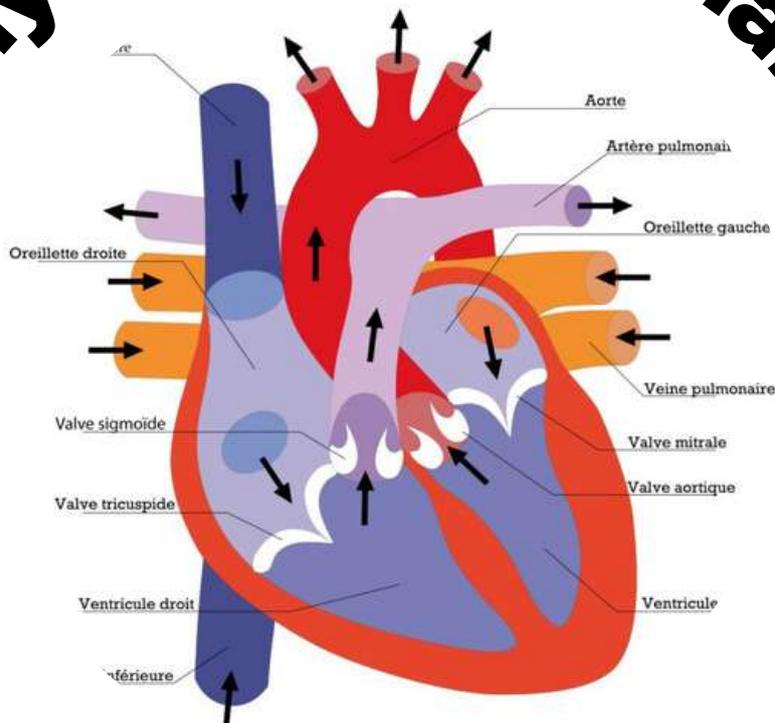


Physiologie Animale



SCIENCES DE LA VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

S4

Module de Physiologie Animale

Travaux Pratiques

CURARISATION DE LA GRENOUILLE

Pour étudier

La jonction neuro-musculaire

Prs. BENNIS & KHADOURI

Mr. JEDDA

2019-2020

Dernière séance
de travaux pratiques
Samedi 14 mars 2020

Arrêt de l'enseignement à
partir du Lundi 16 mars pour
cause du covid-19

But de la Manipulation

Comprendre le fonctionnement de :

la jonction neuromusculaire

par l'utilisation d'une

Substance curarisante

Chez la grenouille

Préparation de la grenouille

La préparation de l'animal nécessite:

- L'anesthésie à l'éther
- La décérébration
- L'isolement des 2 nerfs sciatiques
- La section de l'une des cuisses

Endormir la Grenouille à l'éther

- ❖ Placer la grenouille sur une plaque de liège, face ventrale contre la plaque
- ❖ Imbiber un morceau de coton avec l'éther
- ❖ Le poser à proximité des narines de la grenouille
- ❖ Couvrir la tête et le coton avec un bécher pour empêcher la propagation de l'éther qui est très volatil et risque de vous endormir



- **Pourquoi est ce que l'on anesthésie la grenouille, avant de la décérébrer?**
- **L'anesthésie permet la réalisation d'un acte chirurgical, en supprimant la douleur provoquée pendant l'intervention.**



Décérébration de la grenouille



Mode de prise de la grenouille

1. Prendre la grenouille dans la main gauche
2. La tête vers le haut
3. La face ventrale contre la paume de la main
4. l'immobiliser entre les doigte de la main



A la recherche du trou occipital

5. Prendre
une
Aiguille à
dissection
pointue



Percer le trou occipital

6. Repérer le trou occipital et faisant glisser l'aiguille de l'avant de la tête vers l'arrière

(Le trou forme avec les yeux un triangle équilatéral)

7. Enfoncer l'aiguille dans la boîte crânienne afin de la percer à ce niveau

8. Retirer l'aiguille



8. Prendre une trombone dépliée



Décérébration

9. l'introduire dans le trou occipital
10. détruire l'encéphale par des mouvements de droite à gauche et de gauche vers la droite



Grenouille bien décérébrée

**11. Il faut s'assurer que la grenouille est bien
décérébrée par**

la perte du reflexe de rétraction des yeux

**(l'œil ne se ferme pas lorsque vous posez
dessus votre doigts)**



Isoler les nerfs sciatiques

1. Retirer la peau au niveau des cuisses,
2. Ecarter les masses musculaires avec du coton imbibé de sérum physiologique contenu dans des pissettes dans un bain-marie réglé à 20° C.



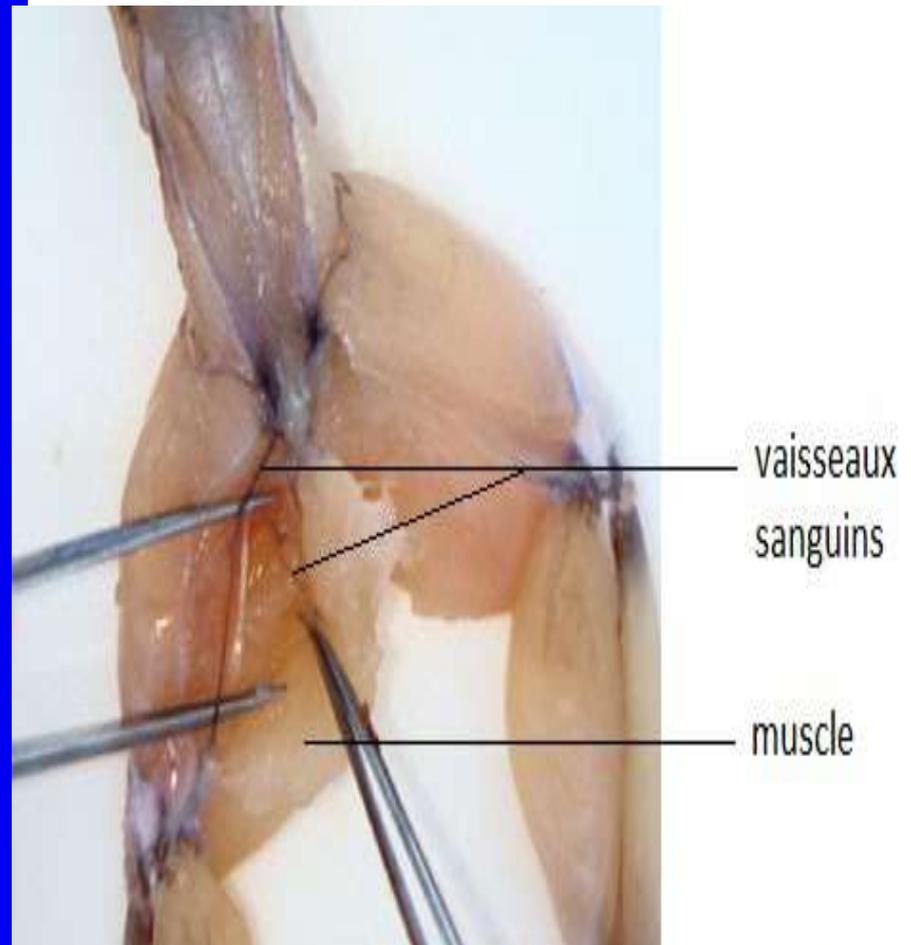
- sérum physiologique ou liquide de Ringer

- est une composition physiologique qui permet le maintien des nerfs et muscles dans des conditions de survie
- Il a la même osmolarité et est maintenu à la même température que le milieu intérieur De la grenouille



Isoler le nerf sciatique

- ❖ le nerf sciatique apparait tel un filet blanc collé à une veine entre les muscles
- ❖ porter le nerf délicatement sur un fil
- ❖ Refaire la même chose de l'autre coté
- ❖ Asperger les nerfs et les muscles de liquide de Ringer en permanence pour les maintenir dans des conditions physiologiques .



Irrigation du muscle de la cuisse de grenouille

Préparer la patte témoin

La patte témoin ne sera pas curarisée. Pour empêcher l'arrivée du curare à ce niveau, il faut isoler l'une des 2 pattes de la circulation sanguine, en maintenant la liaison nerveuse intacte.

Pour réaliser ceci :

