

Dispositifs Médicaux de Mesure des signaux physiologiques

Pr. Norbert Noury

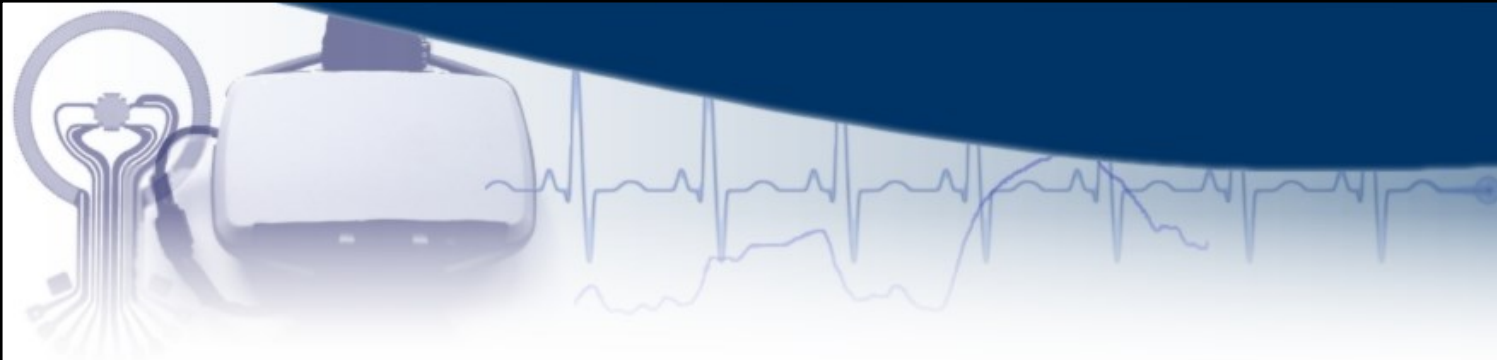


Université Claude Bernard



Lyon 1

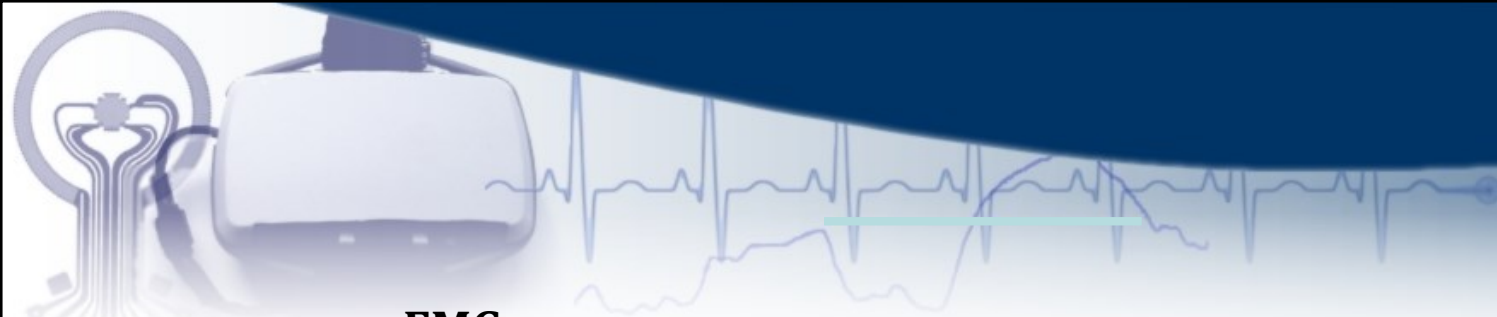




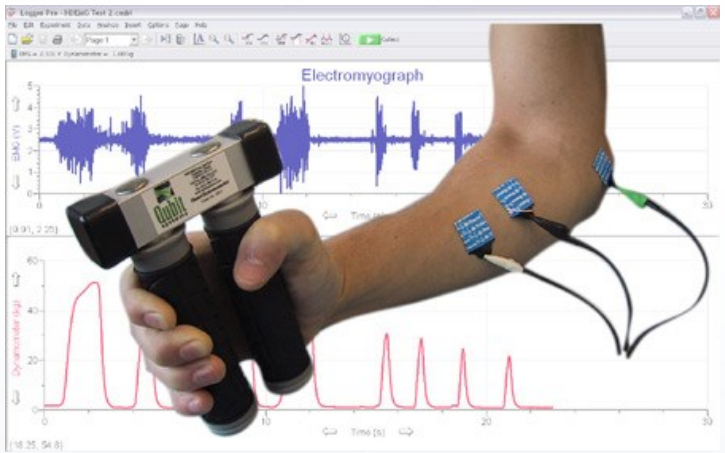
3

Mesure des biopotentiels

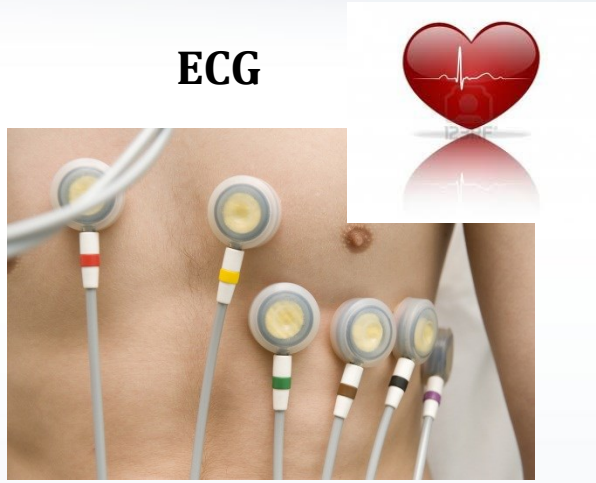
3C- mesure de l'EMG



EMG



