

TP 4 : EMG

Isabel Morejon / Emma Bauchet / Miléna Bellon

Le matériel disponible pour le TP est un enregistreur qui permet de mesurer des signaux électriques. Le PowerLab est un outil qui intègre également des stimulateurs isolés pour la stimulation électrique d'un nerf ou muscle et des bio amplificateurs intégrés pour l'enregistrement de signaux biologiques tels que l'ECG ou l'EMG.

OBJECTIF DU TP :

Enregistrer un EMG pendant les contractions volontaires du muscle et analyser comment la force contractile se modifie à mesure que la contrainte augmente. Explorer l'activité des muscles antagonistes et le phénomène de co-activation. Mesurer la vitesse de conduction nerveuse à partir des différences de temps et de latence entre les réponses évoquées en stimulant le nerf au niveau du poignet et au niveau du coude.

MATÉRIEL EMPLOYÉ :

On utilise la console PowerLab, des électrodes, un bio amplificateur à 5 fils, barre d'électrode de stimulation.

PROTOCOLE :

1. Allumer le PowerLab
2. Brancher le câble du bio amplificateur sur la prise bio amplificateur de PowerLab
3. Accorder les 5 fils de connections avec le bio amplificateur
4. Attacher la sangle sèche autour du poignet
5. Accorder le fils vert à terre
6. Placer les électrodes après avoir frotté avec de l'alcool
7. Connecter les électrodes raccordées au biceps sur la sortie CH1
8. Connecter les électrodes raccordées au triceps sur la sortie CH2

EXERCICE 1 : CONTRACTION VOLONTAIRE :

1. Fléchir coude à 90° degrés avec la paume de main vers le haut
2. Contracter le biceps de façon modérée
3. Relâcher
4. Contracter le triceps de façon modérée
5. Repère les étapes et contracter cette fois-ci un maximum les muscles

EXERCICE 2 : ALTERNANCE ACTIVITÉ ET CO-ACTIVATION

1. Fléchissez le coude à 90° avec la paume de main vers le haut
2. Activer alternativement biceps et triceps

3. Continuer jusqu'à ce que les deux muscles soient activés de la même façon
4. Enregistrer l'activation alternée pendant 20-30 secondes

EXERCICE 3 : EMG : STIMULATION DU NERF MÉDIAN AU NIVEAU DU POIGNET ET ENREGISTREMENT DE L'ACTIVITÉ DU MUSCLE ABDUCTEUR DU POUCE

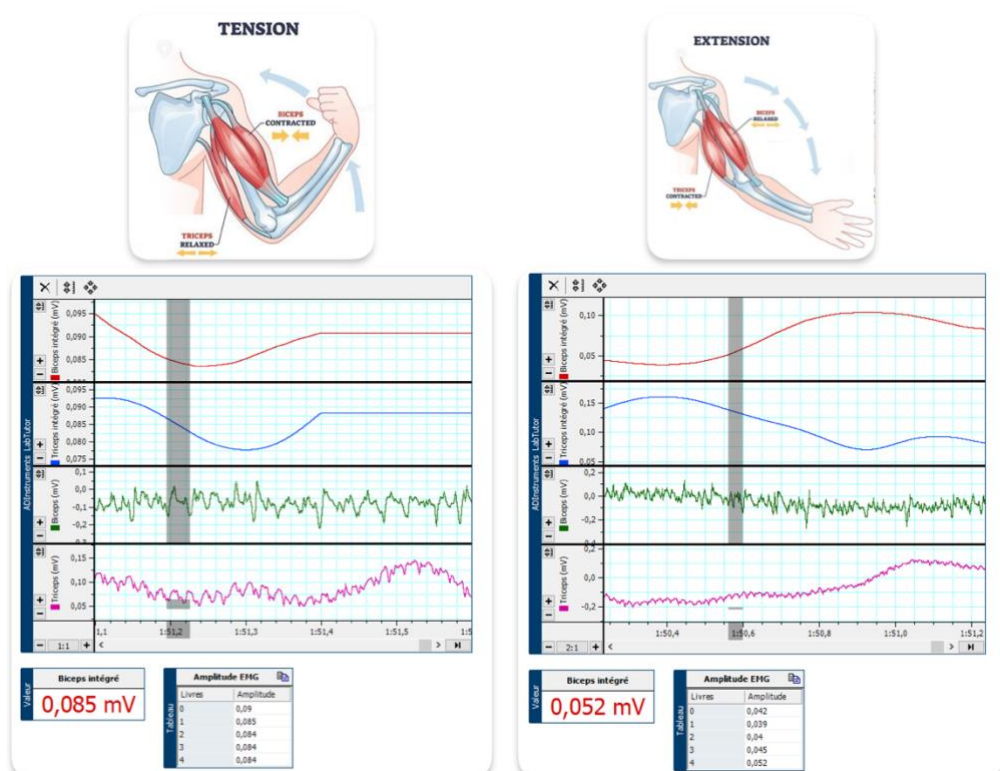
1. Placer l'électrode de stimulateur au niveau du poignet.
2. Régler l'amplitude de courant du stimulateur isolé à 8mA
3. Enregistrer
4. Exercer une pression manuelle à l'arrière de l'électrode de stimulation pour assurer que le nerf est stimulé
5. Ajuster l'électrode de façon à trouver la meilleure position de stimulation (orienter en fonction de l'amplitude)

