

# TP 5 - Muscle

## Exercice 2 : Réponse de twitch et recrutement

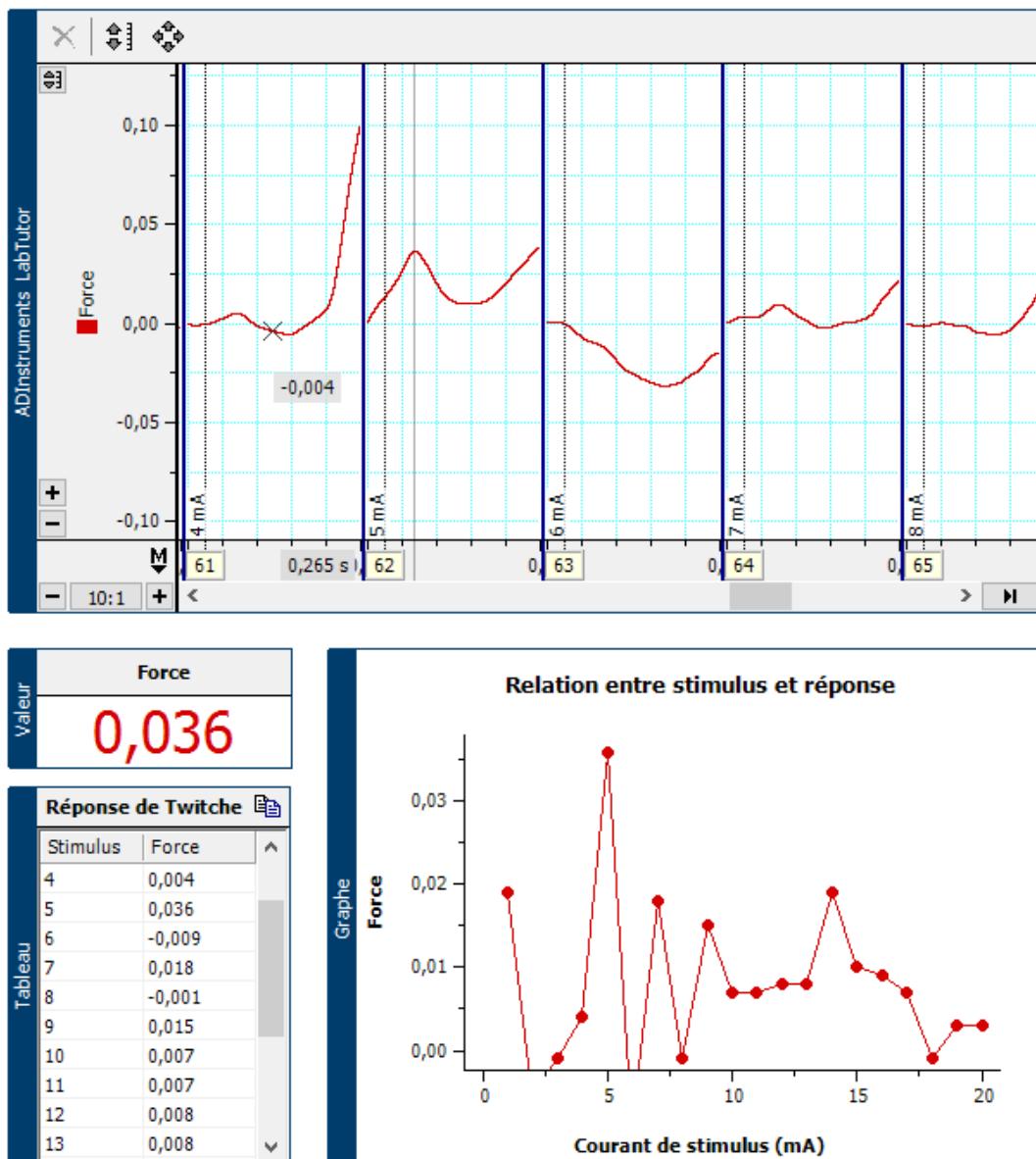


Tableau stimulus et force , graphe force et courant de stimulus de Cassiane Rollet

### 1. Avez-vous obtenu une contraction mesurable à 0 mA ? Que cela suggère-t-il ?

Non, aucune contraction n'a été observée à 0 mA.

Cela indique qu'aucune fibre musculaire n'a été recrutée en absence de stimulus électrique.

## **2. Plus faible courant nécessaire pour déclencher une contraction (courant seuil) et % de fibres recrutées**

Le courant seuil était le plus faible courant produisant une contraction visible.  
 À ce niveau, seul un petit nombre d'unités motrices est recruté ( $\approx 5-10\%$  des fibres).

### **3. Courant minimal pour contraction maximale et % de fibres recrutées**

Le courant minimal permettant d'obtenir la contraction maximale correspond au moment où toutes les unités motrices disponibles sont recrutées.

Le pourcentage de fibres contractées atteint alors  $\approx 100\%$ .