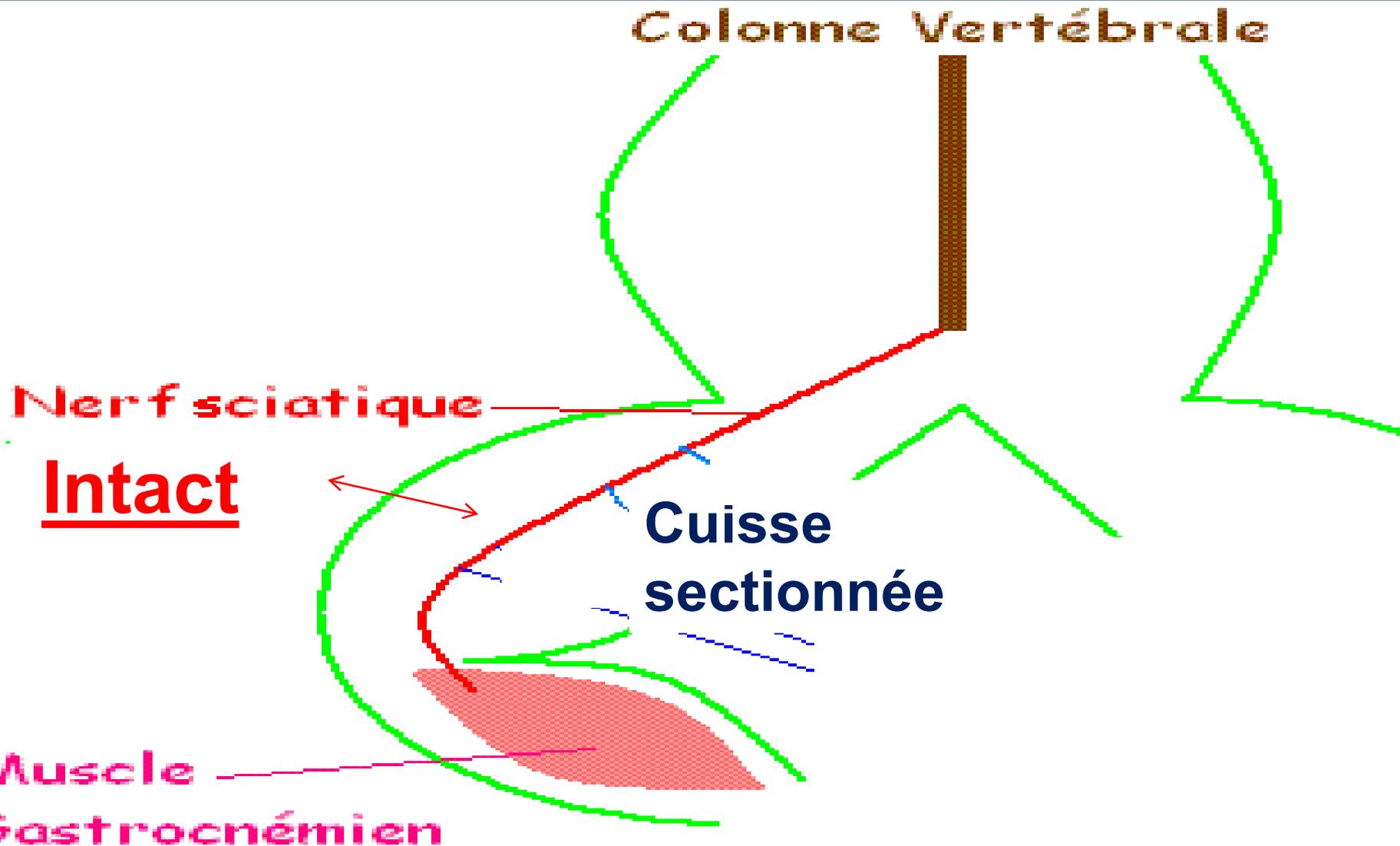


On sectionne l'une des cuisses(mais pas le nerf), en son milieu

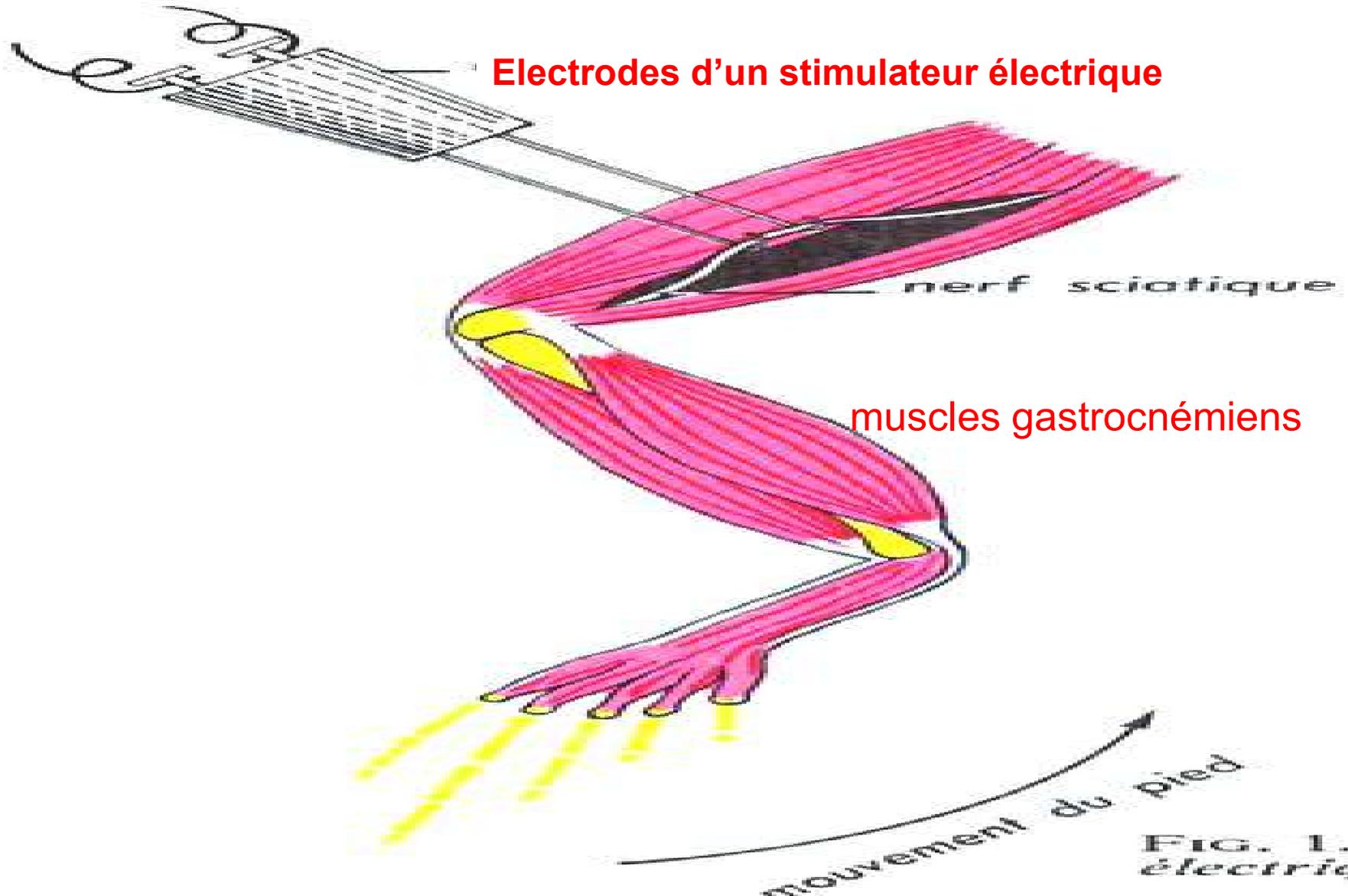
(on choisit la cuisse qui est en mauvais état)

Très important : on laisse intact le nerf sciatique qui relie la cuisse sectionnée à la patte correspondante

Nerf sciatique–muscle gastrocnémien



Recherche des reponses aux excitations Avant l'injection du curare



Excitations

- les 2 nerfs sciatiques à 100mV, et on augmente de 100mV
-
- les 2 muscles gastrocnémiens à 1V et on augmente de 1V

- On présente les résultats sous forme de tableaux
- On précise dans le tableau , quel est le muscle sectionné.

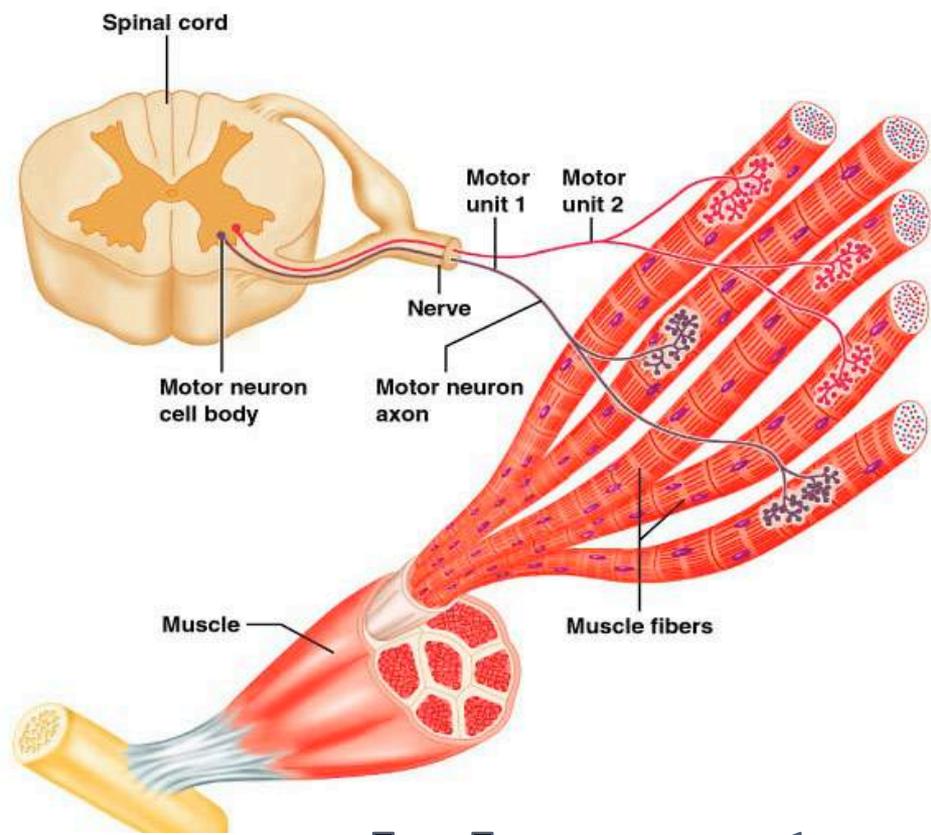
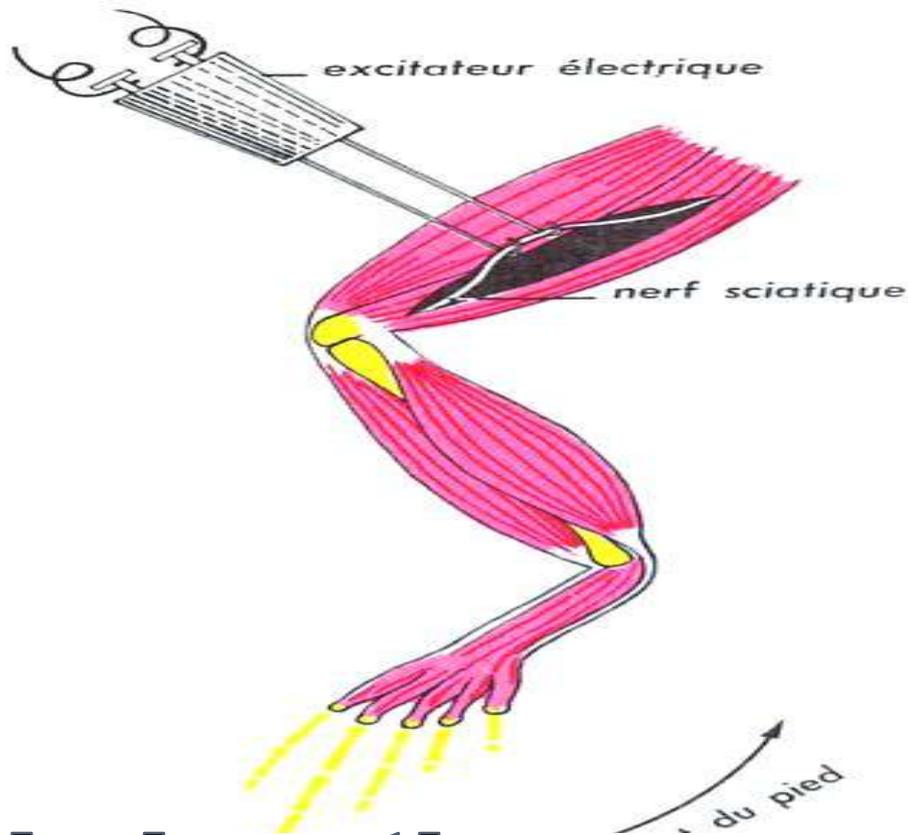