EXERCICE 4 : VITESSE DE CONDUCTION NERVEUSE

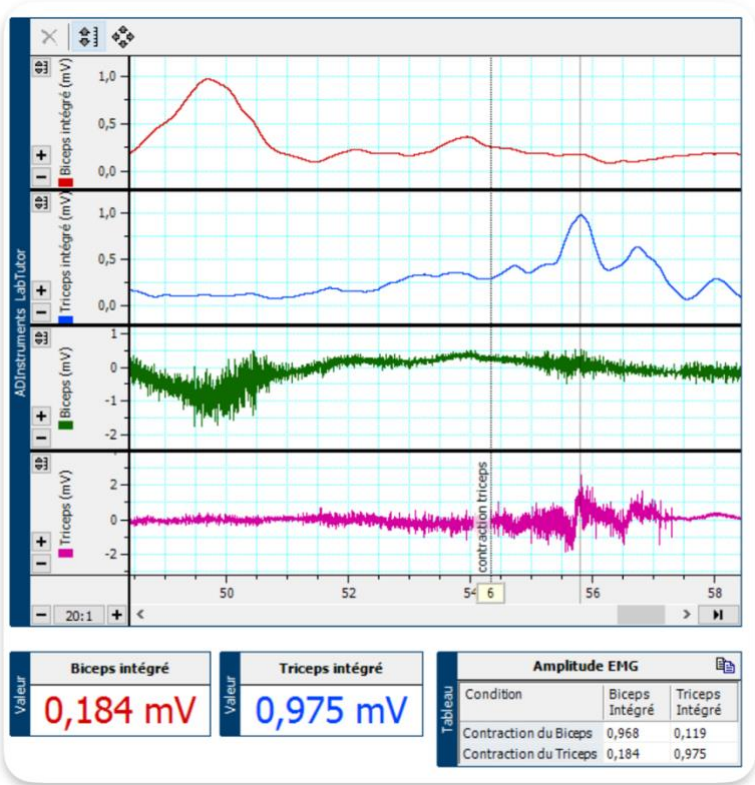
1. Placer l'électrode de stimulation au niveau du coude
2. Régler l'amplitude de courant du stimulateur isolé à 8mA
3. Enregistrer
4. Exercer une pression manuelle à l'arrière de l'électrode de stimulation pour assurer que le nerf est stimulé
5. Ajuster l'électrode de façon à trouver la meilleure position de stimulation (orienter en fonction de l'amplitude)

RESULTATS :