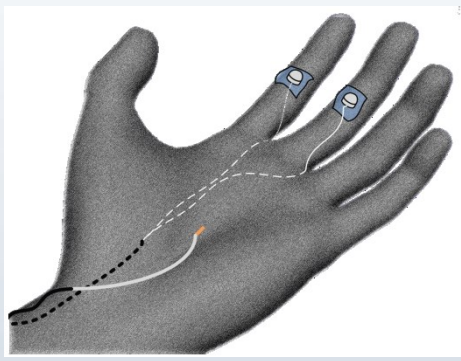
ECG



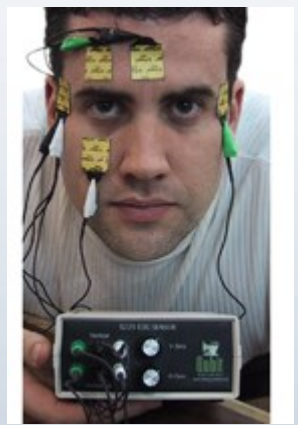
EEG



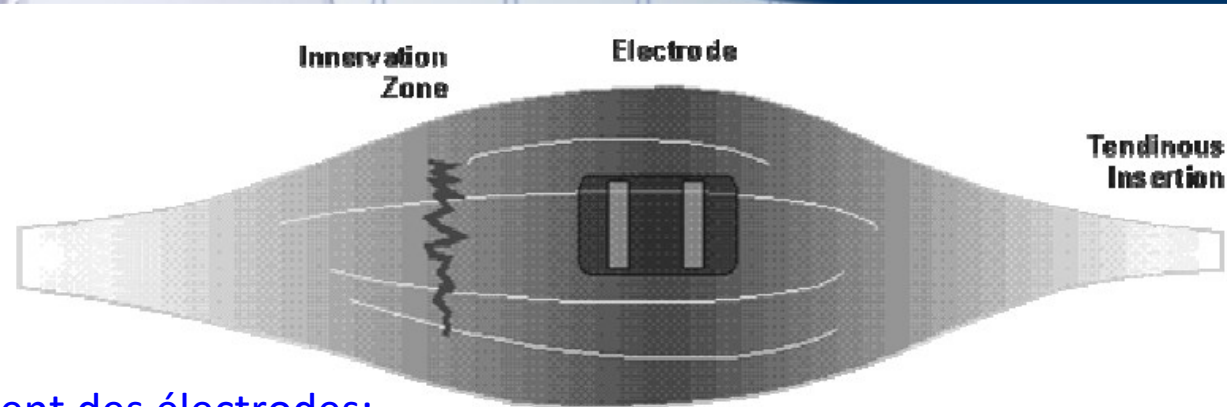
GSR



EOG



Impédance



Placement des électrodes:

- entre les zones motrices sur l'axe longitudinal du milieu du muscle
- la surface de détection perpendiculaire à la longueur du muscle (trouver la zone motrice par stimulation musculaire).

