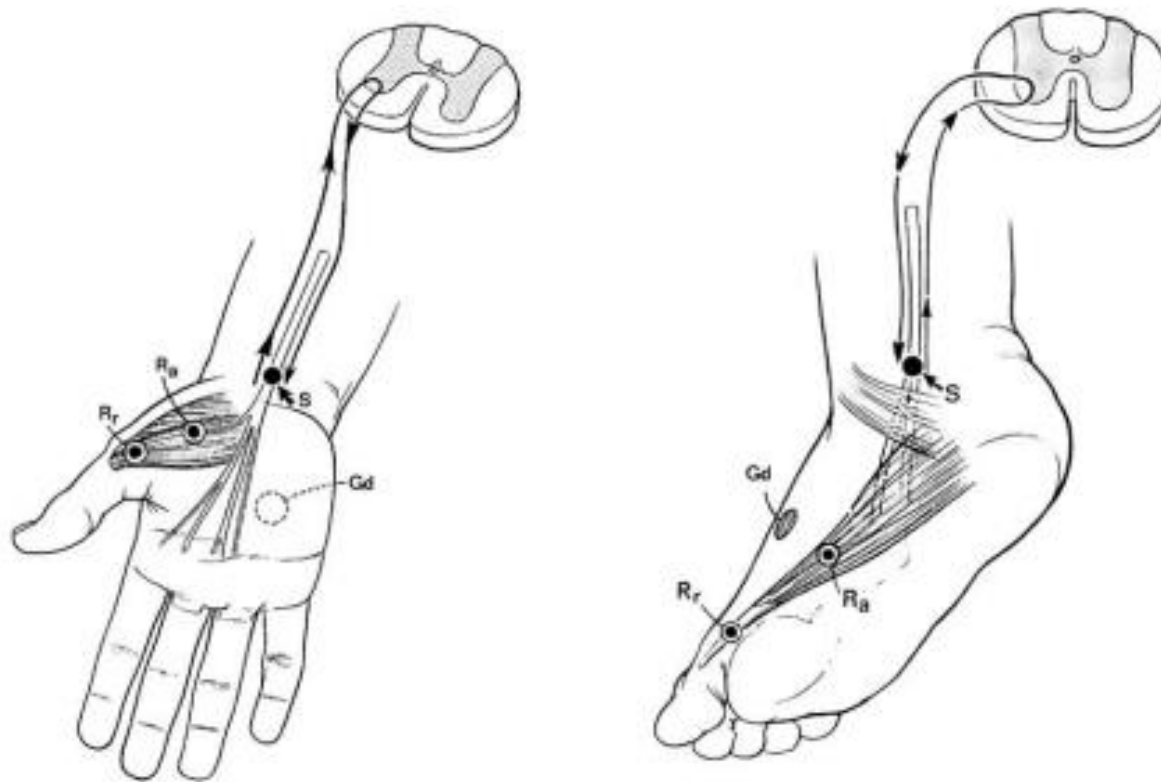


Figure 1 F-wave technical procedures in the upper and lower limbs, according to Liveson and Ma [110]. S: stimulation point. Ra: recording active electrode. Rr: recording reference electrode. Gd: ground electrode.

Les nerfs explorés en routine

- Plusieurs nerfs peuvent être explorés , néanmoins en pratique courante il existe certains nerfs qui sont facilement accessibles à la stimulation et qui ne posent pas de difficultés techniques majeures.

Les nerfs explorés en routine

Aux membres supérieurs :

➤ Nerf médian

- Stim dist : Poignet
- Stim Prox : pli du coude
- Enrg : muscle court abducteur du pouce

➤ Nerf ulnaire :

- Stim dist : poignet
- Stim prox1 sous coude
- Stim prox2 sus coude
- Enrg : muscle adducteur du 5 doigt.

Les nerfs explorés en routine

- Aux membres supérieurs : nerf médian



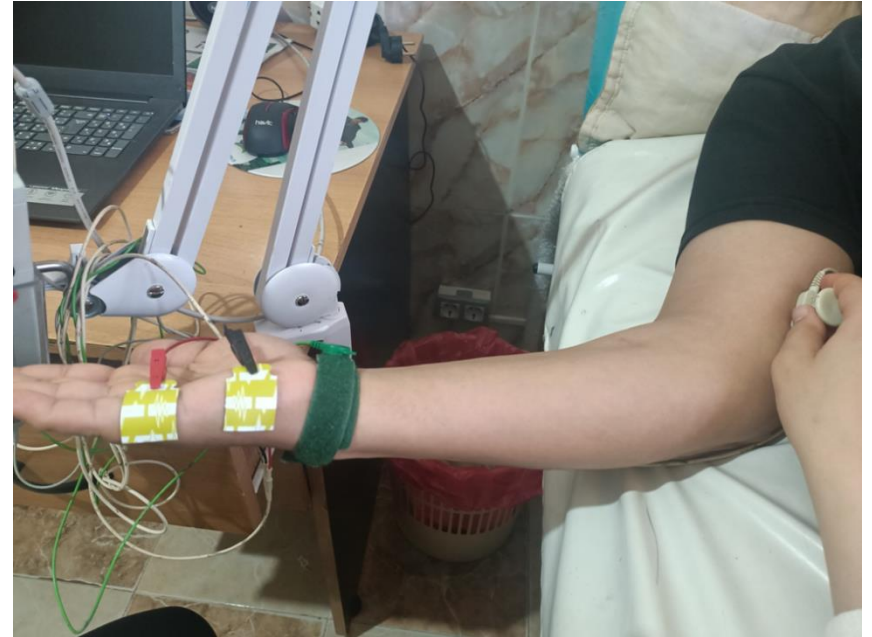
Les nerfs explorés en routine

- Aux membres supérieurs : Nerf ulnaire



Les nerfs explorés en routine

Aux membres supérieur : Nerf ulnaire



Les nerfs explorés en routine

- Aux membres inférieurs
 - *Nerf sciatique poplité Externe*
 - Stm dist : cheville
 - Stim prox1: sous tete péroné
 - Stim prox2: creux poplité
 - Enrg : muscle extenseur commun des orteils
 - *Nerfs sciatique poplité interne*
 - Stim dist : derrière la malléole interne
 - Enrg : abducteur du gros orteil