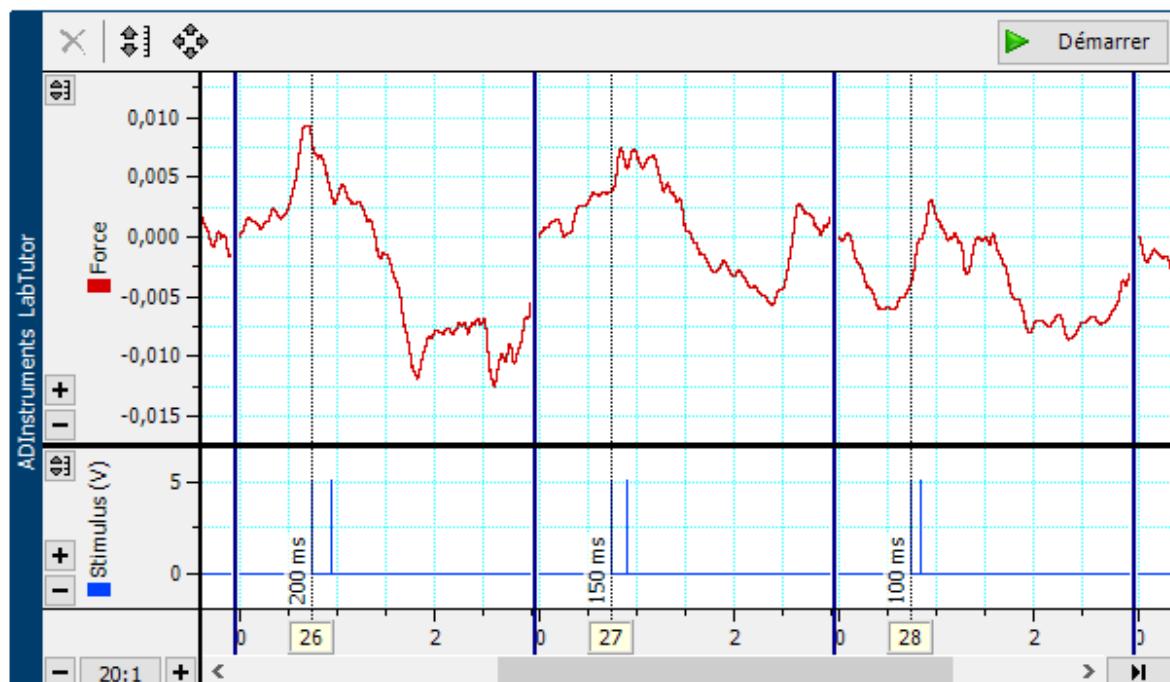
#### **4. Conclusion sur le nombre de fibres recrutées quand le courant augmente**

Quand le courant augmente du seuil au maximum, de plus en plus d'unités motrices sont recrutées jusqu'à ce que toutes soient activées.

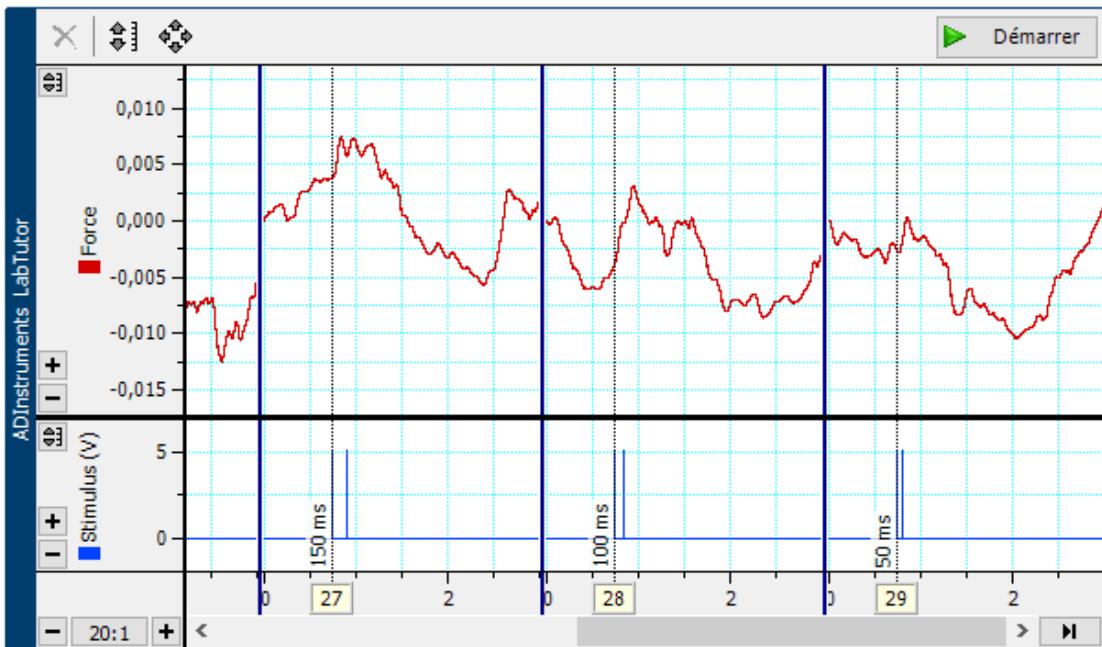
La force augmente donc progressivement, puis se stabilise.

## **5. Pourquoi la force du stimulus influence-t-elle la force de contraction ?**

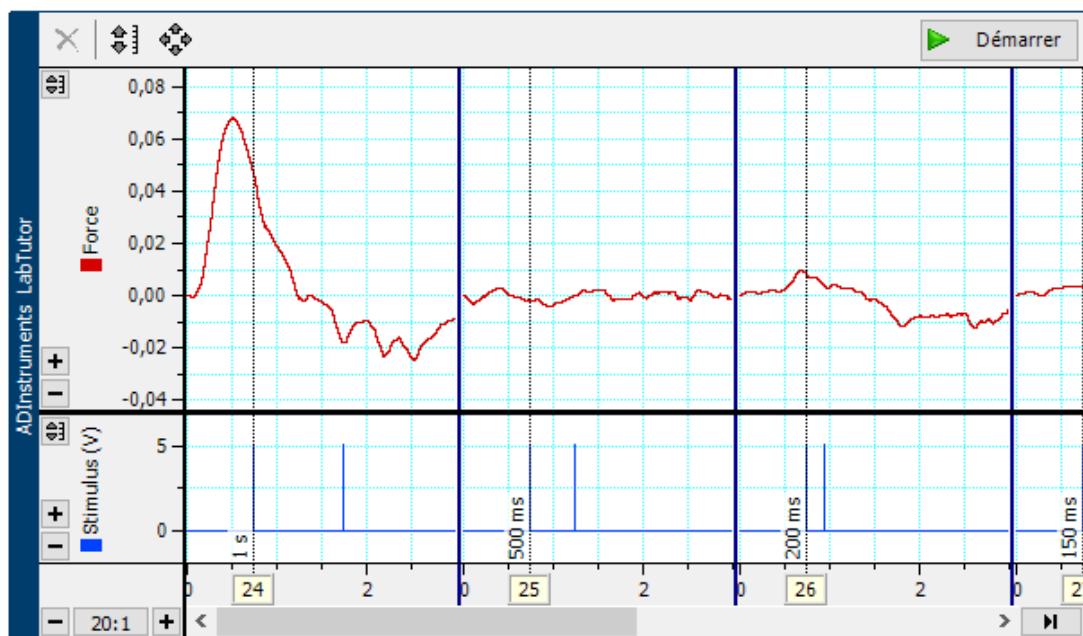
Parce que l'augmentation du stimulus active un nombre croissant d'unités motrices.  
Plus de fibres recrutées  $\Rightarrow$  contraction plus forte.