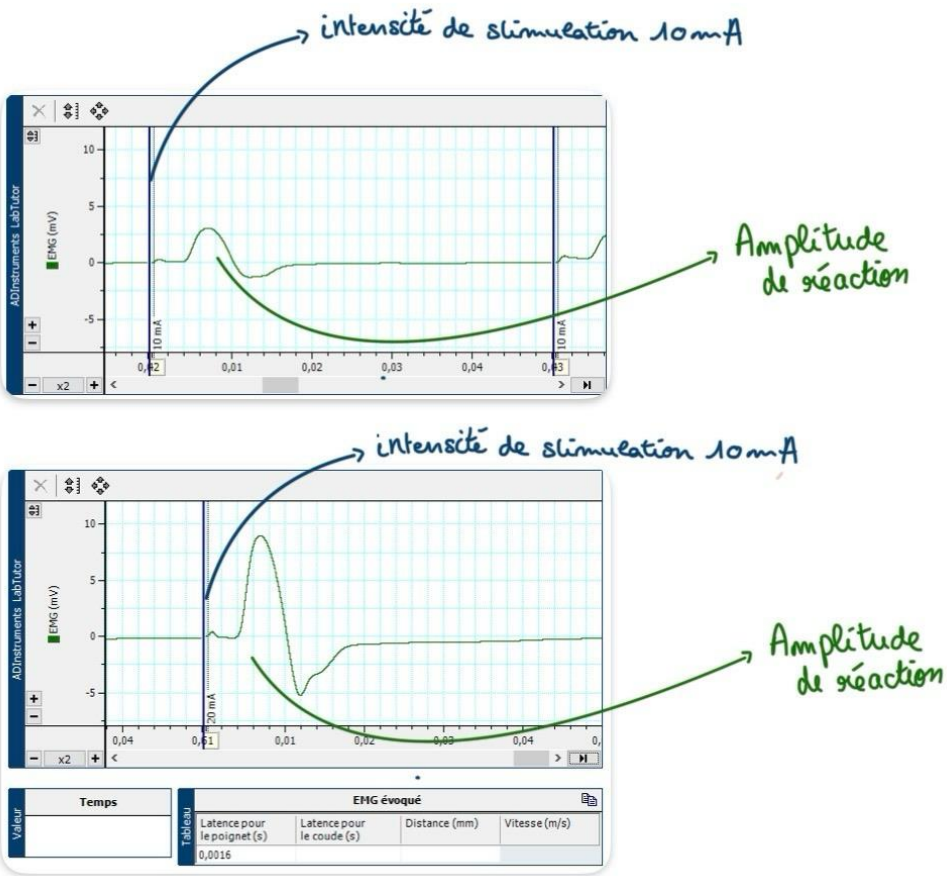
EXERCICE 1 :



EXERCICE 2 :