Résultats

Zone excitée	Avant Curare	Après Curare
Nerf sciatique gauche (patte)		
Nerf sciatique droit (patte)		
Muscle gastrocnémien gauche		
Muscle gastrocnémien droit		

Interprétation des résultats avant injection du curare



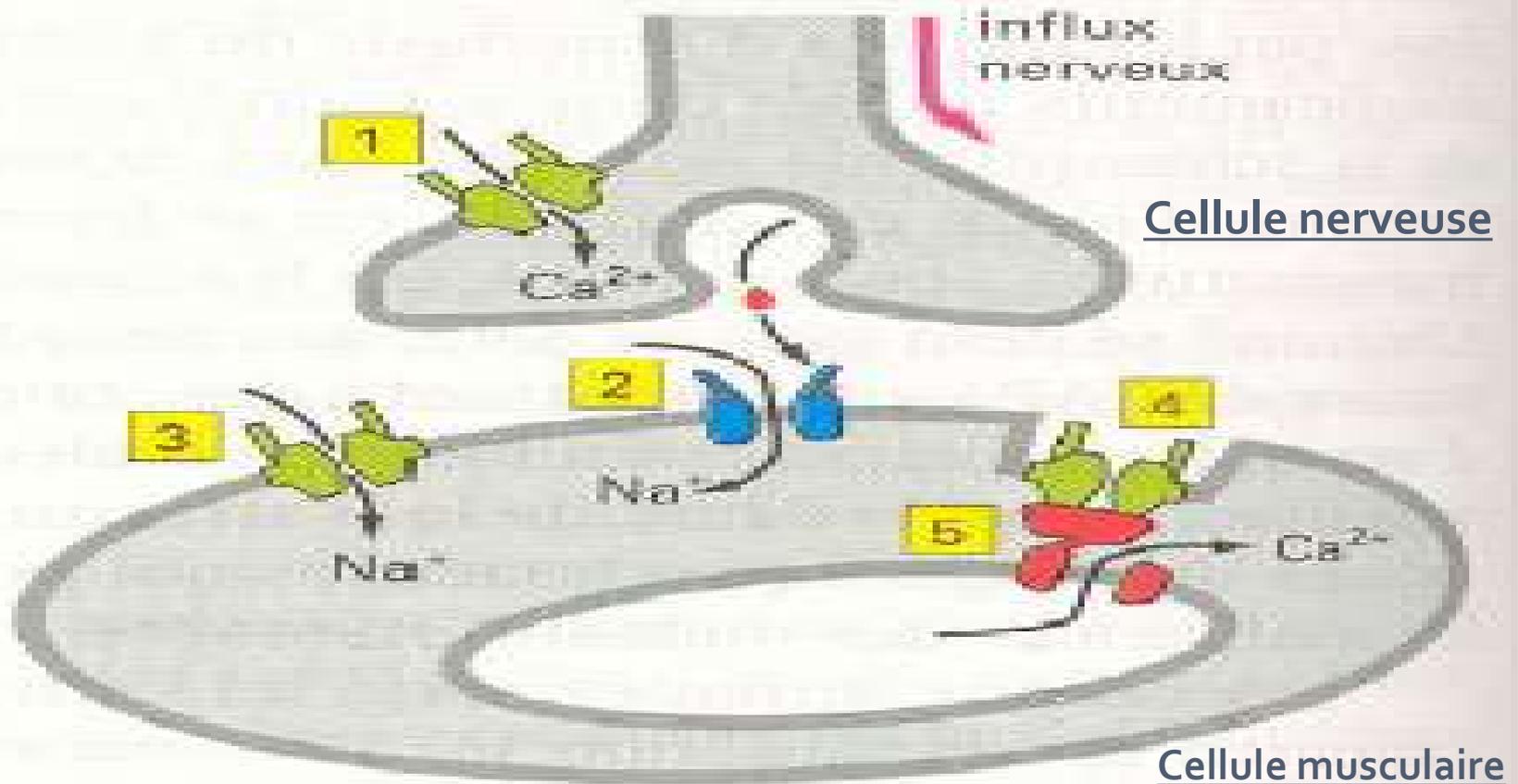


la jonction neuro-musculaire est :

le point de contact entre le nerf et le muscle
c'est à ce niveau que se fait la transformation d'une stimulation nerveuse (influx nerveux) en une activité mécanique (contraction musculaire) par l'intermédiaire d'un neurotransmetteur :

l'acétylcholine

JONCTION NEUROMUSCULAIRE ACTIVÉE



Canaux impliqués :

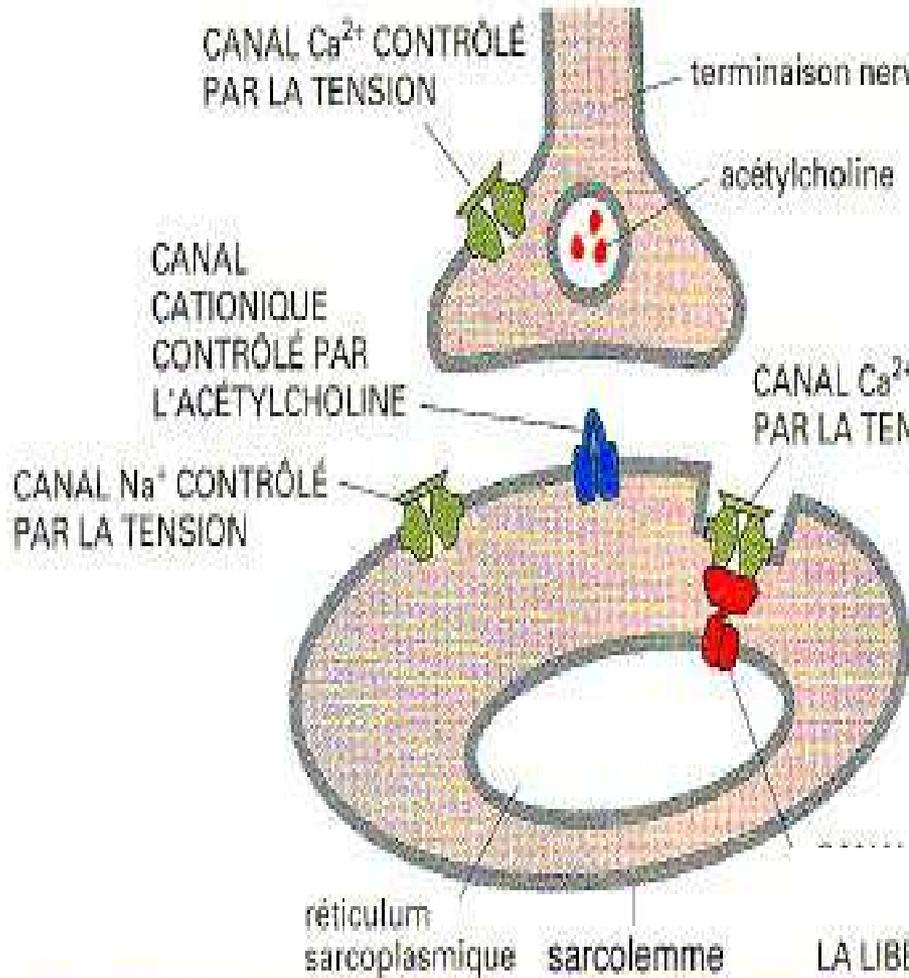
1. Canal Ca^{++} voltage-dépendants de la cellule nerveuse

2. Canal Na^{+} chimio-dépendant de la cellule musculaire

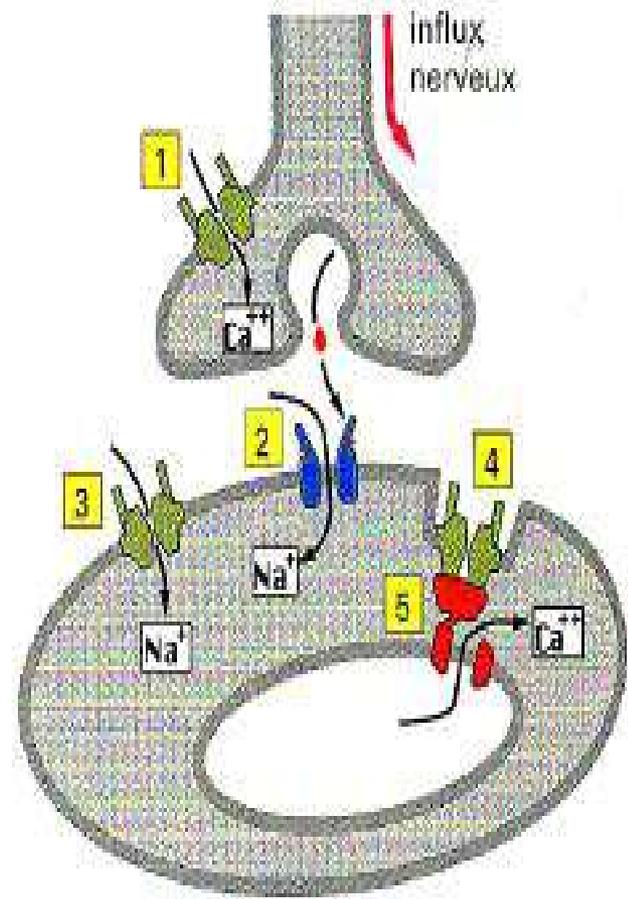
3. Canal Na^{+} voltage-dépendant de la cellule musculaire