Graphe stimulus et force pour stimulus 200ms , 150ms et 100ms de Cassiane



Graphe stimulus et force pour stimulus 100ms , 150ms et 50ms de Cassiane



Graphe stimulus et force pour stimulus 500ms , 200ms , 1s et 150ms de Cassiane

### Exercices 3 & 4 : Sommation & Tétanos

#### 6. Effet du rythme rapide des stimuli et temps minimal pour la sommation

Quand le muscle est stimulé rapidement, les contractions se superposent car il n'a pas le temps de se relâcher complètement.  
La force augmente donc (sommation).

Le temps minimal entre deux stimuli pour obtenir une sommation est d'environ 20-30 ms ( $\approx$  30-50 Hz, dépend du muscle).

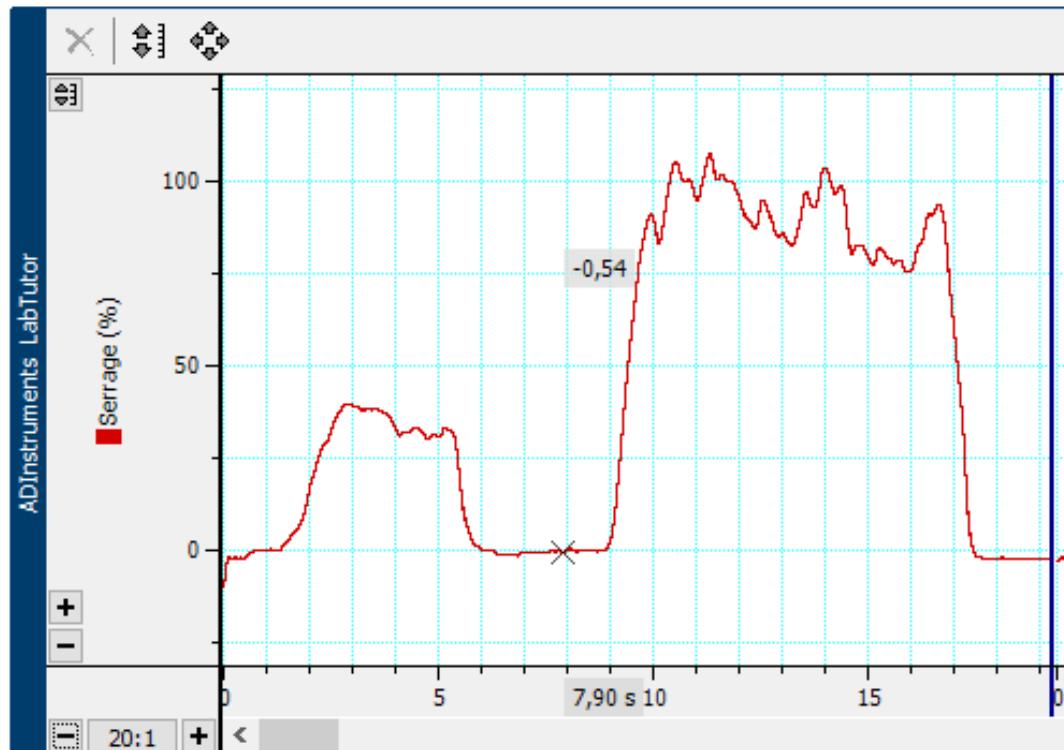
## 7. Pourquoi la toxine tétanique est-elle dangereuse ?

La toxine de *Clostridium tetani* bloque les neurones inhibiteurs.

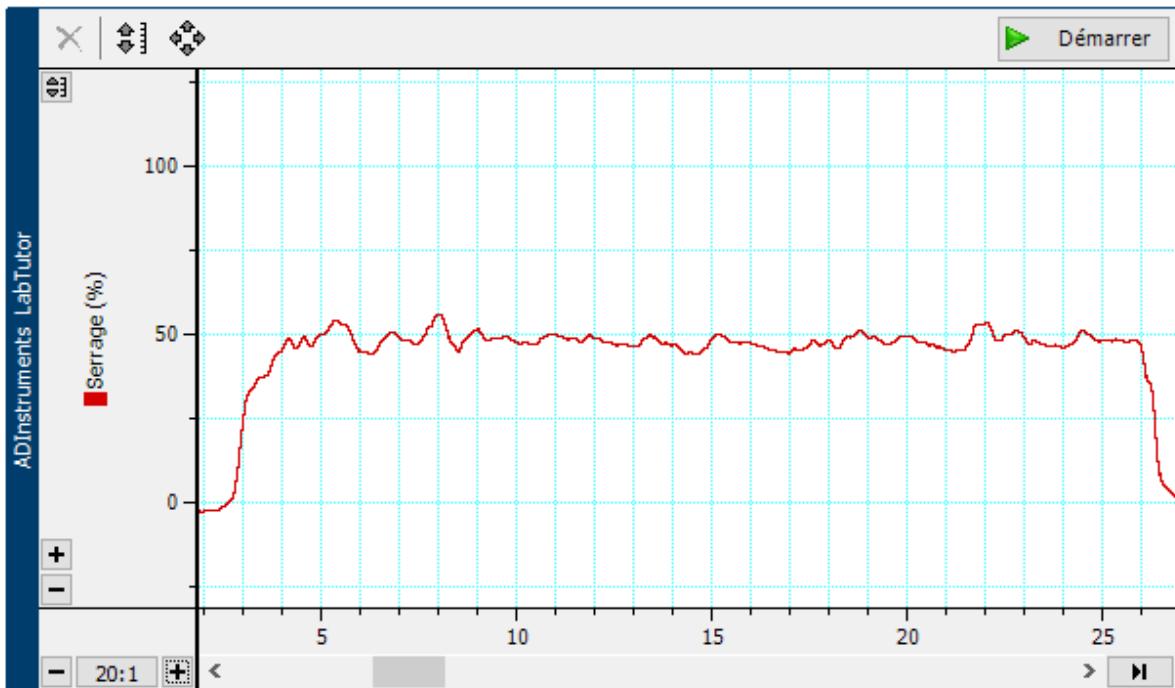
Résultat : activation permanente des motoneurones → contraction musculaire continue (tétonos spastique).