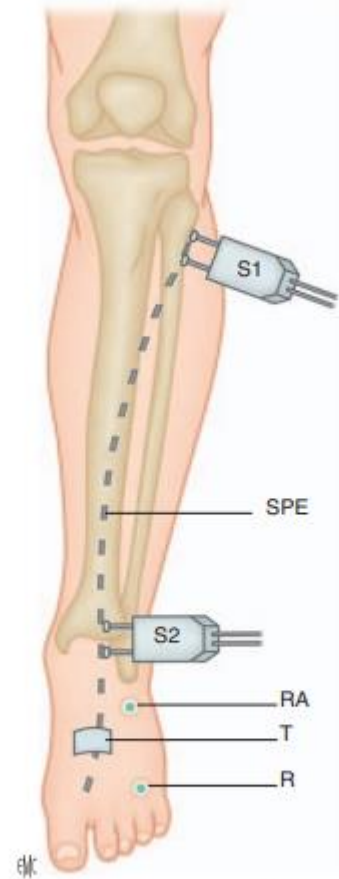
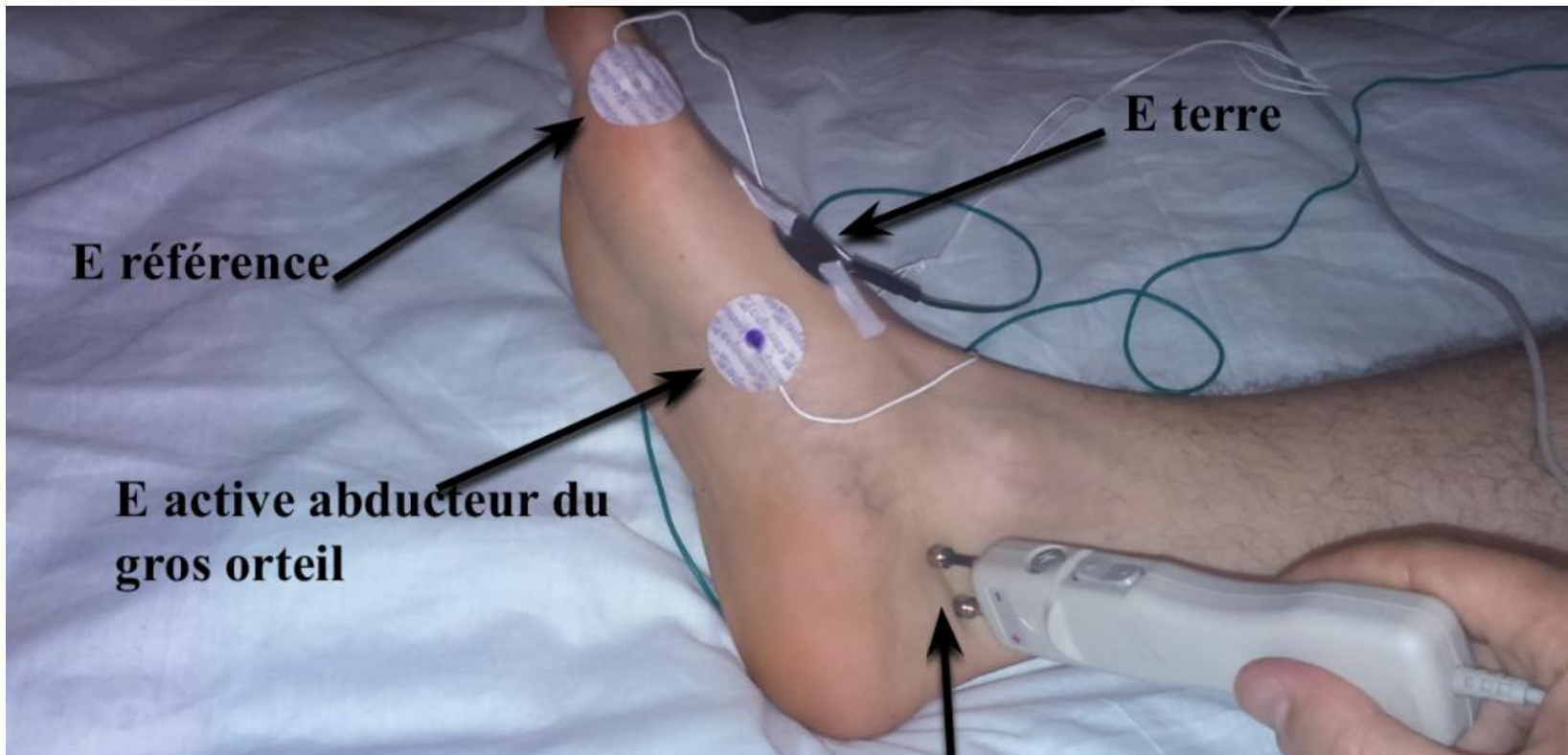


Figure 7. Étude de la conduction nerveuse motrice sur le nerf sciatique poplité externe (SPE). Stimulation proximale en S1 et distale en S2 et recueil sur le muscle extenseur commun des orteils (pédieux) en RA.
T : terre ; R : recueil sur soléaire.