4 et 5 . Canaux Ca^{++} voltage-dépendant de la cellule musculaire

LA TRANSMISSION NEUROMUSCULAIRE NÉCESSITE L'ACTIVATION SÉQUENTIELLE DE 4 SÉRIES DIFFÉRENTES DE CANAUX IONIQUES



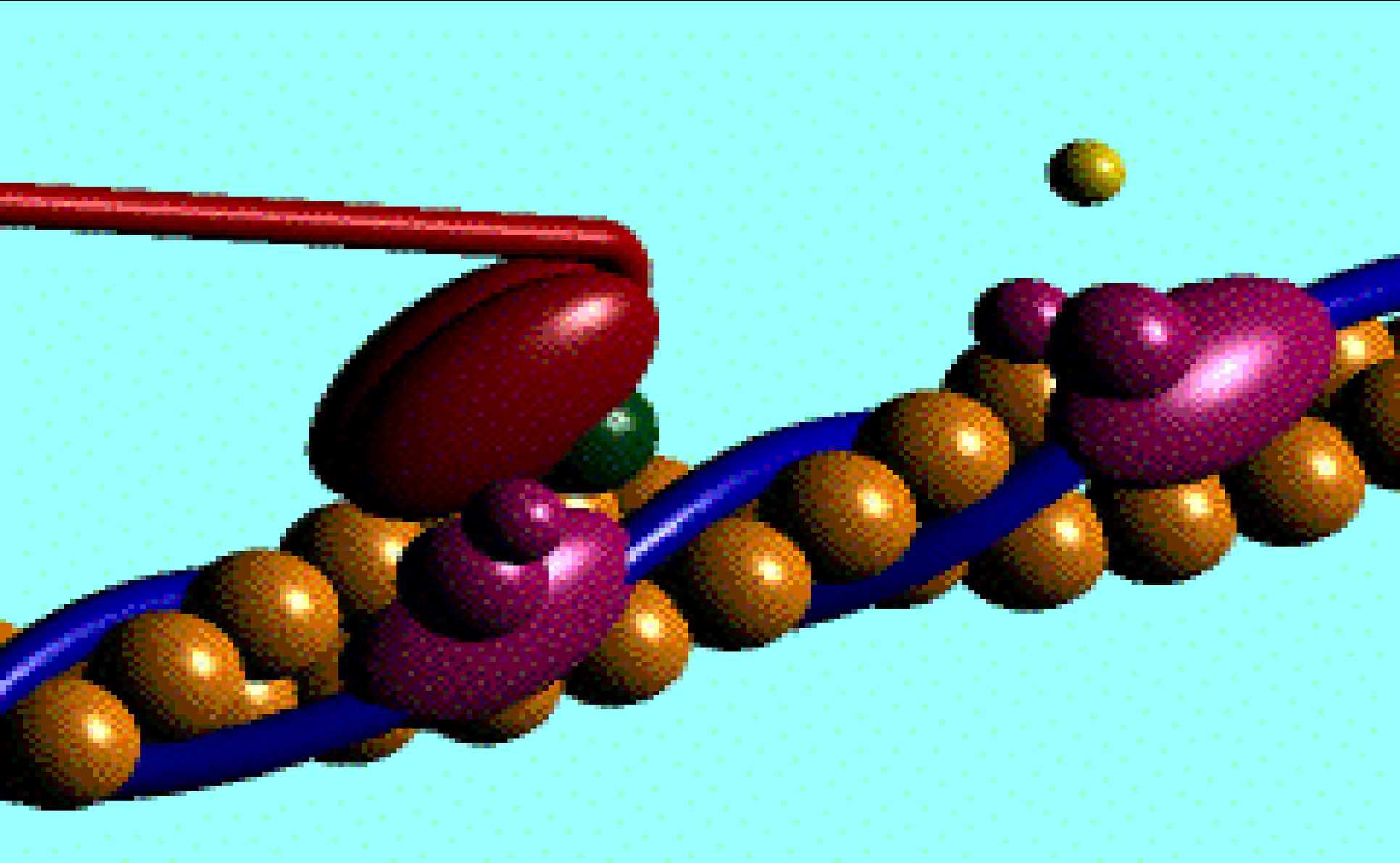
LA LIBÉRATION DE Ca^{2+}



JONCTION NEUROMUSCULAIRE AU REPOS

JONCTION NEUROMUSCULAIRE ACTIVÉE

Le Ca⁺⁺ cytosolique provoque la contraction musculaire



Injection de curare



Le Curare

- Le mot *Curare* vient en fait d'un mot en langue indigène

«*ourari*»

qui signifie

la mort qui tue tout bas



- Ce poison d'origine végétale est utilisé par des Indiens d'Amazonie pour paralyser les animaux de chasse avec des fléchettes projetées à distance.



- les curarisants entraînent une paralysie avec relâchement musculaire, seuls les muscles striés squelettiques semblent touchés, le cœur résiste très bien aux substances curarisantes et est peu affecté.

La question que l'on se pose : A
quel niveau agit le curare???

1. Sur le nerf??

2. sur le muscle??

3. sur la moelle épinière?

4. sur la jonction neuro-
musculaire????



On injecte 0.5 ml de curare

(curare commercialisé en pharmacie) dans :



Fig.10

1. la veine abdominale

2. les sacs lymphatiques

Test

Pour s'assurer que le curare a bien été injecté:



muscle
gastrocnémien
de la patte
intacte

Le muscle gastrocnémien de la patte intacte ne répond pas à l'excitation du nerf de cette même patte avec le double de l'intensité seuil

Stimulation après l'injection de curare

- On commence les excitations à partir des valeurs seuils trouvées avant l'injection du curare
- Le nerf sciatique de la patte sectionnée jusqu'à ce qu'il y ait une contraction du muscle correspondant
- les 2 muscles gastrocnémiens jusqu'à leurs contractions
- On remplit le tableau

Résultats

Zone excitée	Avant Curare	Après Curare
Nerf sciatique gauche (.....)		
Nerf sciatique droit (.....)		
Muscle gastrocnémien gauche		
Muscle gastrocnémien droit		

Recherche de l'arc reflexe

- Exciter avec 25V (sinon 50V) le nerf sciatique de la patte intacte

afin d'obtenir

la contraction du muscle gastrocnémien de l'autre patte (sectionnée)



En se basant sur les résultats obtenus
par Vous-même ou vos collègues,
déduire le site d'action du
curare.....en procédant par
élimination des hypothèses
déjà émises:



A quel niveau agit le curare??

1. Sur le nerf??

2. sur le muscle??

3. sur la moelle épinière?

4. sur la jonction neuro-
musculaire????



Vérification des Hypothèses

Le curare agit au niveau du:

- Muscle???

- **NON, car l'excitation directe du Muscle de la patte curarisée → contraction du muscle**

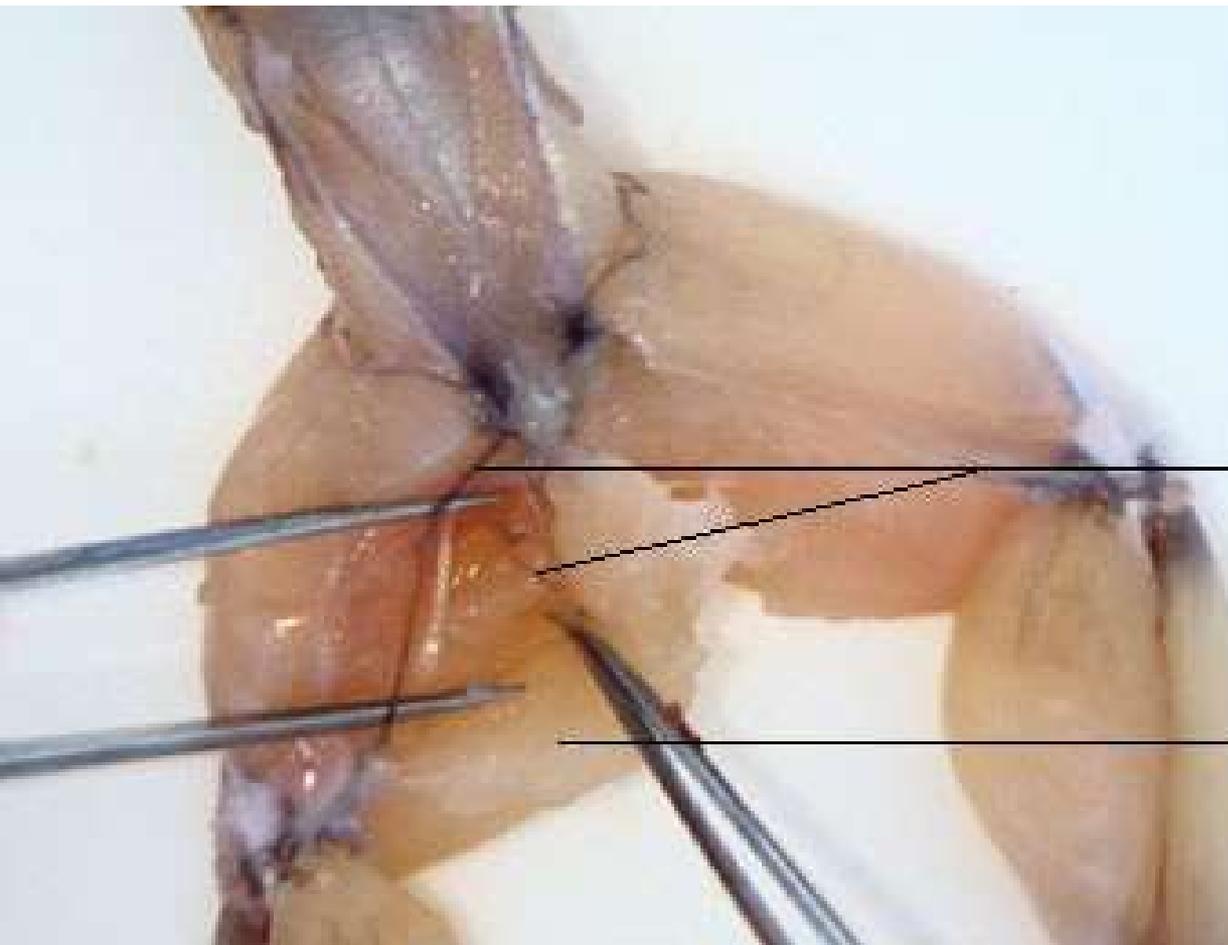
Vérification des Hypothèses

Le curare agit au niveau du:

Nerf???