Conséquences :

- contraction intense et prolongée
- impossibilité de relâcher les muscles
- risque vital (contractures respiratoires)

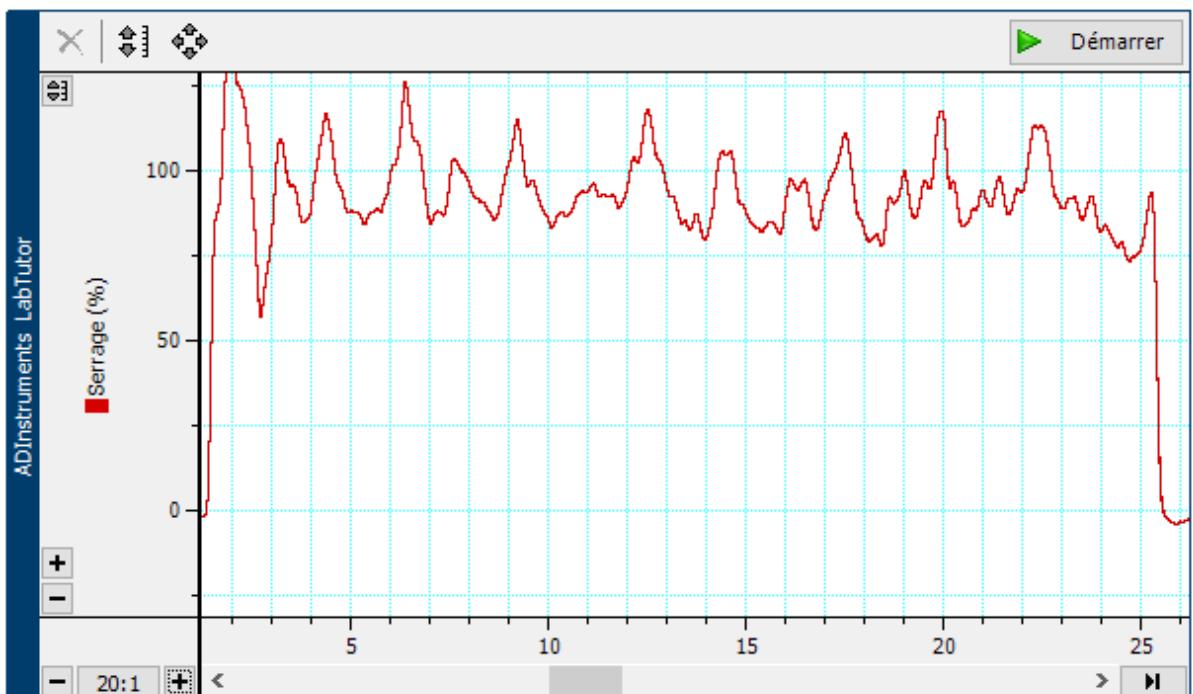


Graphe serrage 50% et 100% Cassiane

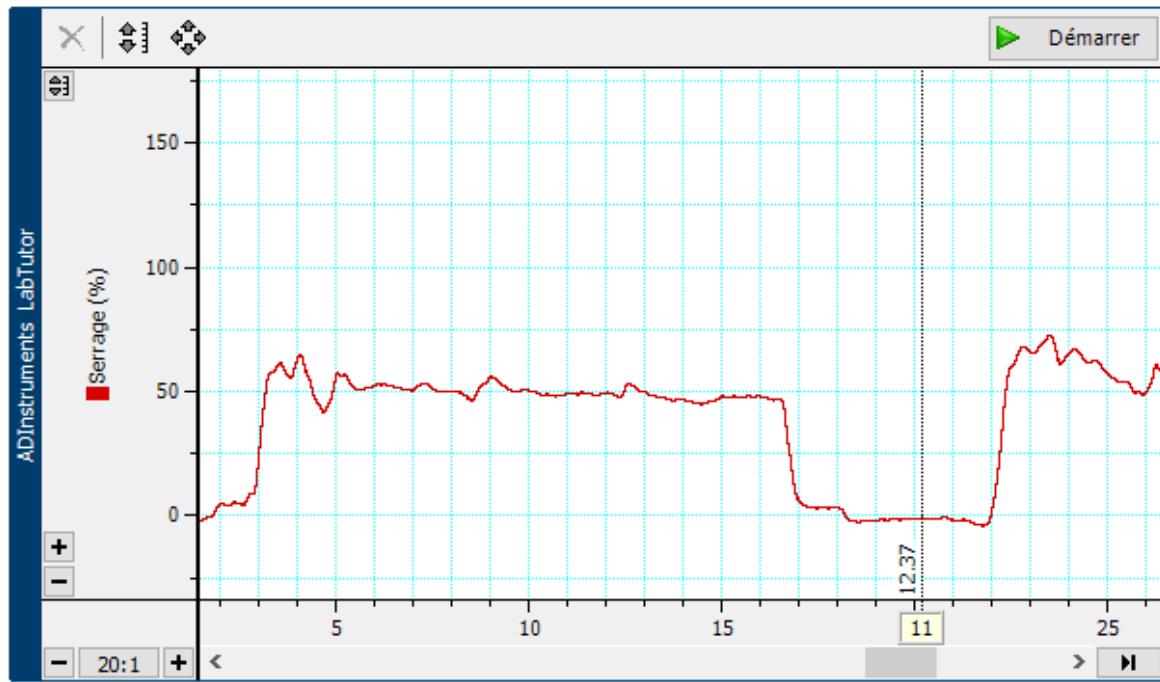


Graphe serrage 50% Cassiane

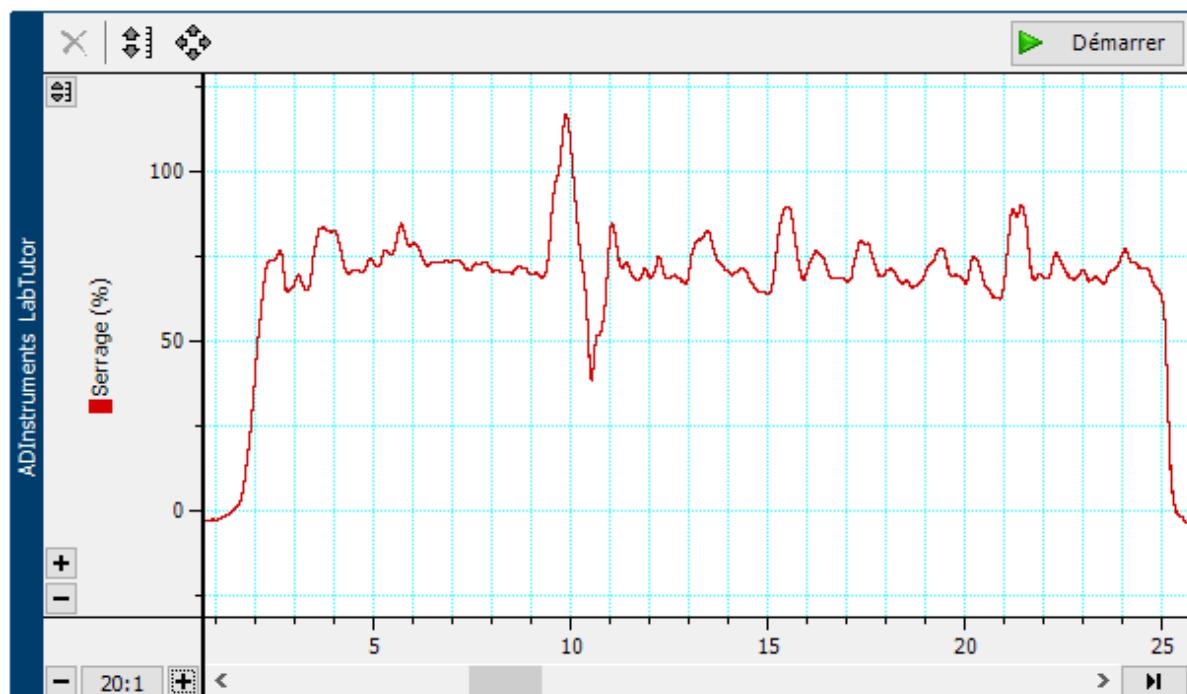
### Exercice 5 : Fatigue musculaire



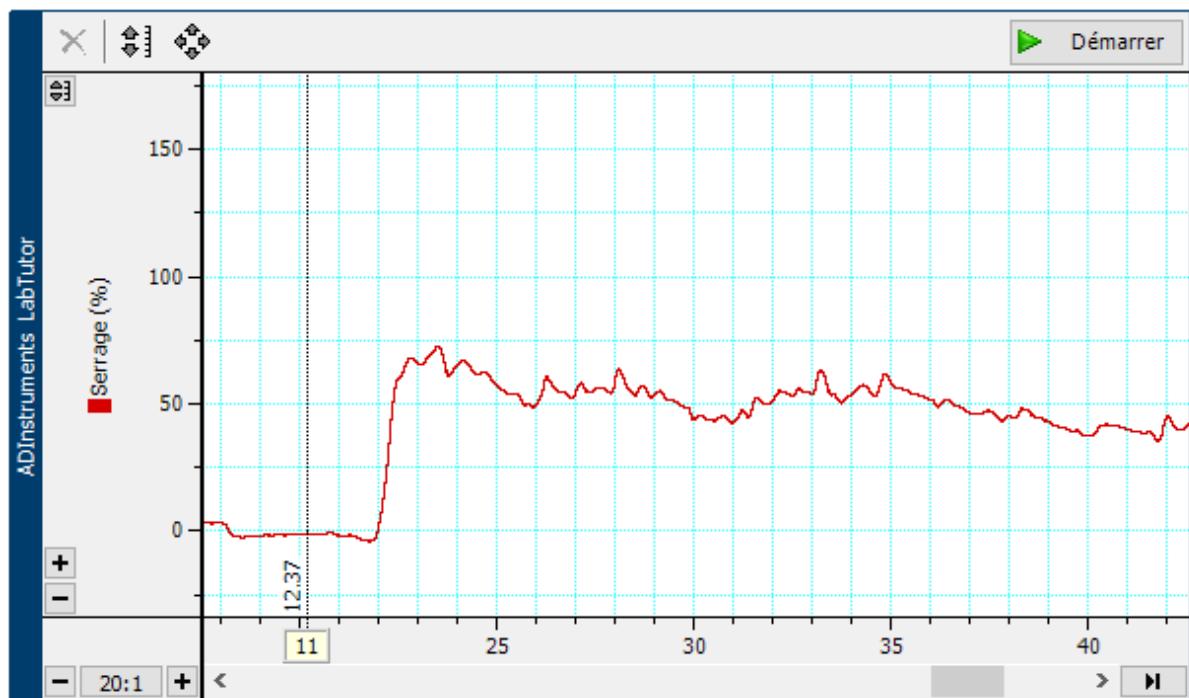
Graphe serrage 100%



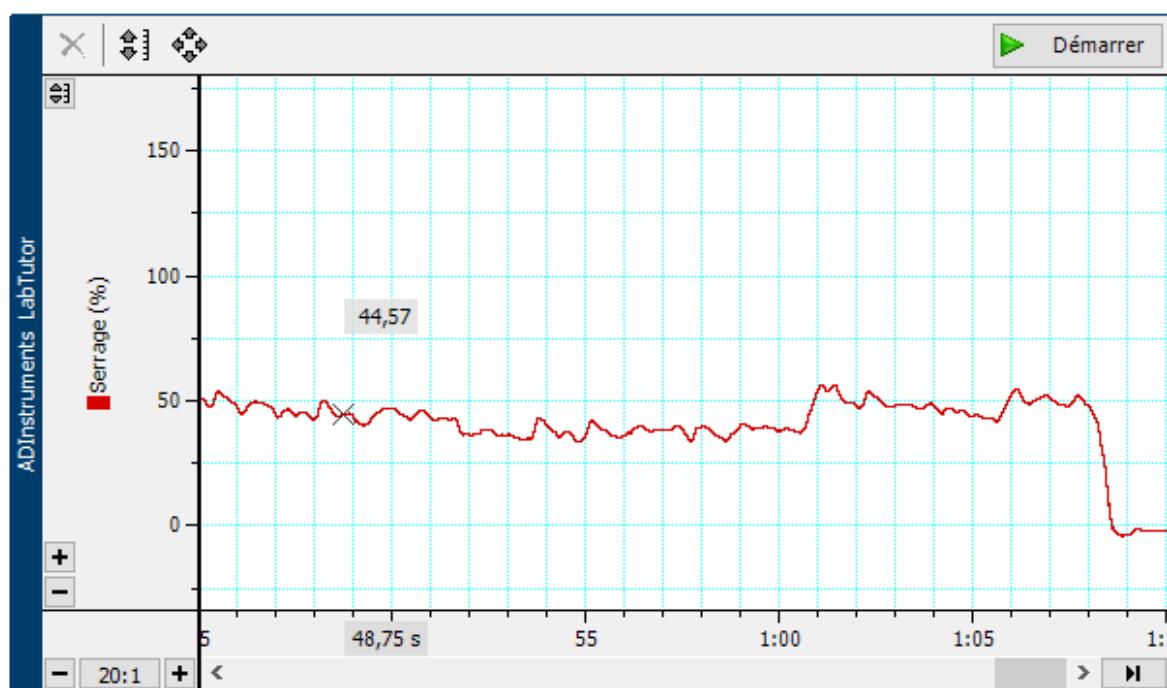
Graphe serrage 50%



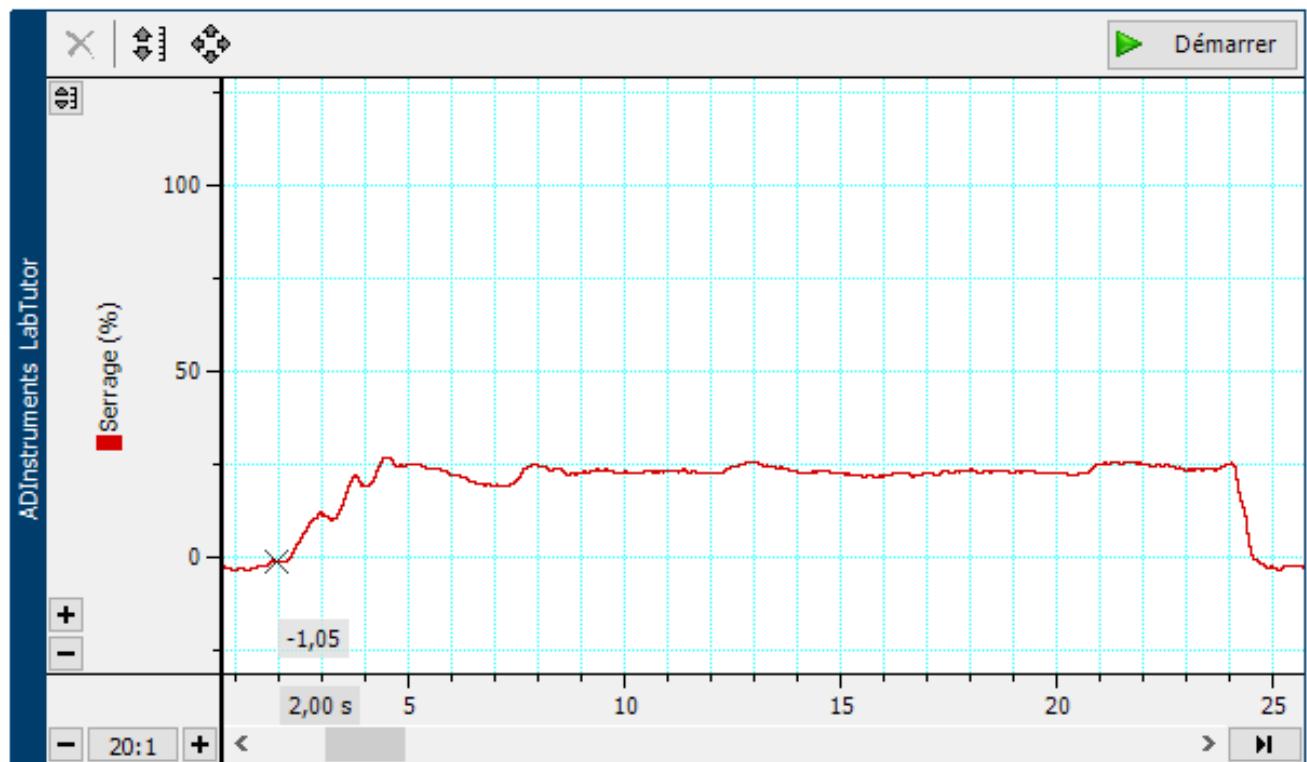
Graphe serrage 75% Cassiane