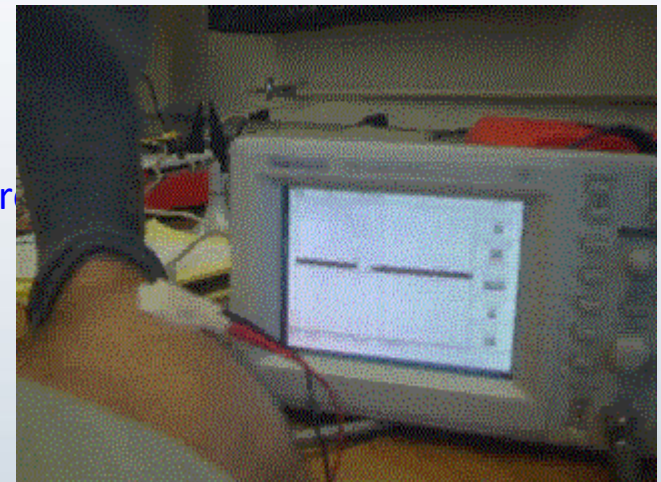
L'électrode de référence est placée loin des deux autres électrodes sur une zone sans activité (zones osseuses).

L'électrode de référence doit avoir un bon contact avec le corps (électrodes plus larges et hautement conductrices).

Les paramètres utilisés pour quantifier l'EMG :

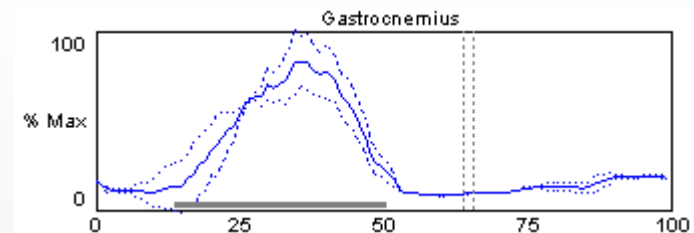
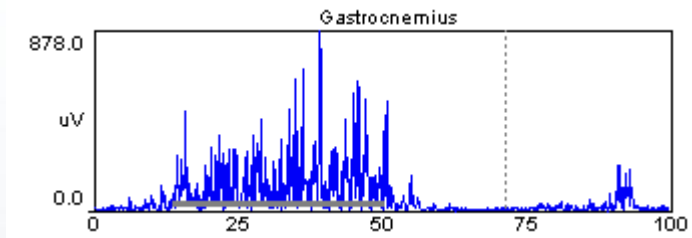
- la valeur efficace (RMS- racine carrée de la moyenne du carré)
- l'intégrale du signal redressé
- la valeur moyenne du signal redressé.

Muscle tibial antérieur



Le signal EMG

L'EMG est principalement utilisé pour indiquer l'amplitude et les paramètres temporels lors de la contraction du muscle sous-jacent