NON, car l'excitation du nerf de la patte curarisé

→ contraction du muscle de l'autre patte



vaisseaux
sanguins

muscle

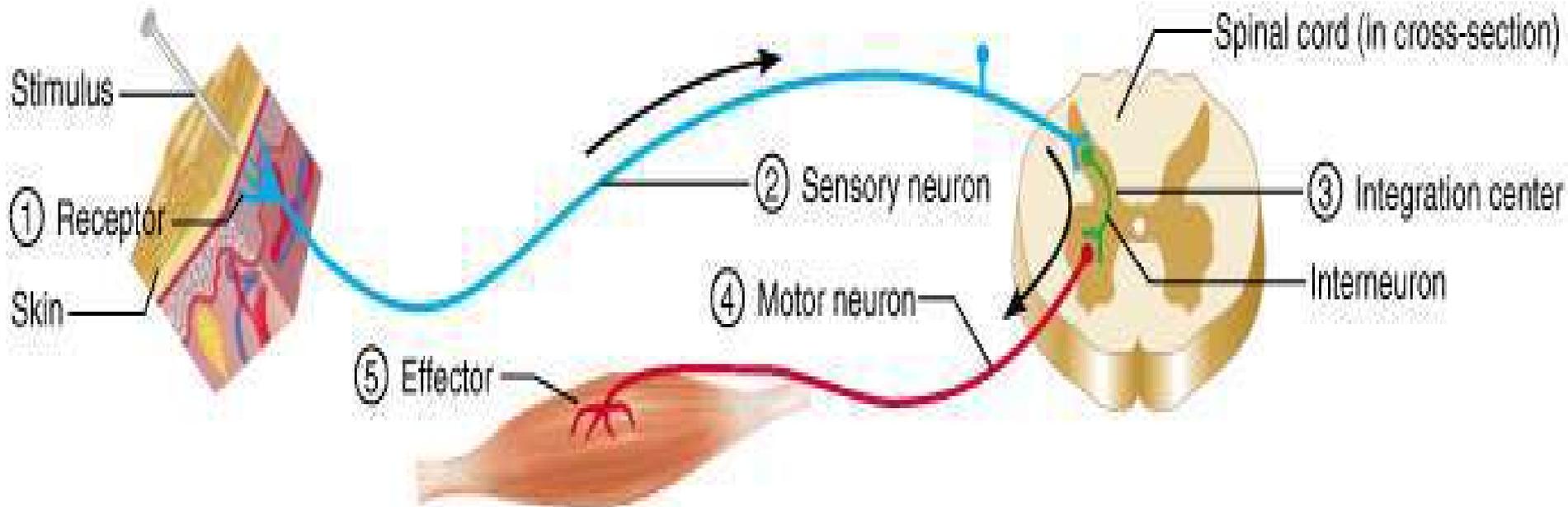
Irrigation du muscle de la cuisse de grenouille

Vérification des Hypothèses

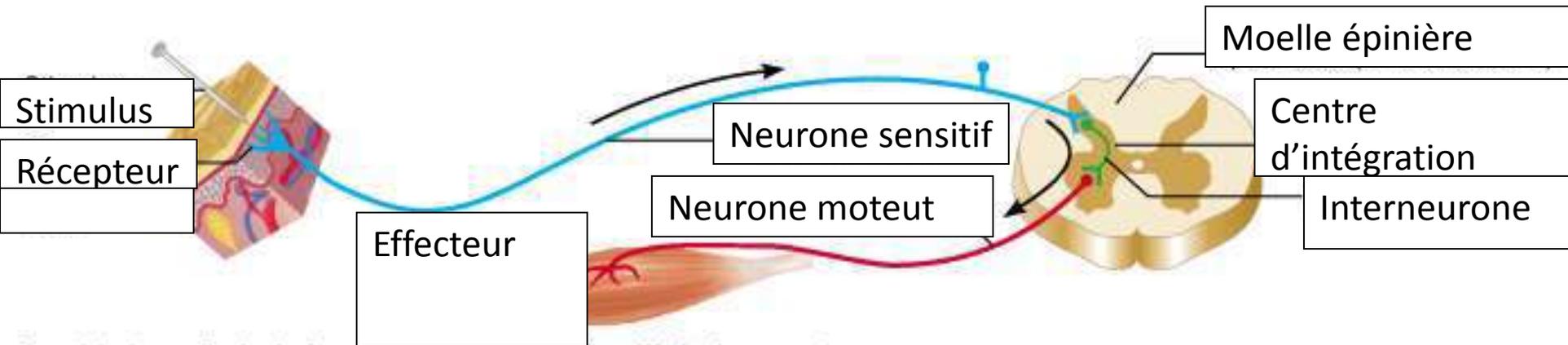
Le curare agit au niveau de:

La moelle épinière?

**NON, car l'excitation du nerf de la patte curarisé
→ contraction du muscle de l'autre patte**



L'ARC REFLEXE

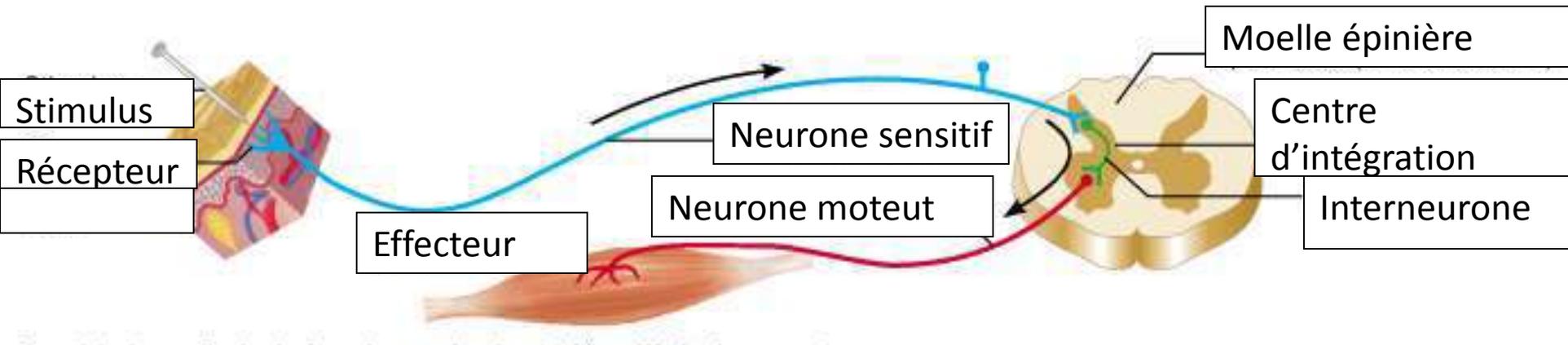


Composé de cinq éléments

- **Stimulus**
- **1. récepteur sensoriel**
- **2. neurone sensitif**
- **3. centre d'intégration**
- **4. neurone moteur**
- **5. effecteur**

Réflexe = connexion qui s'établit dans le SNC entre une afférence sensorielle et une efférence motrice

L'ARC REFLEXE

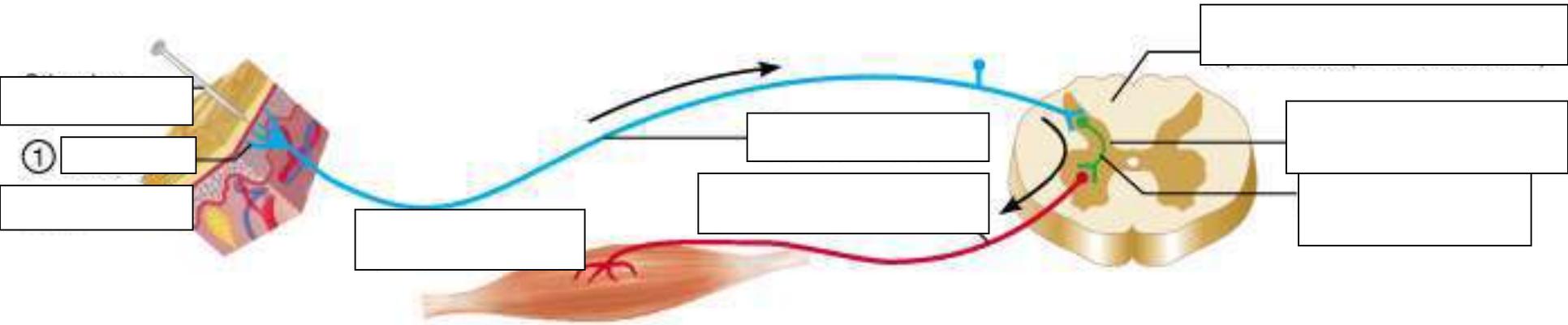


Composé de cinq éléments

- **Stimulus**
- **1. récepteur sensoriel**
- **2. neurone sensitif**
- **3. centre d'intégration**
- **4. neurone moteur**
- **5. effecteur**

Réflexe = connexion qui s'établit dans le SNC entre une afférence sensorielle et une efférence motrice

L'ARC REFLEXE



Composé de cinq éléments

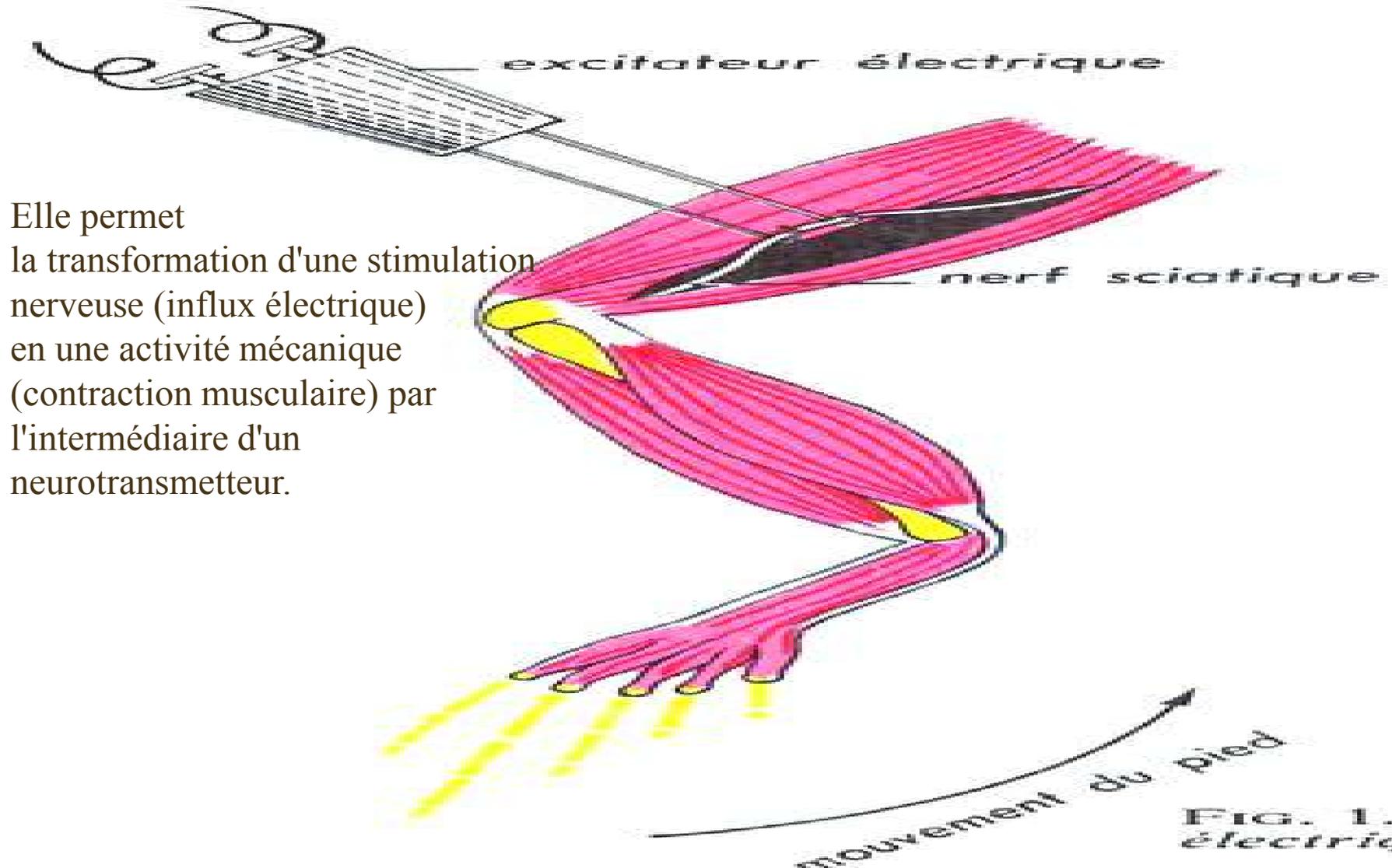
- **Stimulus**
- **1. récepteur sensoriel**
- **2. neurone sensitif**
- **3. centre d'intégration**
- **4. neurone moteur**
- **5. effecteur**