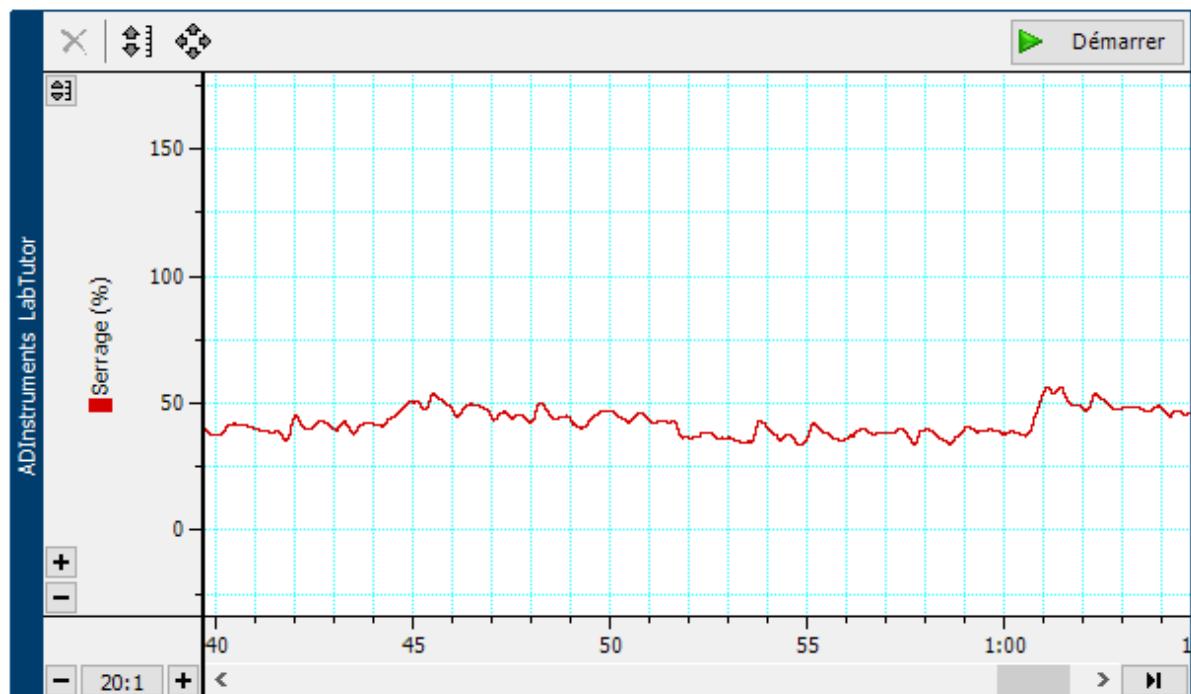
Graphe serrage 50% Cassiane



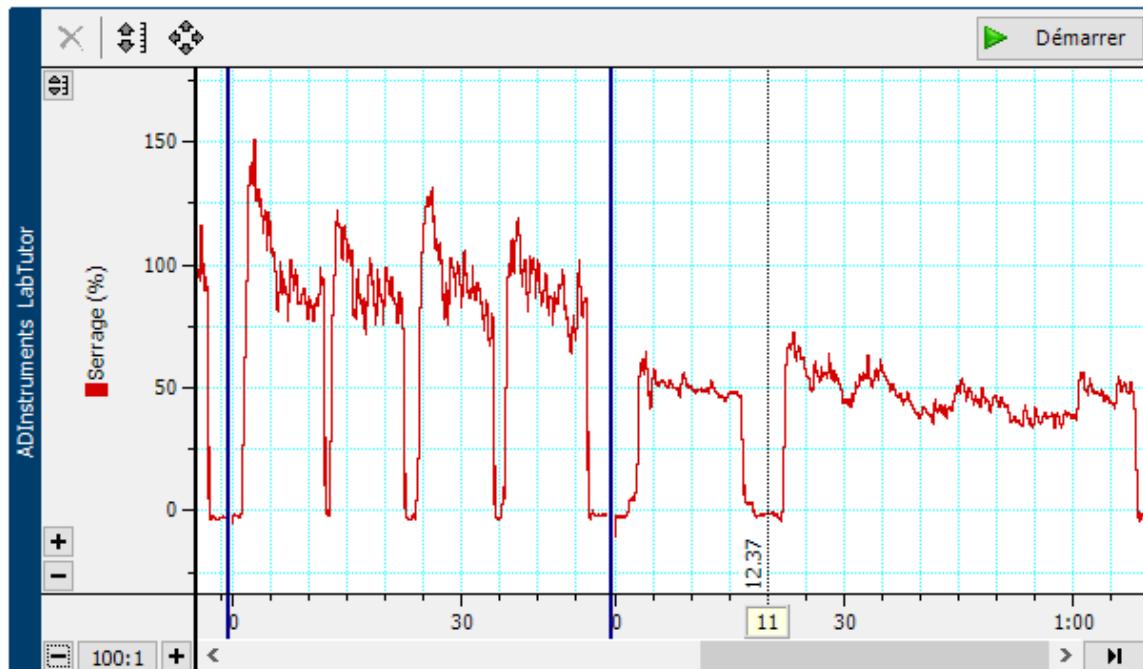
Graphe serrage 50% Cassiane



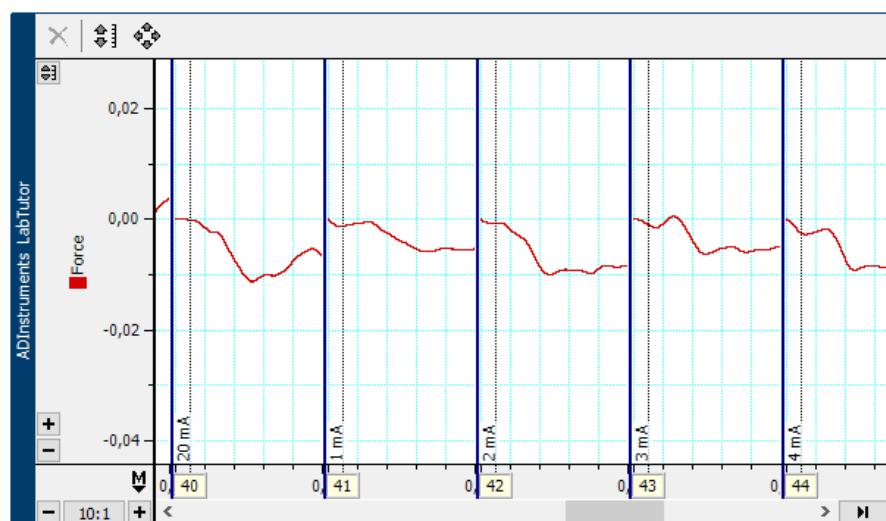
Graphe serrage 25% Cassiane



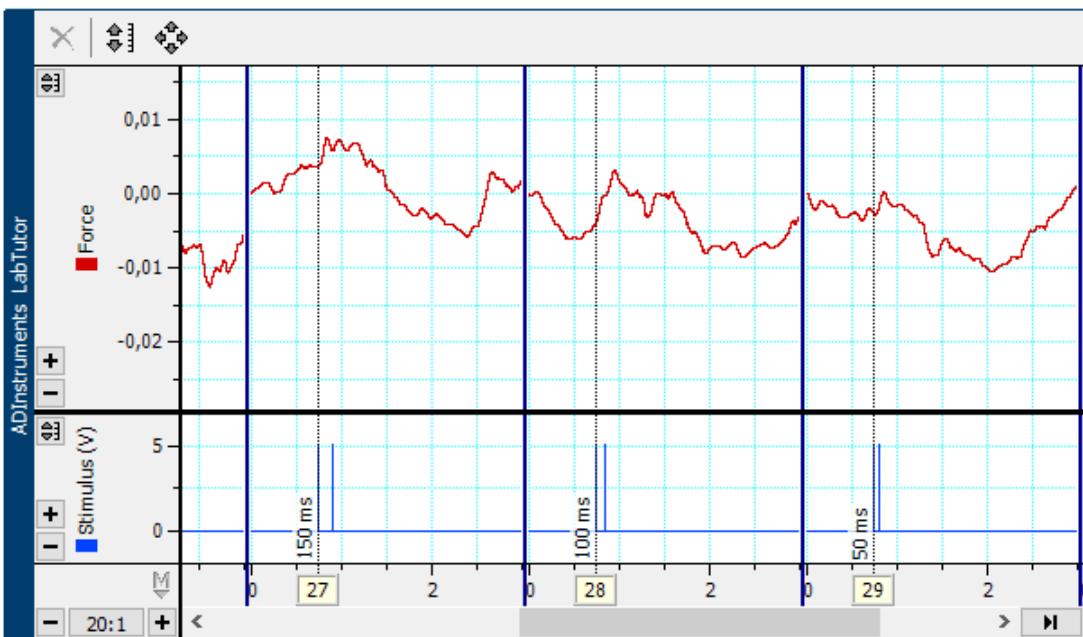
Graphe serrage 50% Cassiane



Graphe serrage 100% , 0% alterné Cassiane

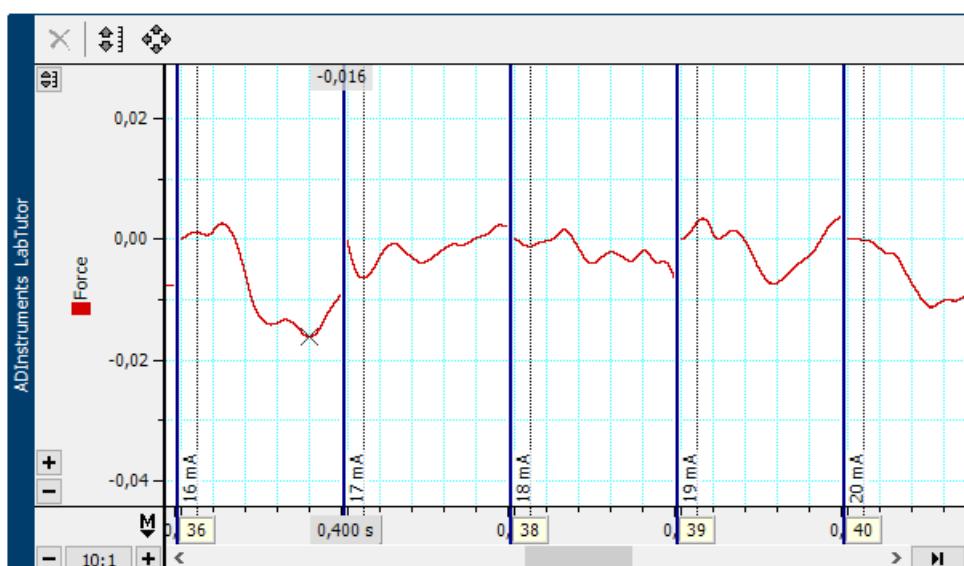


Graphe exercice 3 et 4 stimulus 20mA, 1mA, 2mA, 3mA, 4mA



Valeur	Force	Sommation
Tableau		Intervalle du stimulus (ms)   Force (première réponse)   Force (deuxième réponse)