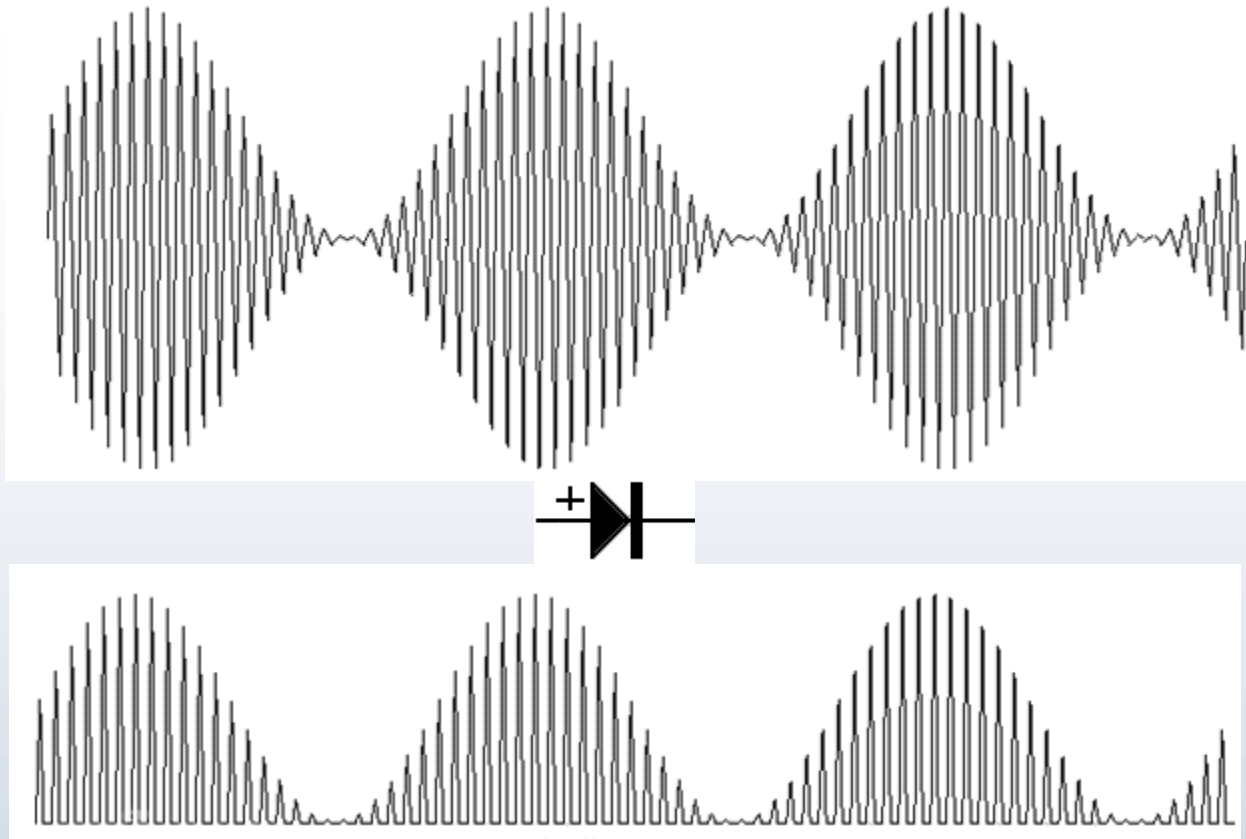


- L'EMG est bi-phasique
- Son contenu fréquentiel est « élevé » (250-500 Hz)

- La force générée par le muscle est toujours contractile
- Son contenu fréquentiel est « bas » (3-5 Hz)

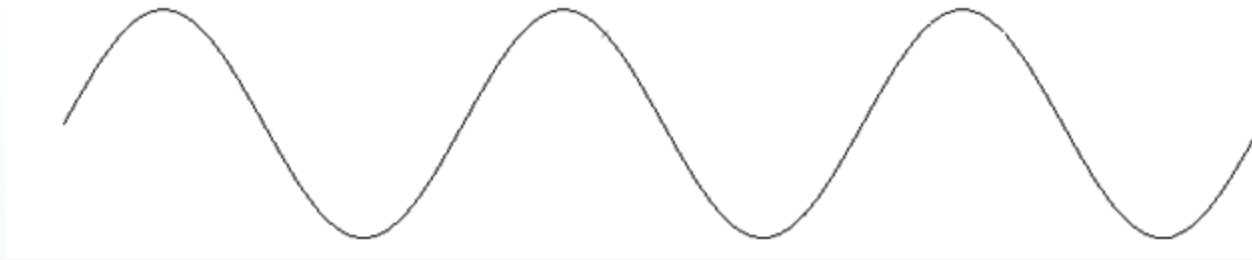
Détection EMG

Détection (rectification): récupération de l'onde positive seule



Détection de l'enveloppe EMG

Filtre Passe-Bas: « lissage »