Réflexe = connexion qui s'établit dans le SNC entre une afférence sensorielle et une efférence motrice

la jonction neuro-musculaire

récepteur nicotinique

stimulation nerveuse → contraction musculaire

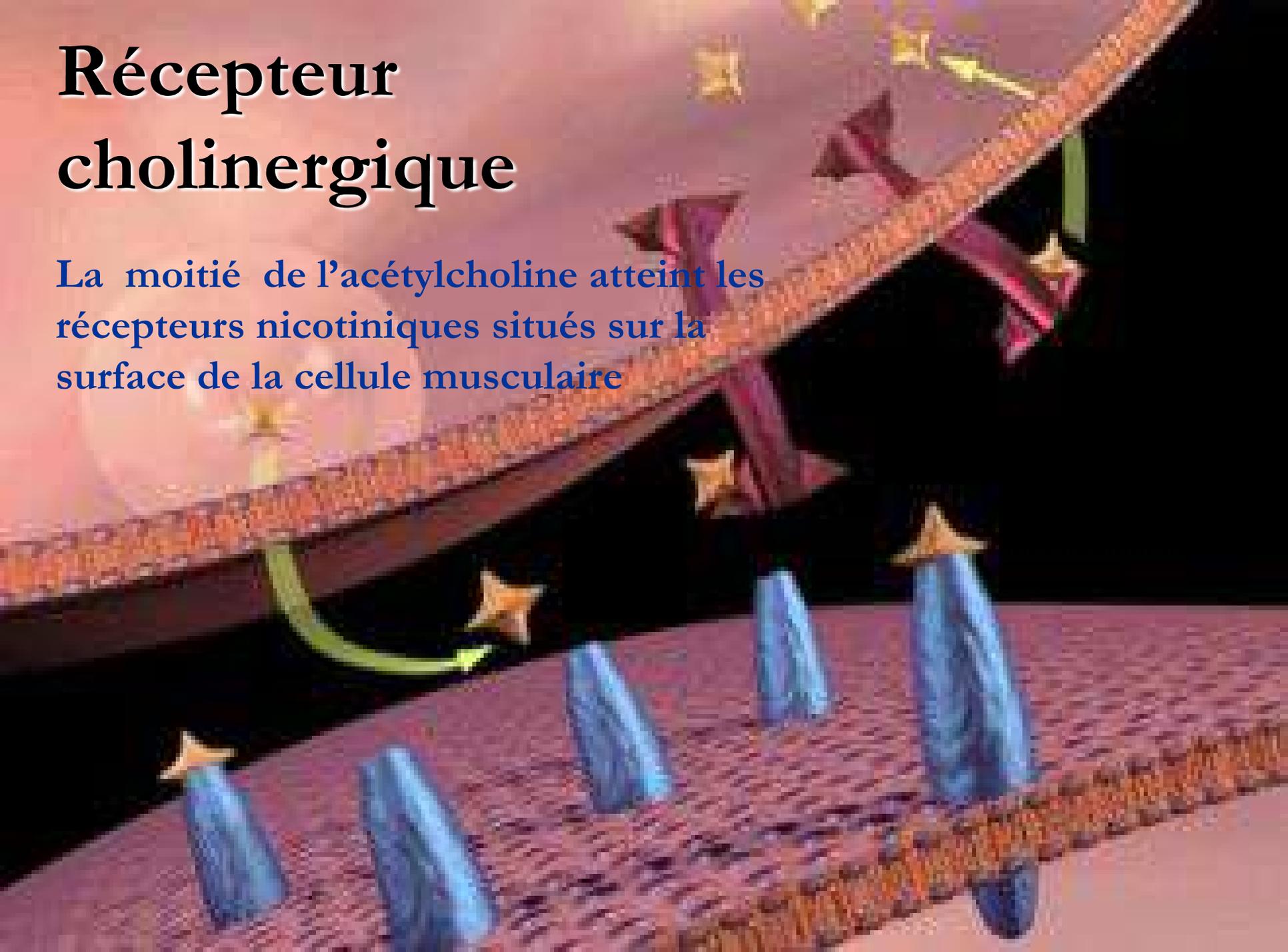


Elle permet la transformation d'une stimulation nerveuse (influx électrique) en une activité mécanique (contraction musculaire) par l'intermédiaire d'un neurotransmetteur.

FIG. 1. -
électrique.

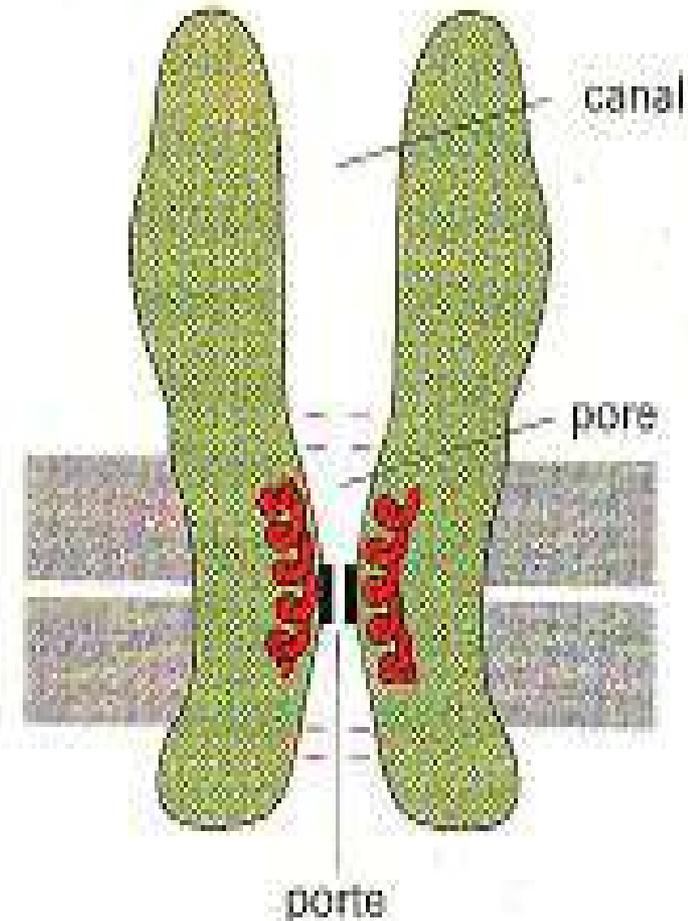
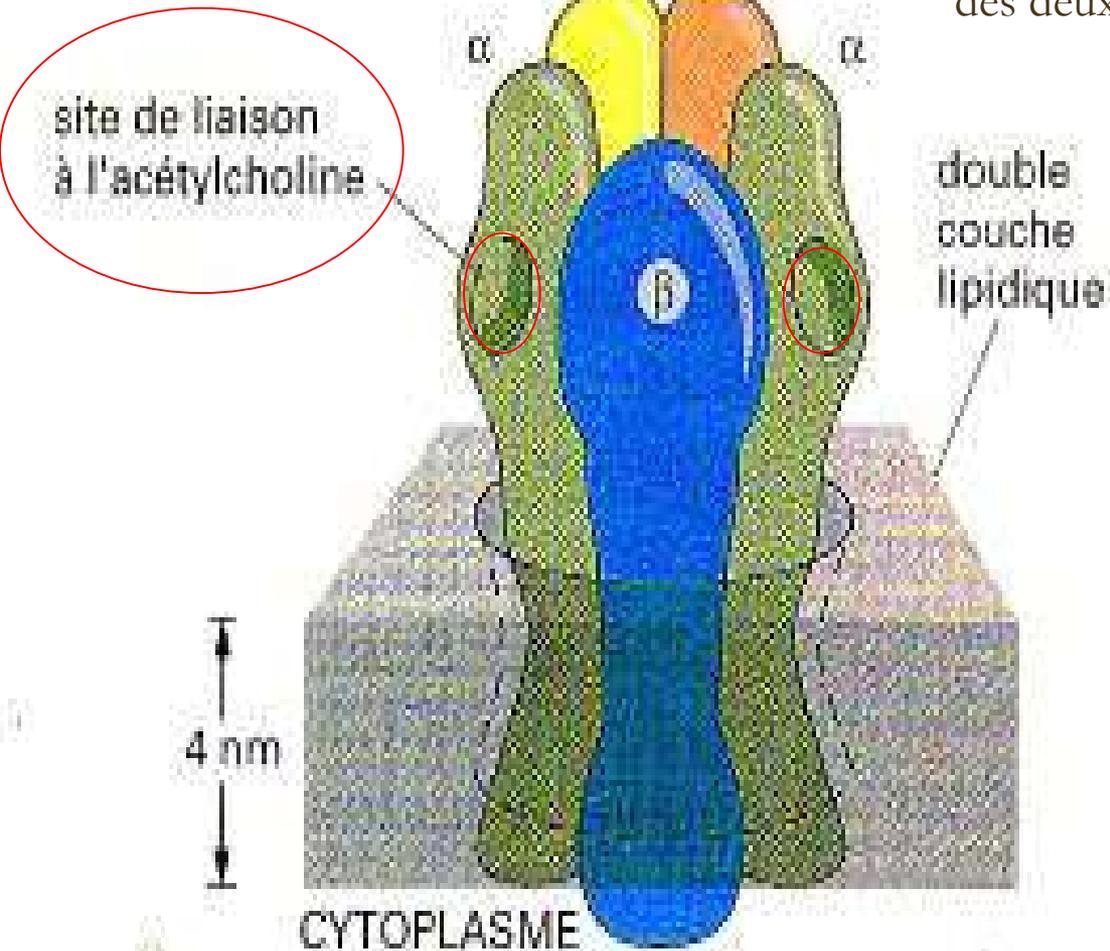
Récepteur cholinergique

La moitié de l'acétylcholine atteint les récepteurs nicotiques situés sur la surface de la cellule musculaire



Site de fixation de l'Ach

L'acétylcholine se fixe sur la partie extra-cellulaire des deux sous-unités alpha de cette protéine canal.