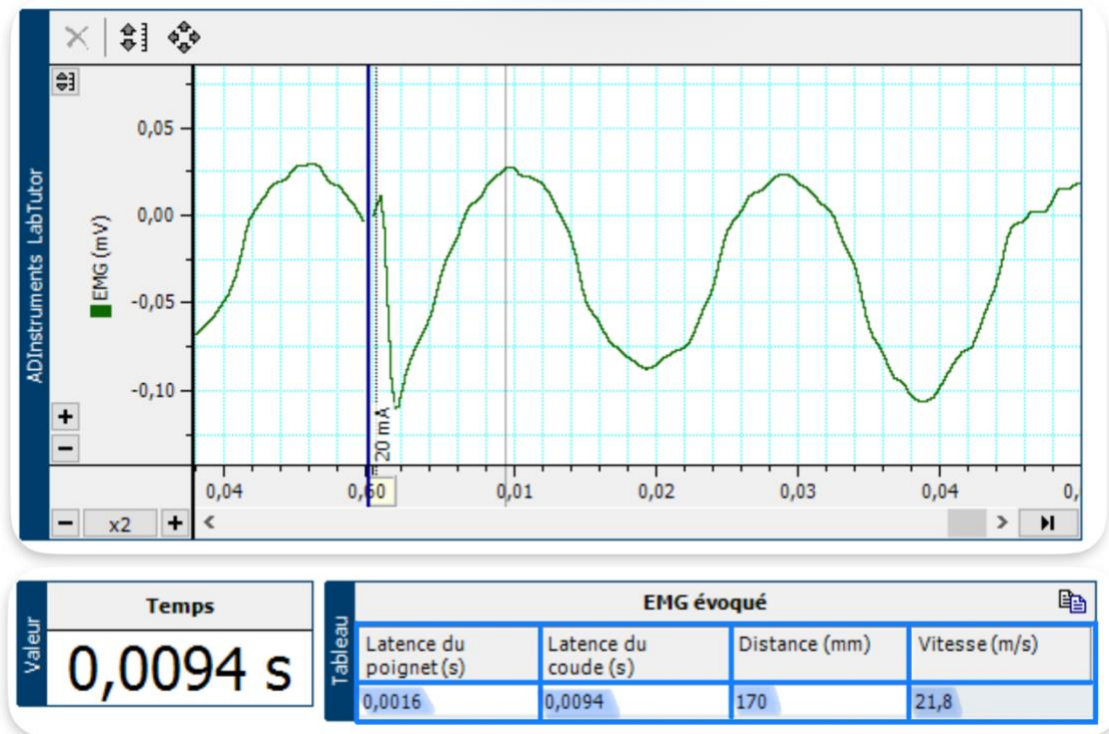


EXERCICE 3 :



Dans l'exercice on a stimulé le nerf médian au niveau du poignet avec un stimulateur. Nous avons augmenté l'amplitude de la stimulation de 2mA en 2mA.

EXERCICE 4 :



Dans l'exercice on a stimulé le nerf médian au niveau du coude avec un stimulateur. Nous avons augmenté l'amplitude de la stimulation de 2mA en 2mA.

INTERPRETATION DES RESULTATS :

EXERCICE 1 :

Nous constatons que les courbes du Triceps et Biceps sont composées de pics se superposant partiellement. Les courbes de l'EMG intégré nous donnent une vue plus simple de l'activité de chaque muscle. Avec les mouvements d'étirement et contraction des muscles du volontaires, on constate une variation de l'amplitude. Lorsque le biceps est contracté l'amplitude de la courbe du biceps est plus importante. Lorsque le triceps est contracté l'amplitude de la courbe du triceps est plus importante.

On peut conclure que la hauteur du tracé, l'amplitude est liée à la force produite par le muscle.

EXERCICE 2 :

Dans l'exercice de co-activation, nous observons que la courbe intégrée du triceps et la courbe de biceps ont des amplitudes opposées. Lorsque le biceps est contracté, le triceps baisse son activité musculaire, et vice-versa. Lorsque le

muscle biceps est fortement activé, il y a une augmentation mineure de l'activité du triceps, et vice-versa. On déduit que le phénomène est la Co activation.

EXERCICE 3 :

Dans l'exercice on a stimulé le nerf médian au niveau du poignet avec un stimulateur. Nous avons augmenté l'amplitude de la stimulation de 2mA en 2mA. Nous observons que lorsque l'amplitude de stimulation est inférieure à 10 mA la réponse est d'une amplitude moins importante que lorsque la stimulation est de 20 mA.

On observe une courbe de réponse avec un temps de latence

EXERCICE 4 :

Dans cet exercice nous avons stimulé le nerf médian également mais au niveau du coude. En comparant avec les résultats précédents nous constatons que l'amplitude de réaction est moins importante lors de la stimulation du nerf médian au niveau du coude. Ceci est dû à la profondeur du nerf médian au niveau du coude. Comme le nerf est plus profond au niveau du coude, l'amplitude de réaction par suite de la stimulation est moins importante. D'autre part, nous constatons que le temps de réaction est plus important lors de la stimulation au coude du nerf médian.

L'écart de temps de réaction et la distance entre les deux sites de stimulation nous permet de conclure que la vitesse de conduction dans le nerf du volontaire est de 21m/s.

CONCLUSION :

Au cours de ce TP, nous avons étudié l'activité électrique des muscles striés volontaires à l'aide de l'électromyogramme (EMG). L'analyse des tracés obtenus nous a permis de mettre en évidence la relation entre l'amplitude du signal et la force de contraction musculaire : plus la contrainte exercée sur le muscle est importante, plus la réaction de contraction des muscles correspondants est forte.

Nous avons également observé le phénomène de co-activation entre muscles antagonistes, traduisant une coordination fine du mouvement.

Lors de la mesure de la vitesse de conduction nerveuse, nous avons constaté qu'elle peut varier selon les individus, en fonction de facteurs physiologiques tels que la température, la taille des fibres nerveuses ou encore l'état de myélinisation.

Enfin, on remarque une différence notable entre le tracé de l'ECG et celui de l'EMG : le muscle cardiaque, bien que strié, présente une contraction

rythmique et involontaire, tandis que dans ce TP, nous nous intéressons spécifiquement aux muscles striés volontaires, dont l'activité dépend du contrôle moteur conscient.