Les nerfs explorés en routine

- Aux membres inférieurs



Etude de la conduction sensitive :

Techniquement l'étude de la conduction sensitive est plus difficile que l'étude de la conduction motrice, puisque l'amplitude du potentiel sensitif est de l'ordre de quelques dizaines de microvolt.

Etude de la conduction sensitive :

- L'étude de la conduction sensitive est souvent plus sensible que l'étude de la conduction motrice dans le diagnostic des neuropathies périphériques et les syndromes canalaux (exp syndrome du canal carpien)

Etude de la conduction sensitive :

- *Méthode orthodromique:*

stimulation au niveau des doigts de la main (distal) à l'aide d'électrodes anneaux avec enregistrement au poignet (proximal)

Fig : electrodes anneaux



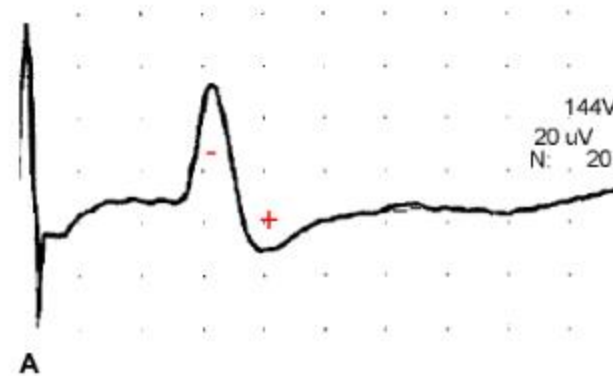
Etude de la conduction sensitive :

- *Méthode antidromique:*

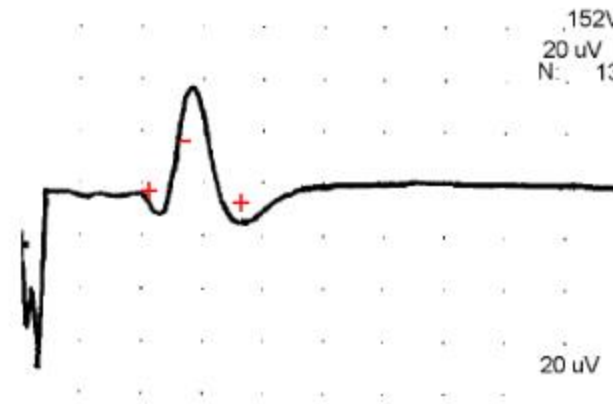
Consiste à enregistrer le potentiel sensitif au niveau distal du nerf (doigt) en réponse à une stimulation nerveuse proximale (poignet)

Etude de la conduction sensitive :

antidromique



orthodromique



Etude de la conduction sensitive :

- Les paramètres électrophysiologiques étudiés

le potentiel sensitif = la somme des potentiels d'action des fibres nerveuse qui composent le nerf .

- Latence (ms)

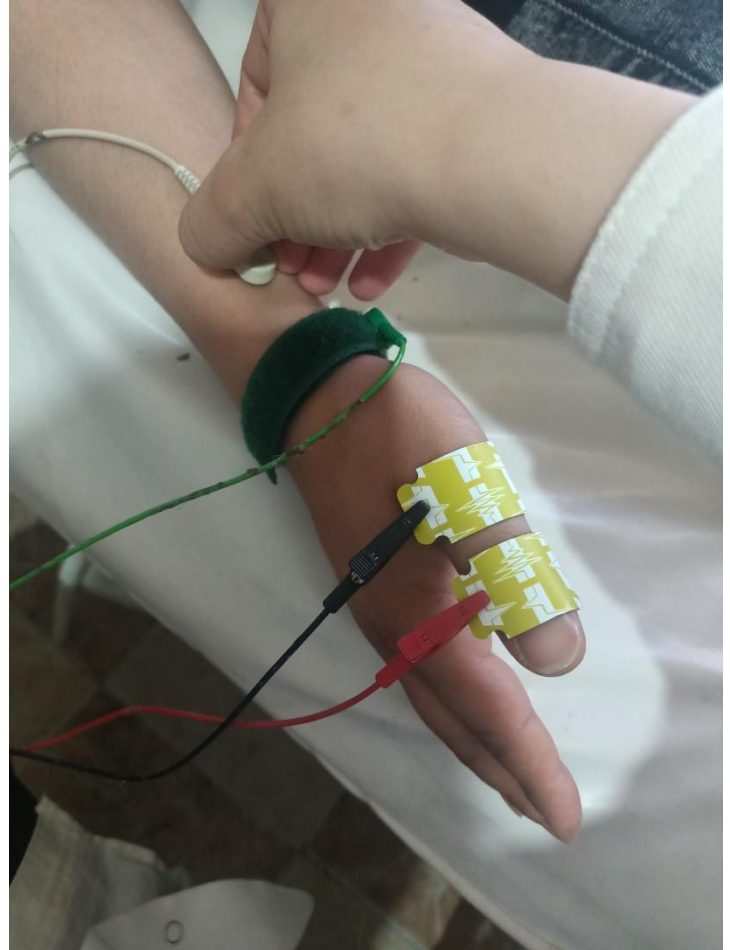
- Amplitude (μV)

- VCS (m/s): $V = \text{dist} / \text{LD}$

Nerfs explorés en routine

Aux membres supérieur :