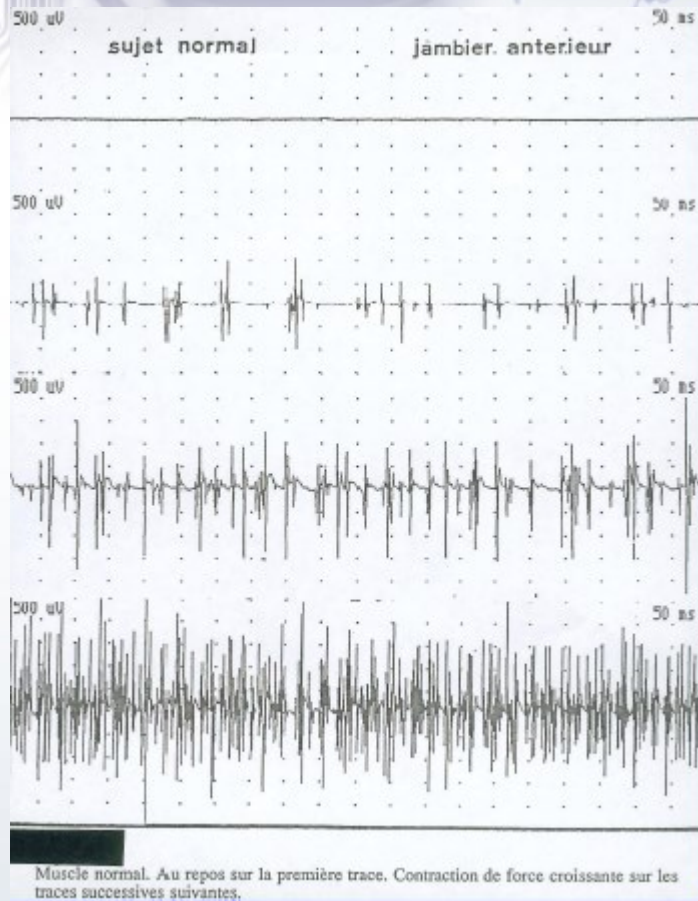


Note: le résultat du Filtrage Passe-Bas est différent de celui qui serait obtenu avant la détection (contenu fréquentiel moins étendu)

La fréquence du filtre dépend du temps d'activation du muscle : les « petits » muscles ont généralement des temps d'activation plus courts (ex: muscles oculaires), les grands muscles sont plus lents (ex: quadriceps) .

Pour le filtrage des muscles de la marche, on utilise généralement un filtre passe-bas à 3 Hz

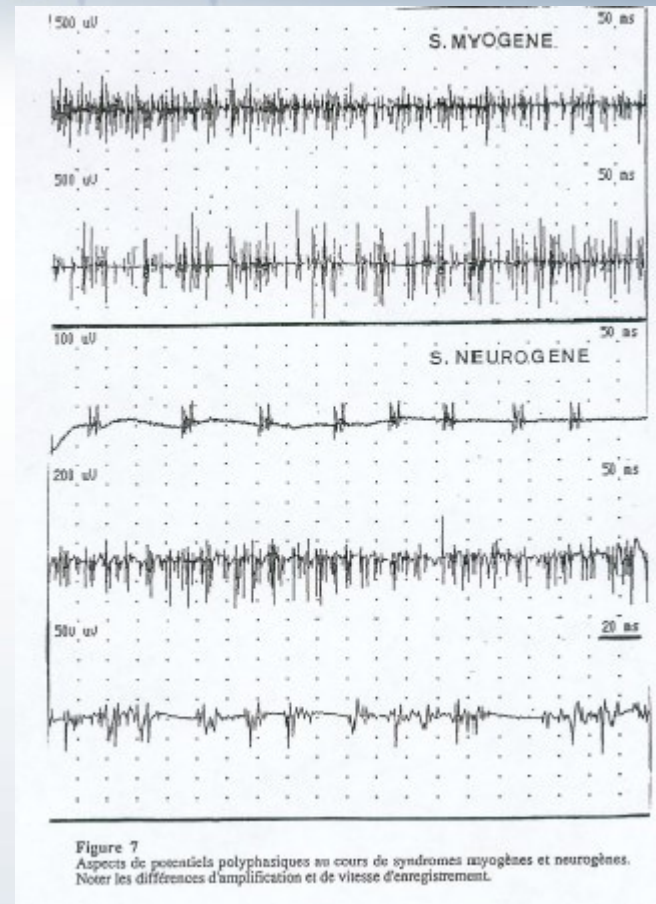
Electromyographie : mesure EMG « volontaire »