		1000   0,003   0,006
		500   -0,003   -0,001
		200   0,006   0,002
		150   0,003   0,005
		100   peut être vue   0,004
		50   non détectable   -0,001

Tableau sommation intervalle stimulus , force premier et deuxième reponse  
Cassiane



Graph force stimulus 16mA, 17mA, 18mA, 19mA et 20 mA  
Cassiane

**8. Est-ce que les expériences réalisées vous ont aidé à déterminer quels facteurs étaient importants?**

Les expériences montrent que la fatigue musculaire dépend fortement de l'intensité de l'effort, de la durée de contraction, des changements métaboliques, de la diminution du flux sanguin lors des contractions fortes, ainsi que de la commande centrale, mise en évidence par la différence entre les essais réalisés yeux ouverts et yeux fermés. En revanche, les mécanismes cellulaires comme la baisse du calcium ou l'échec de la transmission neuromusculaire ne peuvent pas être directement déterminés à partir de ces expériences.

**9. Presque tous les volontaires vont montrer une diminution de leur force très proche de la fatigue (pseudo fatigue) quand ils ferment les yeux. Toutefois, il ne s'agit pas d'une véritable fatigue, car la pleine force de 50% peut être exercée facilement, comme on peut le constater quand le volontaire rouvre les yeux. Quelles explications pouvez-vous donner pour la pseudo fatigue?**

Le volontaire montre une baisse apparente de force mais récupèrent immédiatement les 50 % en rouvrant les yeux.

Explication :

- perte de motivation / feedback visuel
- diminution temporaire du drive central
- moins d'informations proprioceptives, donc moins de recrutement moteur

Ce n'est pas une vraie fatigue musculaire, mais un phénomène cognitif et nerveux.