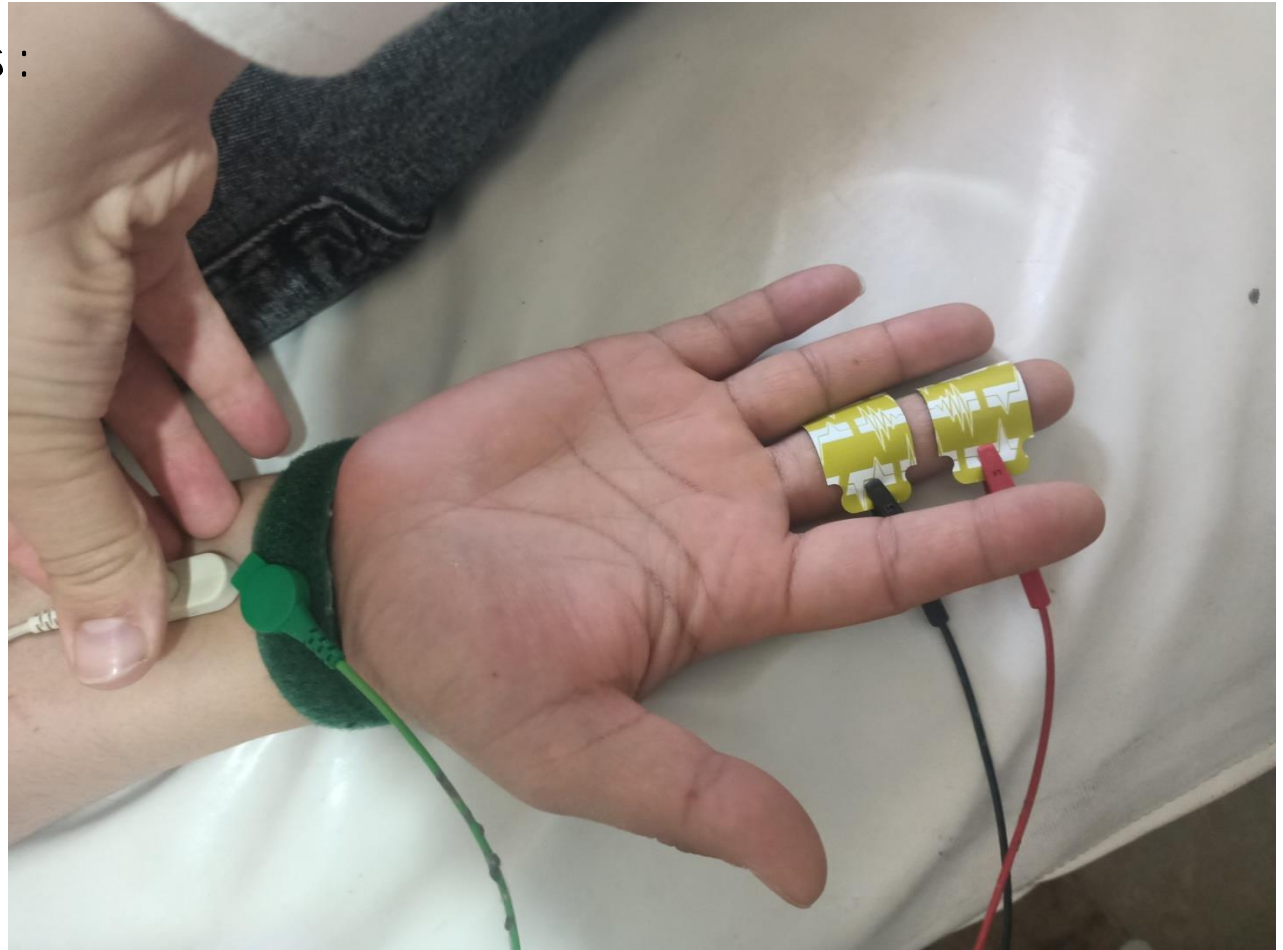
branche sensitive du nerf radial



Nerfs explorés en routine

Aux membres supérieurs :