Tracé EMG normal

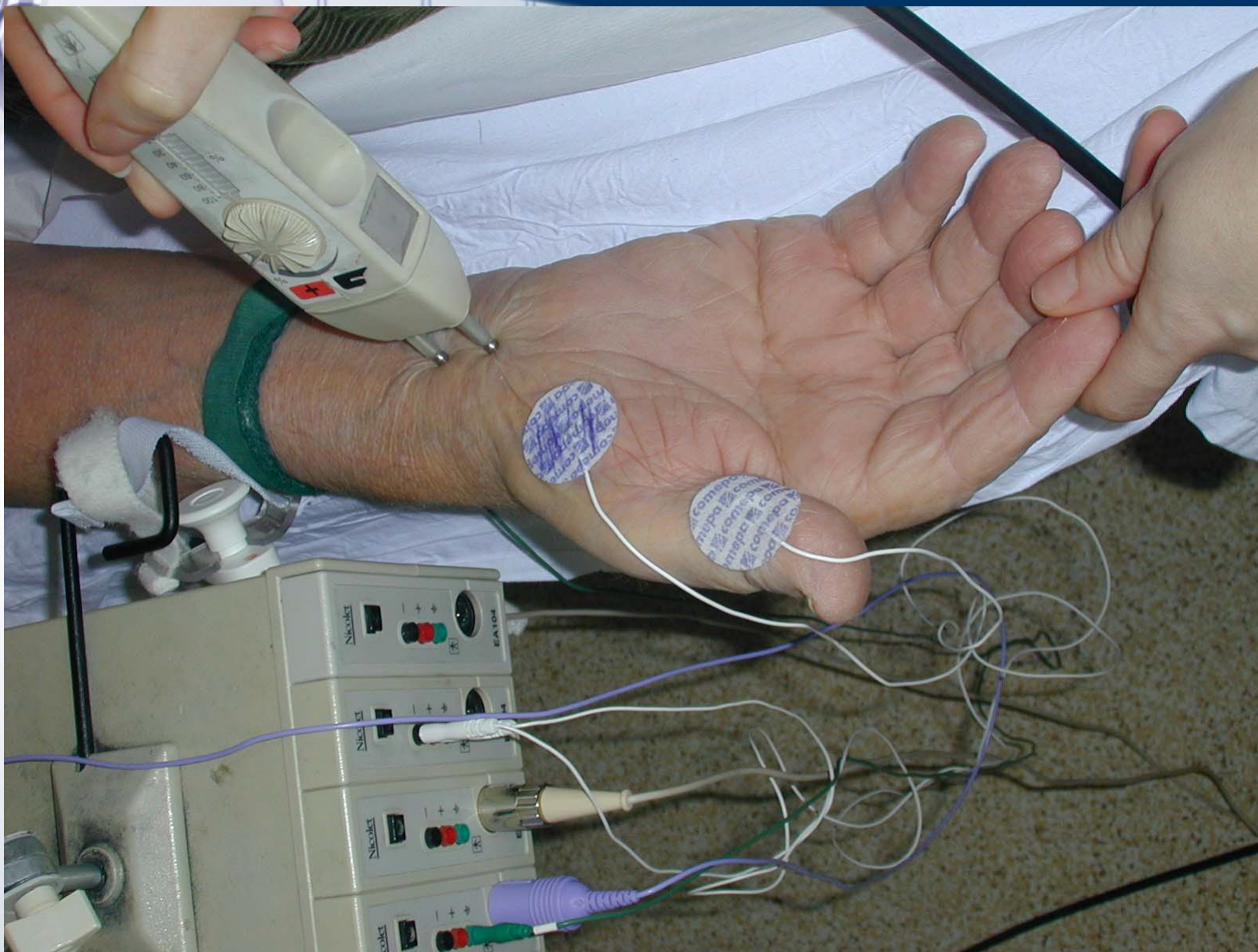
REPOS

Force Croissante



Tracé EMG pathologique

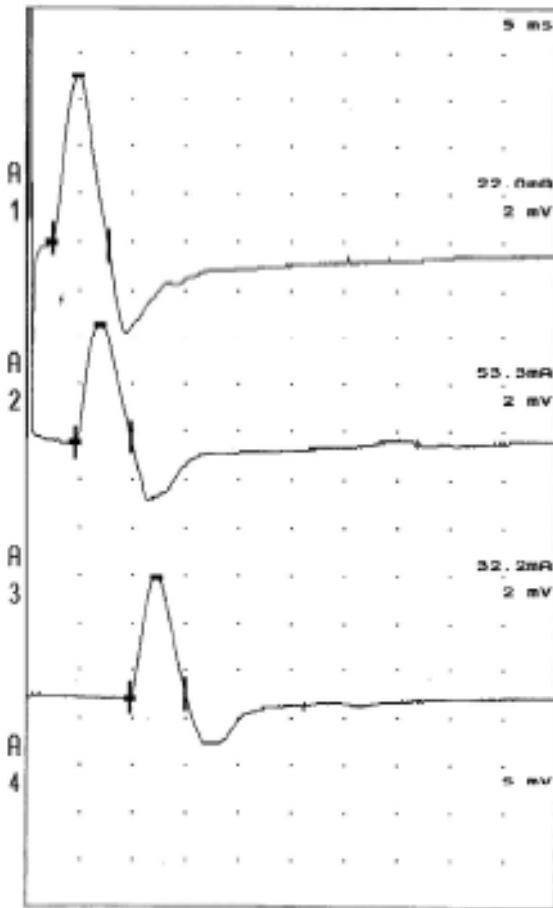
Electromyographie: potentiels « évoqués »