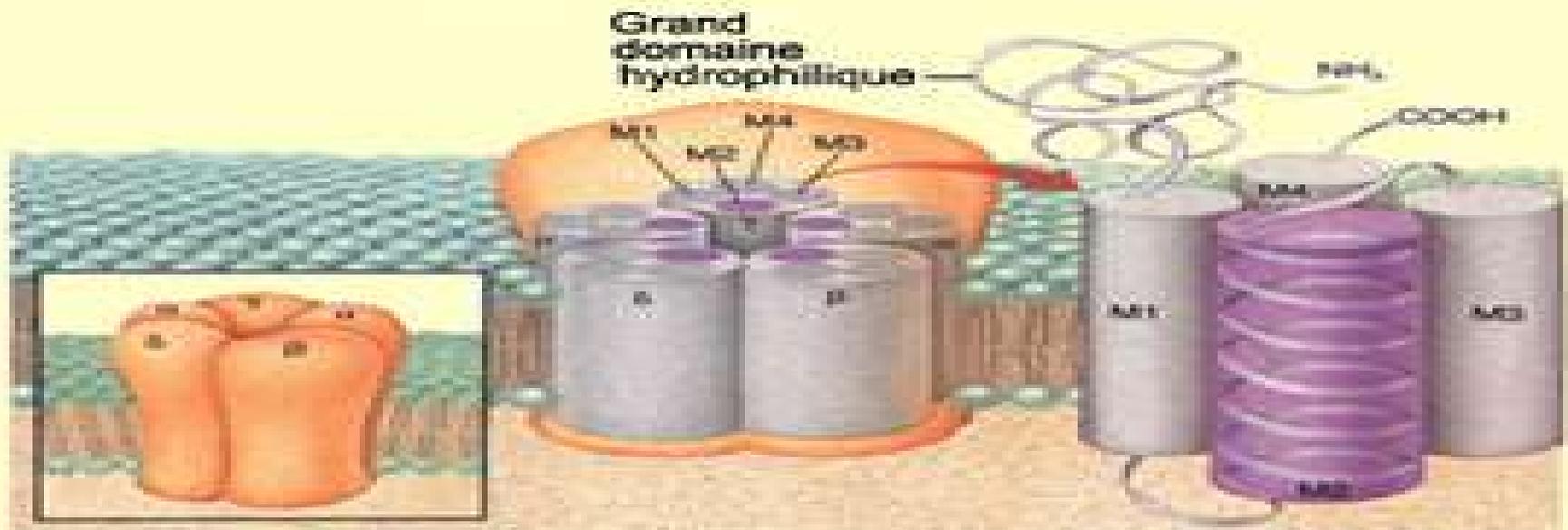
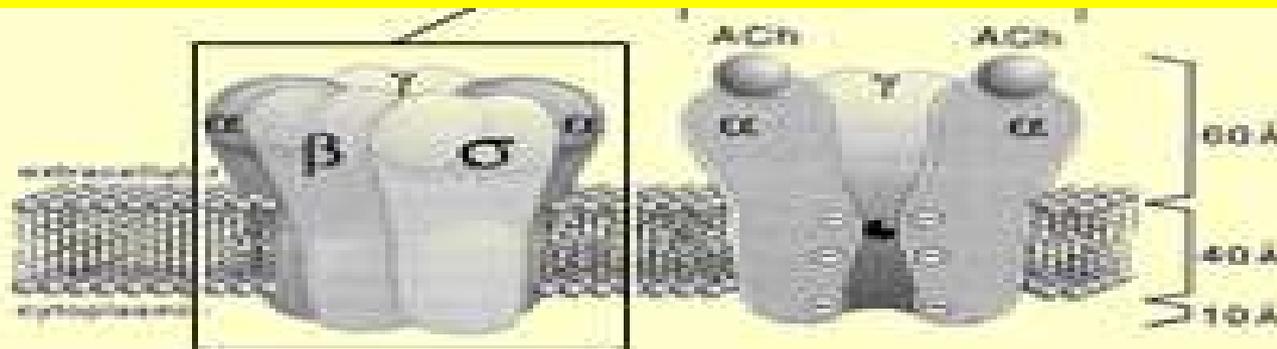


M1, M2, M3, M4

Chaque sous-unité comprend elle-même quatre domaines hélicoïdaux transmembranaires identifiés M1 à M4.

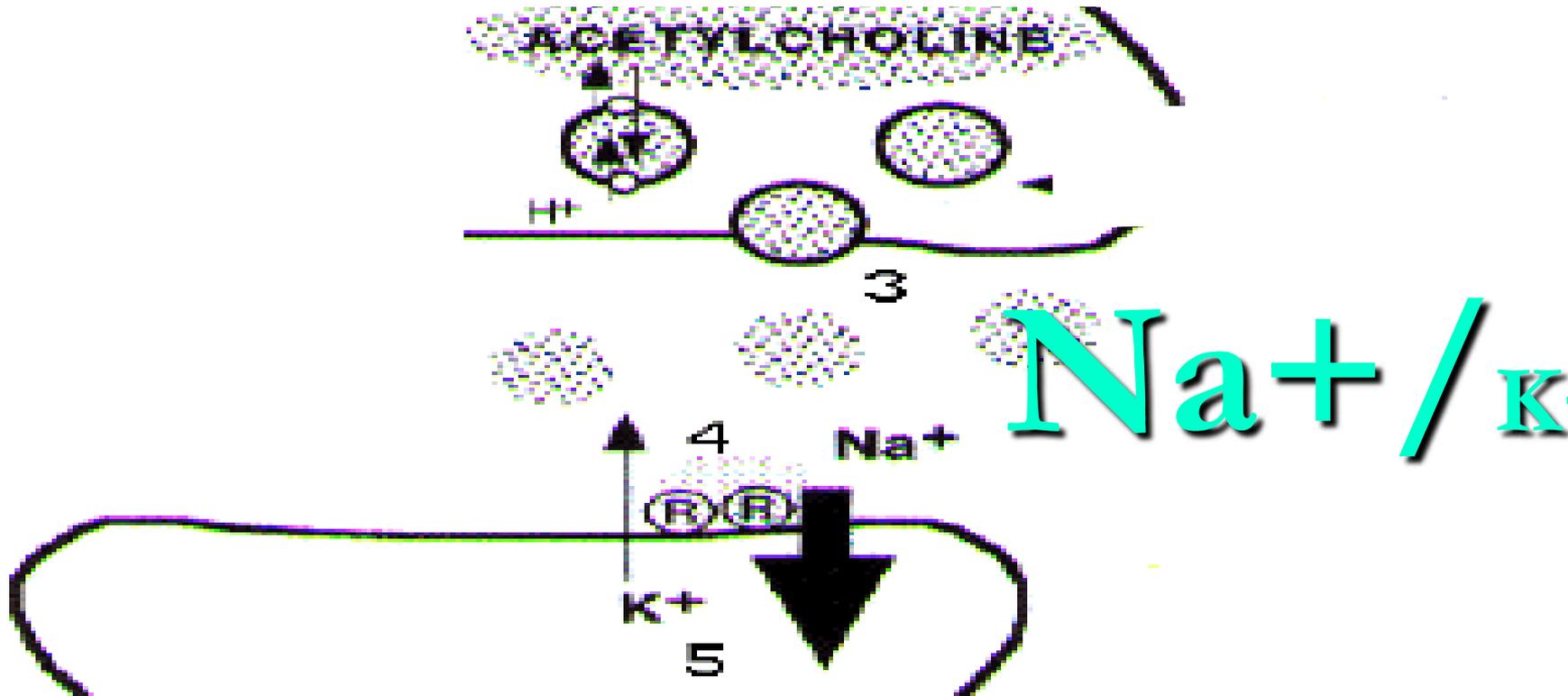
l'Ach provoque la transconformation des protomères du canal

Dans chaque sous-unité, c'est la partie M2 de ces hélices qui forment la paroi du canal ionique.