Nerf médian

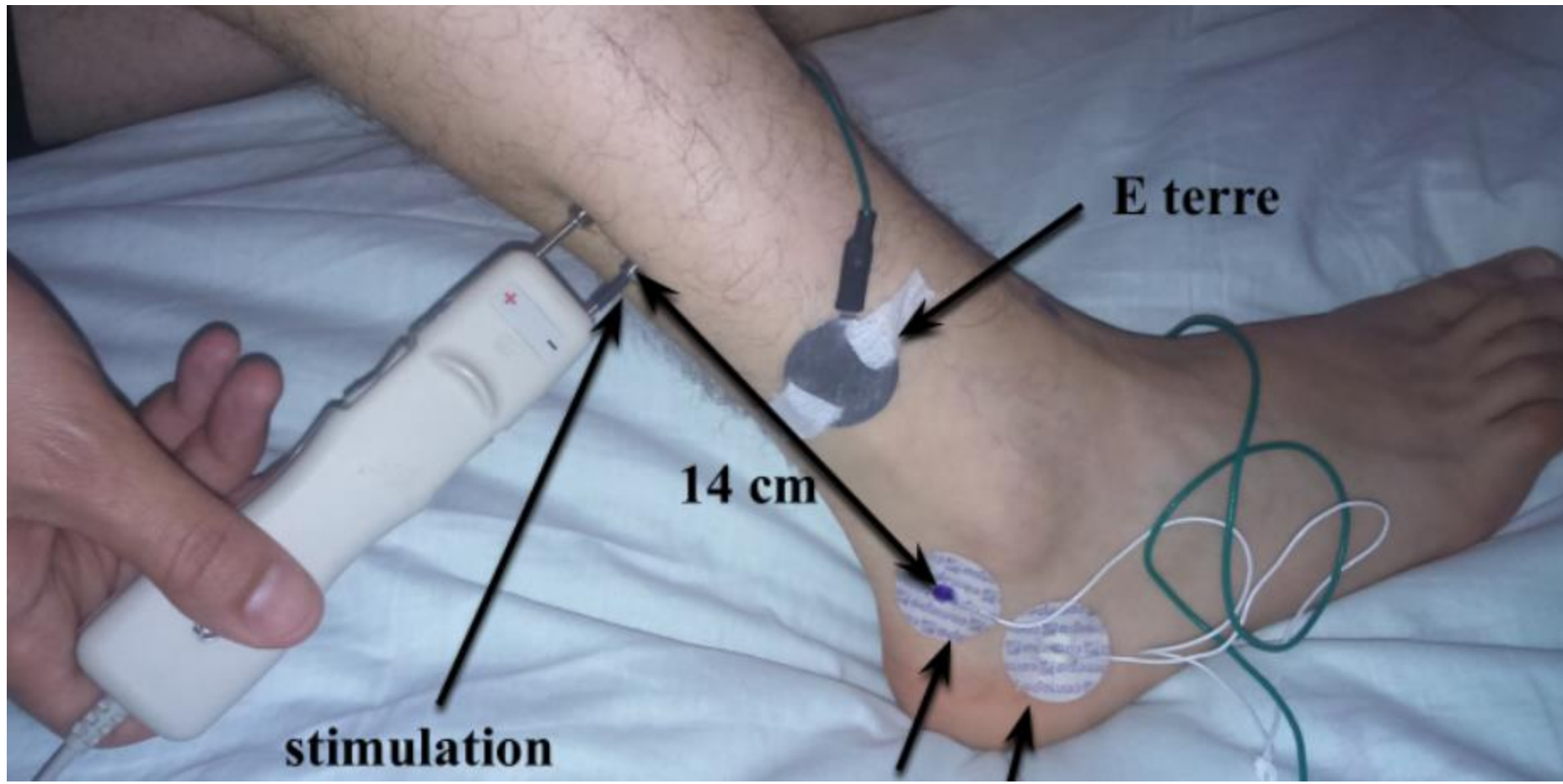


Classification des atteintes neurogène périphériques

- Atteinte motrice ou sensitive ou mixte
- *Atteinte axonale*
 - 1-réduction d'amplitudes des réponses motrices (<5mV)
 - 2-réduction de l'amplitude des potentiels sensitifs voire leur absence
 - 3- conservation relative des latences et des vitesses de conduction
- *Atteinte démyélinisante*
 - 1-Allongement de la latence distale (>4ms)
 - 2-Ralentissement homogène de la VCM (<48m/s Mb su)
 - 3-Ralentissement de la conduction proximale → onde F de latence allongée
 - 4-Dispersion temporelle anormale des réponses motrices et sensitives (durée>20%)
 - 5-bloc de conduction focal entre les points de stimulation (chute d'amp de 20%)

Nerfs explorés en routine

- Aux membres inférieurs : nerf sural (saphène externe)



II) EMG de détection à l'aiguille

- Enregistrer l'activité électrique des unités motrices à travers une électrode aiguille concentrique introduite dans le muscle à explorer.
- Partie complémentaire et essentielle de l'ENMG
- Mettre en évidence des anomalies qui peuvent être de type neurogène périphérique (signes de dénervation) ou de type myogène.



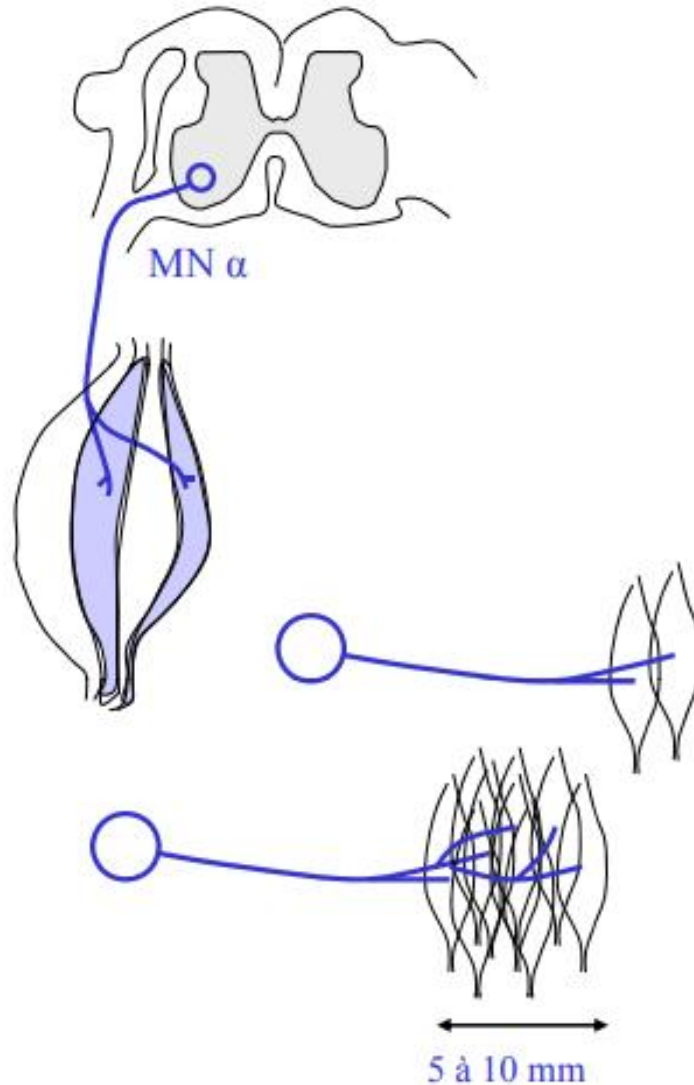
EMG de détection à l'aiguille



Unités motrices

- *Unité motrice (UM)*

- Ensemble constitué par un motoneurone, sa fibre nerveuse et toutes les fibres musculaires (FM) qu'il innerve
- Unité anatomique donc, mais aussi fonctionnelle