Potentiel Evoqué Electrique - Vitesse de conduction **motrice** du nerf médian

MNC RECORD # 1 Médian droit 10:46:45

Switch: STOP Rate: 0.5 Hz Level: 0.0 mA Dur: 0.3 ms Single
 Stim: 1

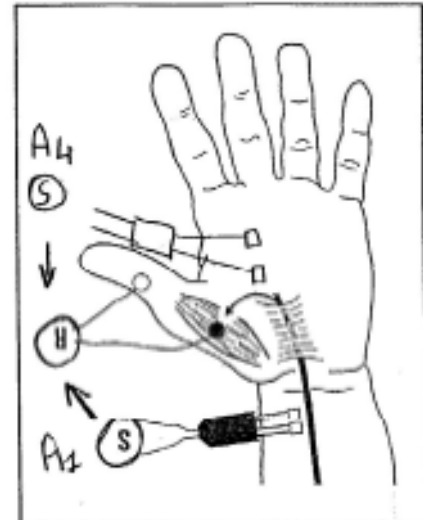


Step: 1 Average: Off Rectify: Off
 Trace Delay: 0 ms
 Birth Date: 13 NOV 51 Masculin
 Exam. Date: 1 JAN 78 Age: 26Y 49D

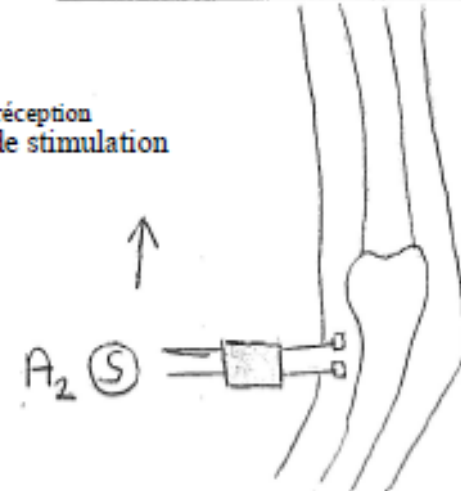
Recording Site : CA1D

STIMULUS SITE	LAT1 MS	DUR MS	RMP MV	AREA MVMS
A1: Poignet	4.5	5.3	5.199	16.13
A2: Coude	9.7	5.25	5.143	15.56
A3: Sous carpe	2.4	5.37	5.018	19.49
A4: Point d'Erb				

SEGMENT	DIST MM	DIPP MS	CV M/S	FAMP %	FAREA %
Poignet-Coude	250	5.2	45.0	99.0	96.4
Poignet-Sous c	45	2.1	21.0	135.0	120.8
Coude-Point d'					