EMG de détection à l'aiguille

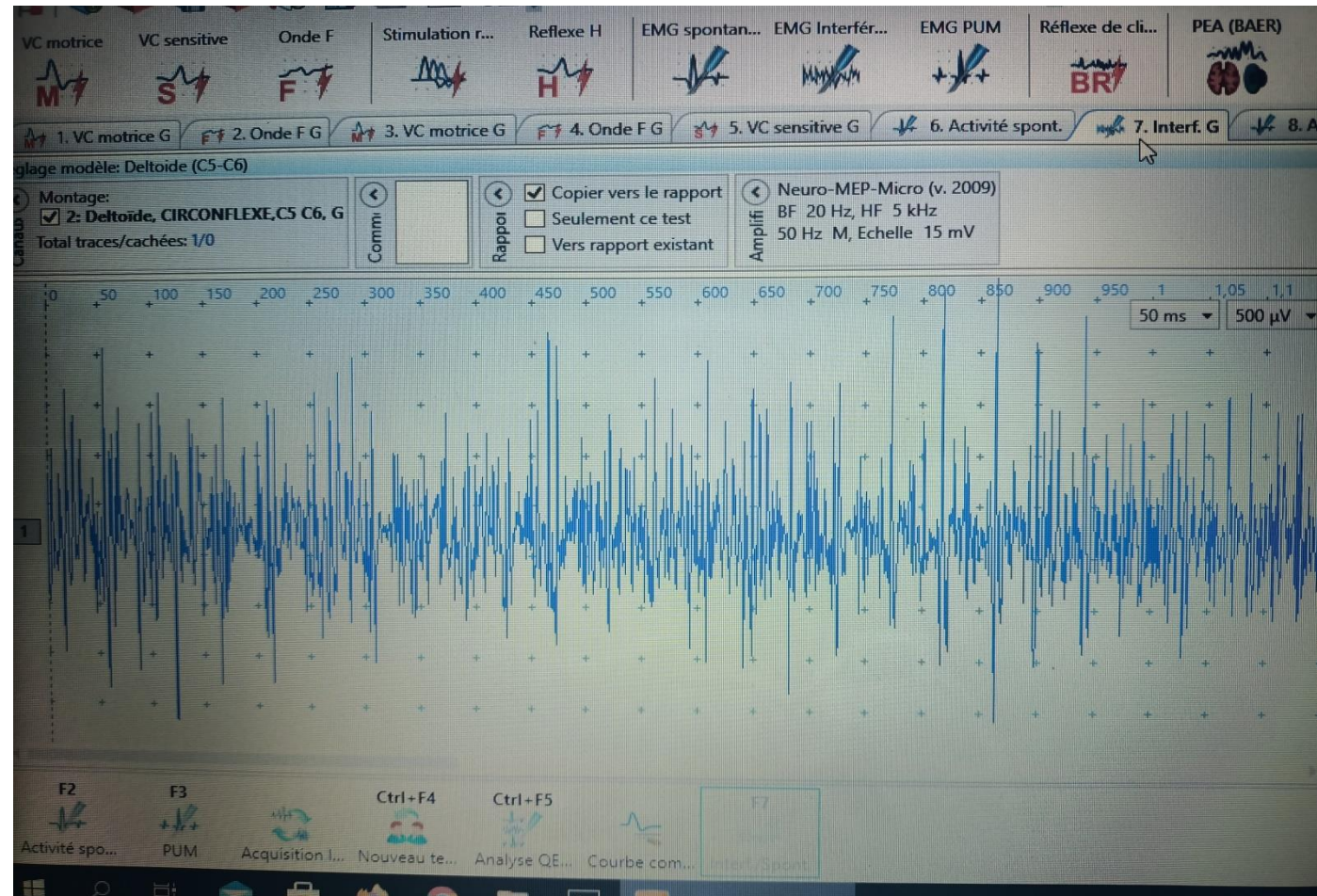
- Dans un muscle normal

Muscle au repos: silence électrique (aucune activité).

A la contraction volontaire: tracé riche fait d'unités motrices de caractéristiques normales

EMG de détection à l'aiguille

Tracé de contraction
volontaire normal



EMG de détection à l'aiguille

dans une atteinte neurogène périphérique

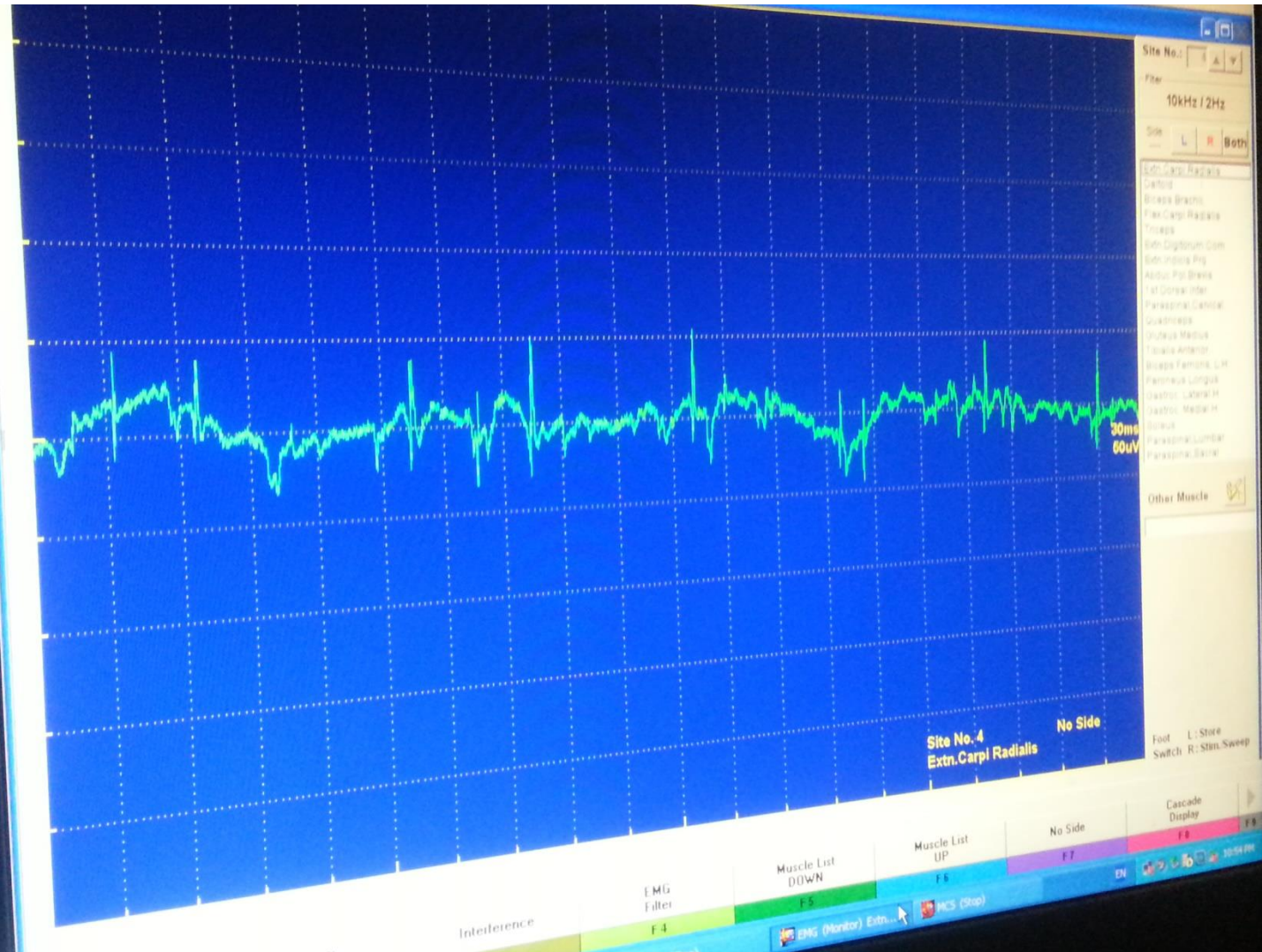
Au repos: la présence d'activité spontanée de repos à type de fibrillation, de potentiel lent de positif (PLP).

À la contraction volontaire: tracé pauvre et accéléré .

Des unités motrices de grande amplitude lorsque l'atteinte est chronique.