R : électrodes de réception
 S : électrodes de stimulation





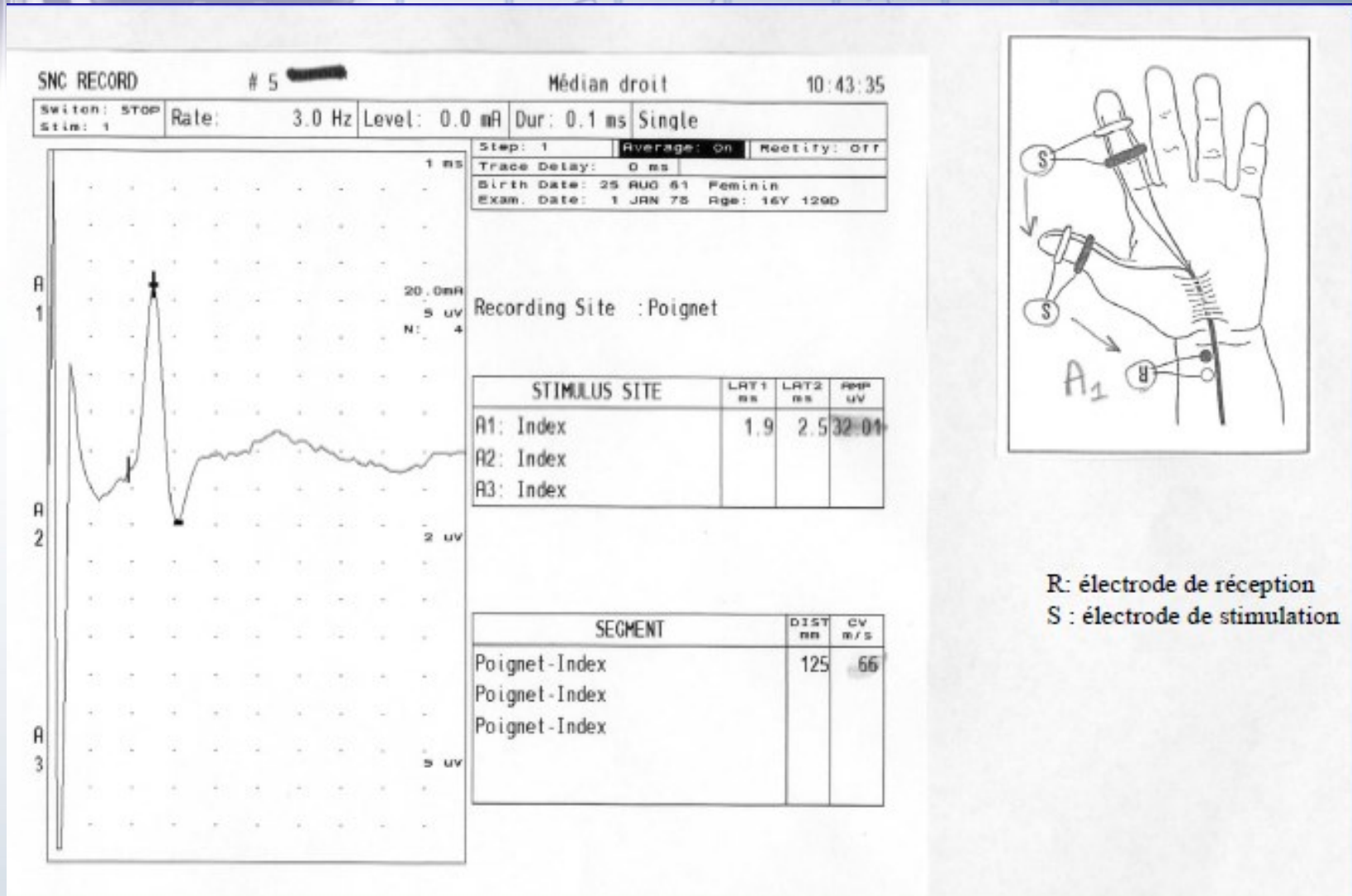
Potentiel Evoqué mécanique - Vitesse de conduction **sensitive** du nerf médian



Muscle au repos



Muscle à l'effort



Potentiel Evoqué électrique - Vitesse de conduction **sensitive** du nerf médian

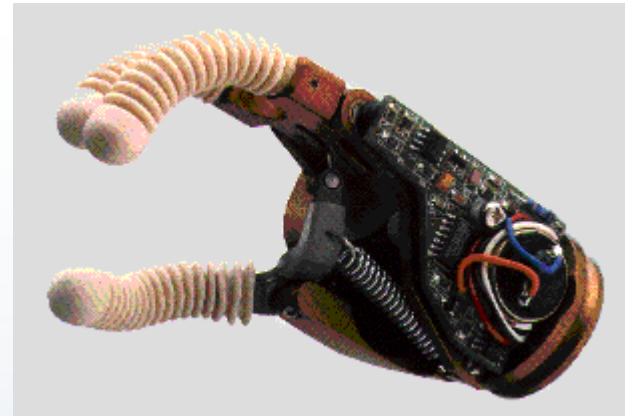
Services ou médecins demandeurs

- Neurologues
- Diabétologie
- Traumatologie
- Oncologie
- Réanimation
- Généralistes
- Dermatologie
- Rhumatologues

Pathologies rencontrées le plus souvent

- Diabète (polyneuropathie métabolique)
- Alcoolisme (« nutritionnelle et carencielle »)
- Cancers (toxicité de la chimio)
- VIH+ (toxicité du traitement ou du virus)
- Syndrome canalaire (du canal carpien++)
- Myopathies
- Lésion traumatique
- Neuropathie de réanimation
- Maladie de Lyme (morsure de tique)

Utilisation de l'EMG pour le contrôle myo-électrique



Le signal EMG traité peut aussi être utilisé pour contrôler des actionneurs dans les prothèses.