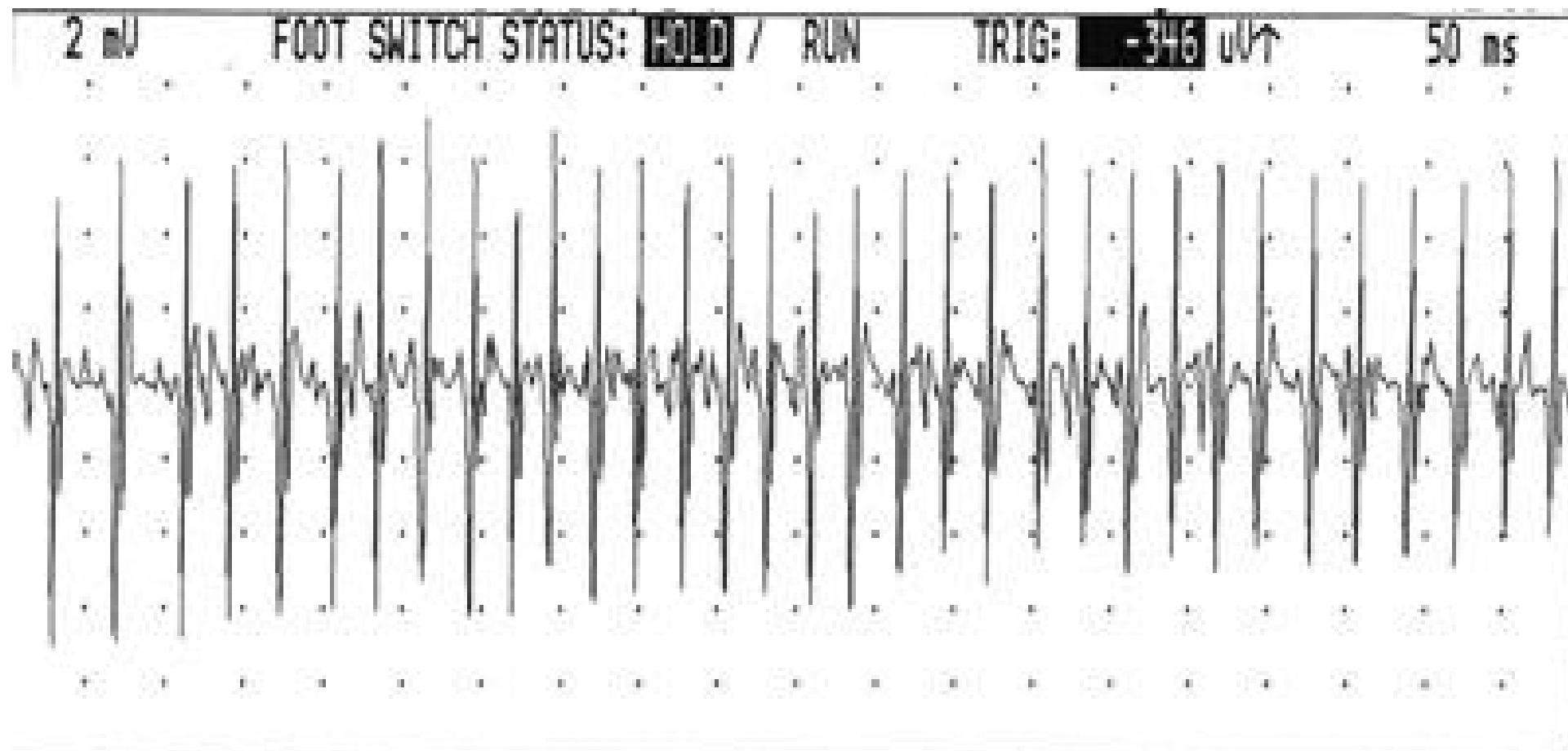
EMG de détection à l'aiguille

Atteinte neurogène périphérique : activité spontanée pathologique au repos



EMG de détection à l'aiguille

Atteinte neurogène périphérique : tracé de contraction volontaire pauvre



EMG de détection à l'aiguille

- dans une atteinte myogène

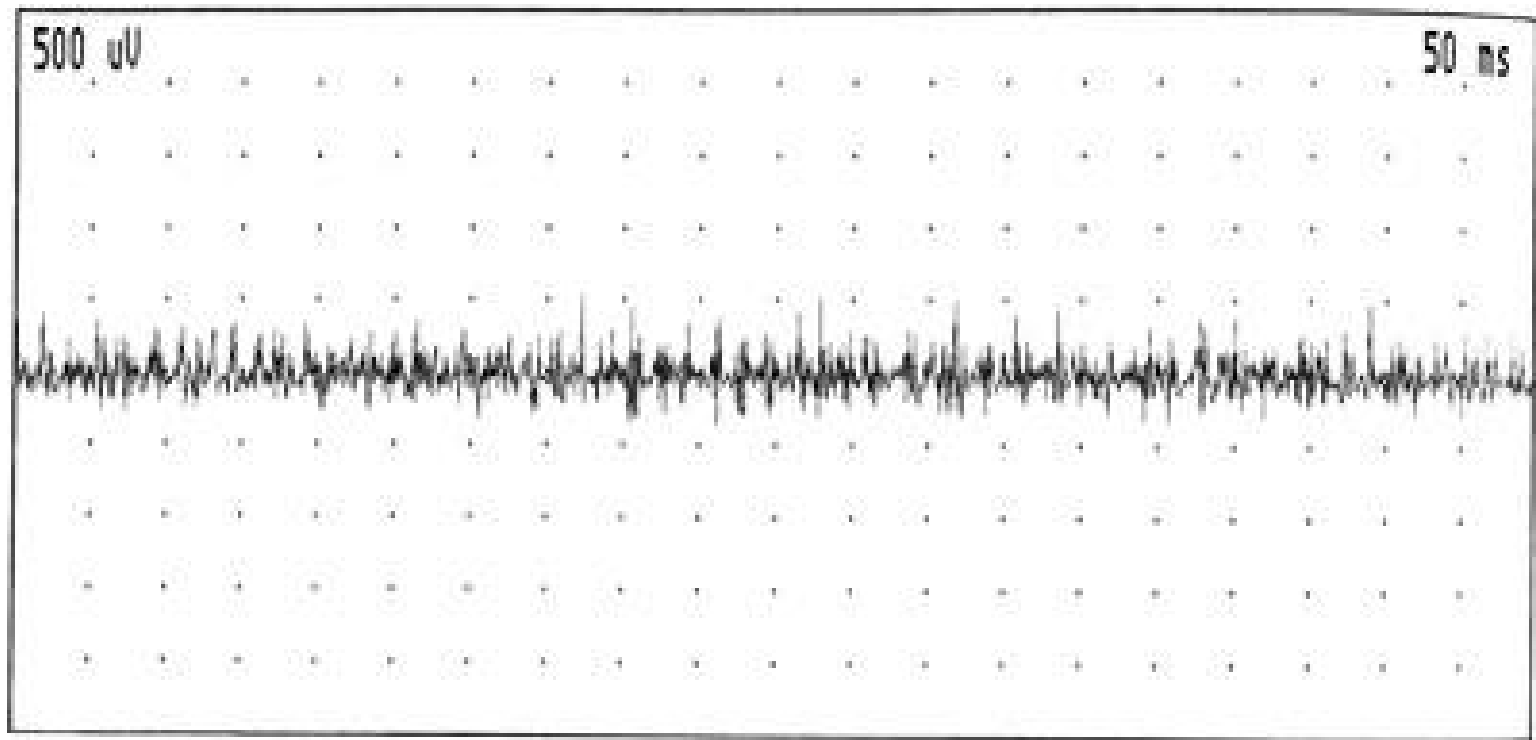
Au repos: présence d'activité spontanée de repos (elle peut être absente).

A la contraction volontaire: tracé trop riche pour l'effort fourni. Amplitude globale des unités motrice est diminuée, présence d'unités motrices polyphasiques de faibles

amplitude, présence d'unités motrices de durée brève

EMG de détection à l'aiguille

Atteinte myogène



INDICATION

- Neuropathies périphériques :
Confirmer l'atteinte
Localisation des lésions.
Préciser le type de l'atteinte ; axonal ou démyélinisante
Exp : syndrome de Guillain Barré , Maladie de Charcot-Marie-Touth...
- Myopathies :
Confirmer l'atteinte
Localisation de l'atteinte .
Exp : myopathie de Duchene..
- atteintes de la jonction neuromusculaire :
Confirmer l'atteinte
Localisation de l'atteinte
Préciser le mécanisme physiopathologique
Exp Myasthénie