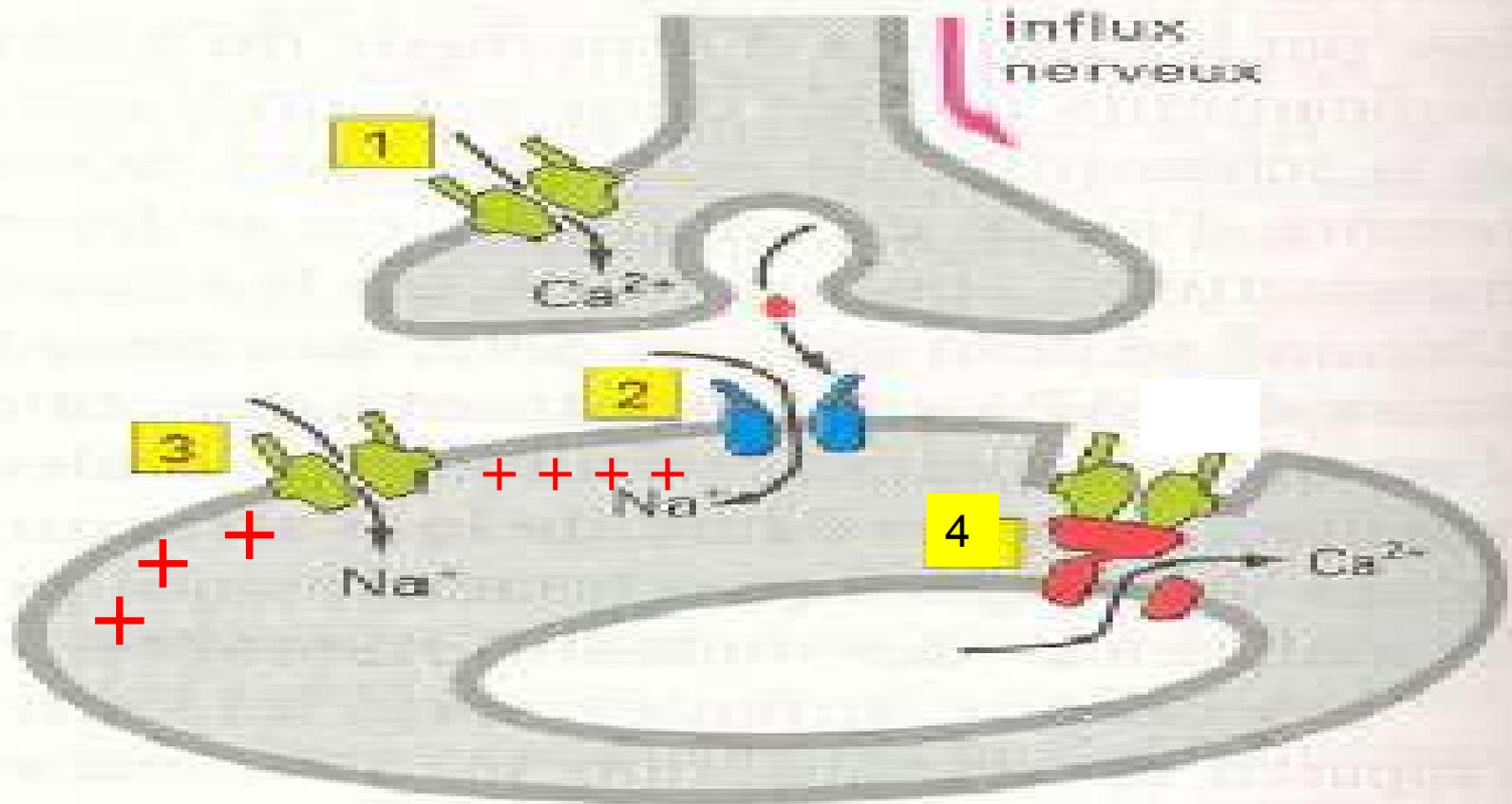


Canal faiblement sélectif

C'est davantage la concentration environnementale du cation qui règle une entrée préférentielle. Le K emprunte également ce canal mais comme le Na est majoritaire dans le milieu extracellulaire Il y a donc beaucoup plus de sodium qui rentre dans la cellule que de potassium qui en sort



JONCTION NEUROMUSCULAIRE ACTIVÉE



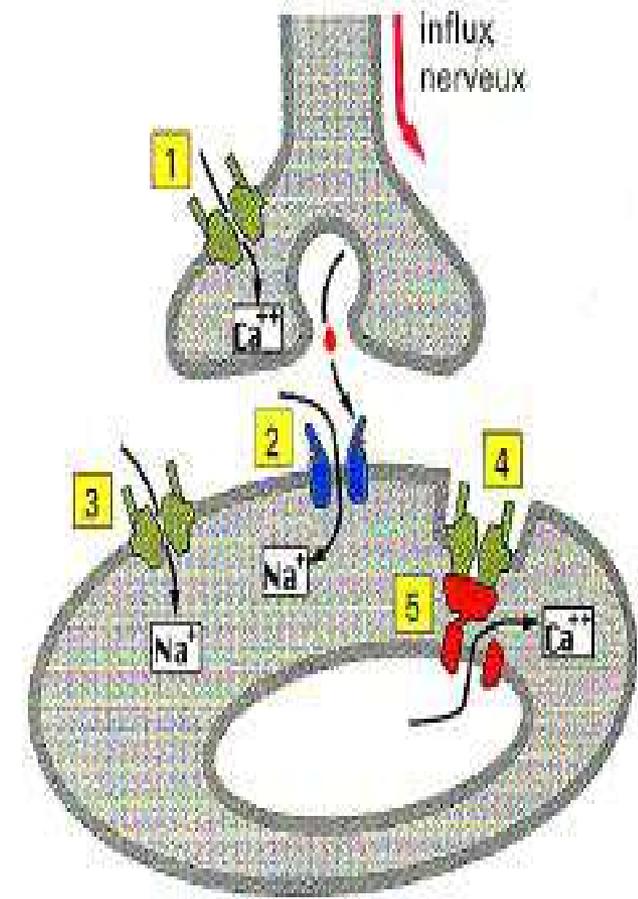
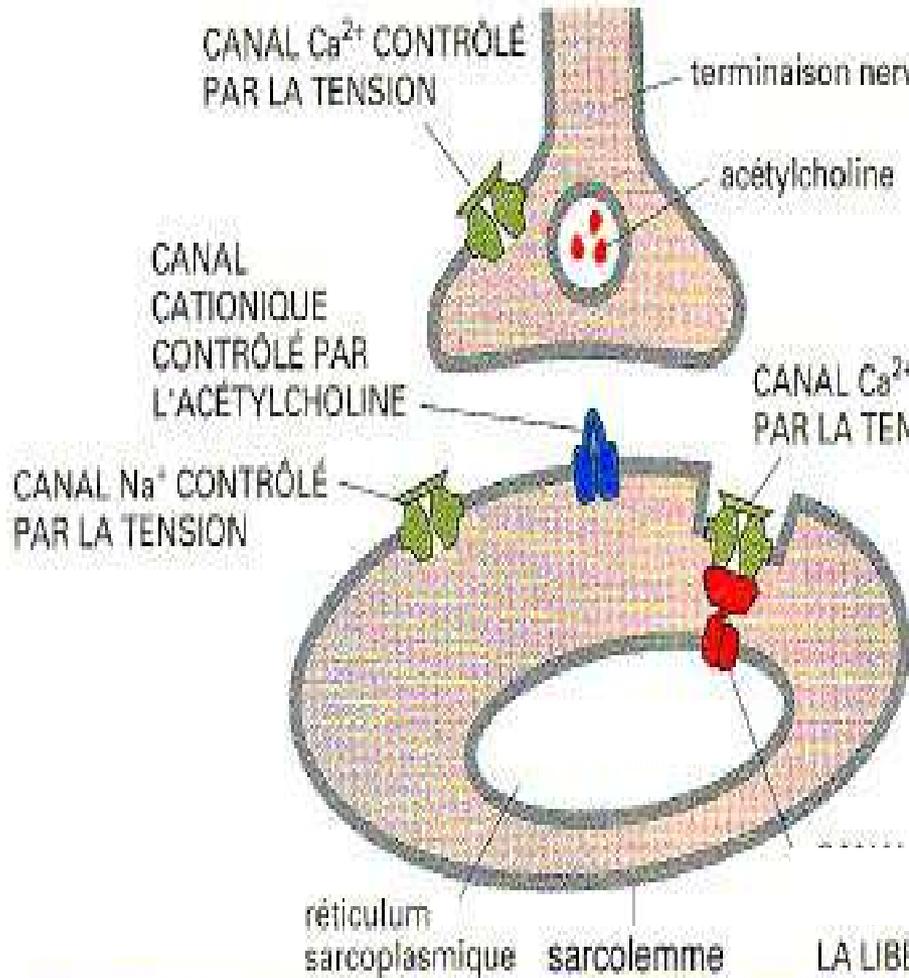
2. Cette entrée d'ions dépolairise la membrane plasmique..

3. La dépolairisation agit sur

des canaux **Na-voltage-dépendants**

qui s'ouvrent en laissant entrer de plus en plus de Na, ce qui va dépolairiser davantage la cellule musculaire

LA TRANSMISSION NEUROMUSCULAIRE NÉCESSITE L'ACTIVATION SÉQUENTIELLE DE 4 SÉRIES DIFFÉRENTES DE CANAUX IONIQUES

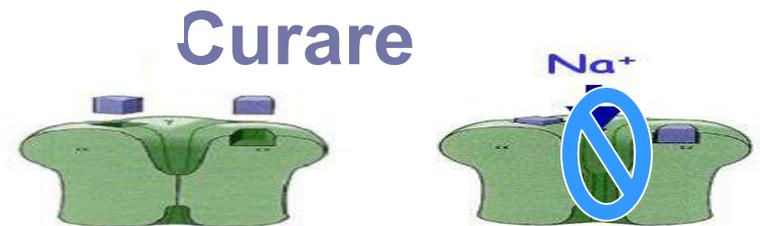
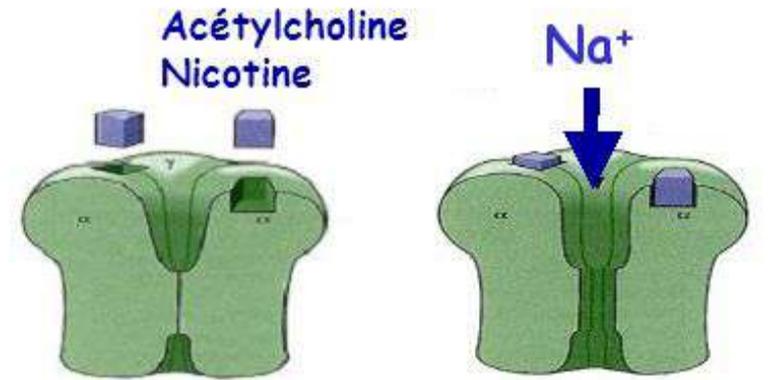


LA LIBÉRATION DE Ca^{2+}

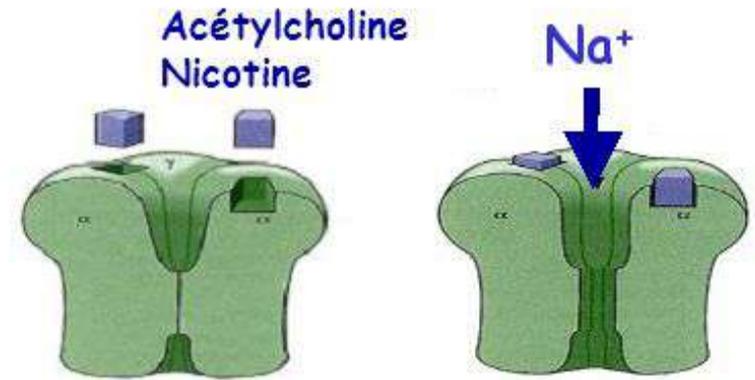
JONCTION NEUROMUSCULAIRE AU REPOS

JONCTION NEUROMUSCULAIRE ACTIVÉE

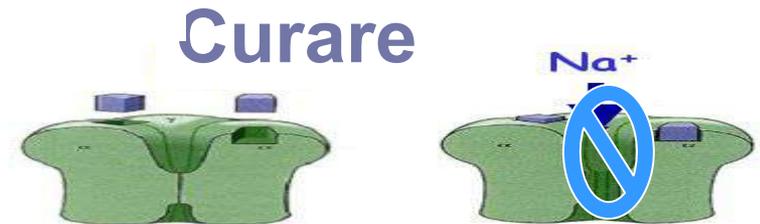
Récepteurs nicotiniques



Récepteurs nicotiques



**Le curare est
Un Antagoniste
De l'acétylcholine**

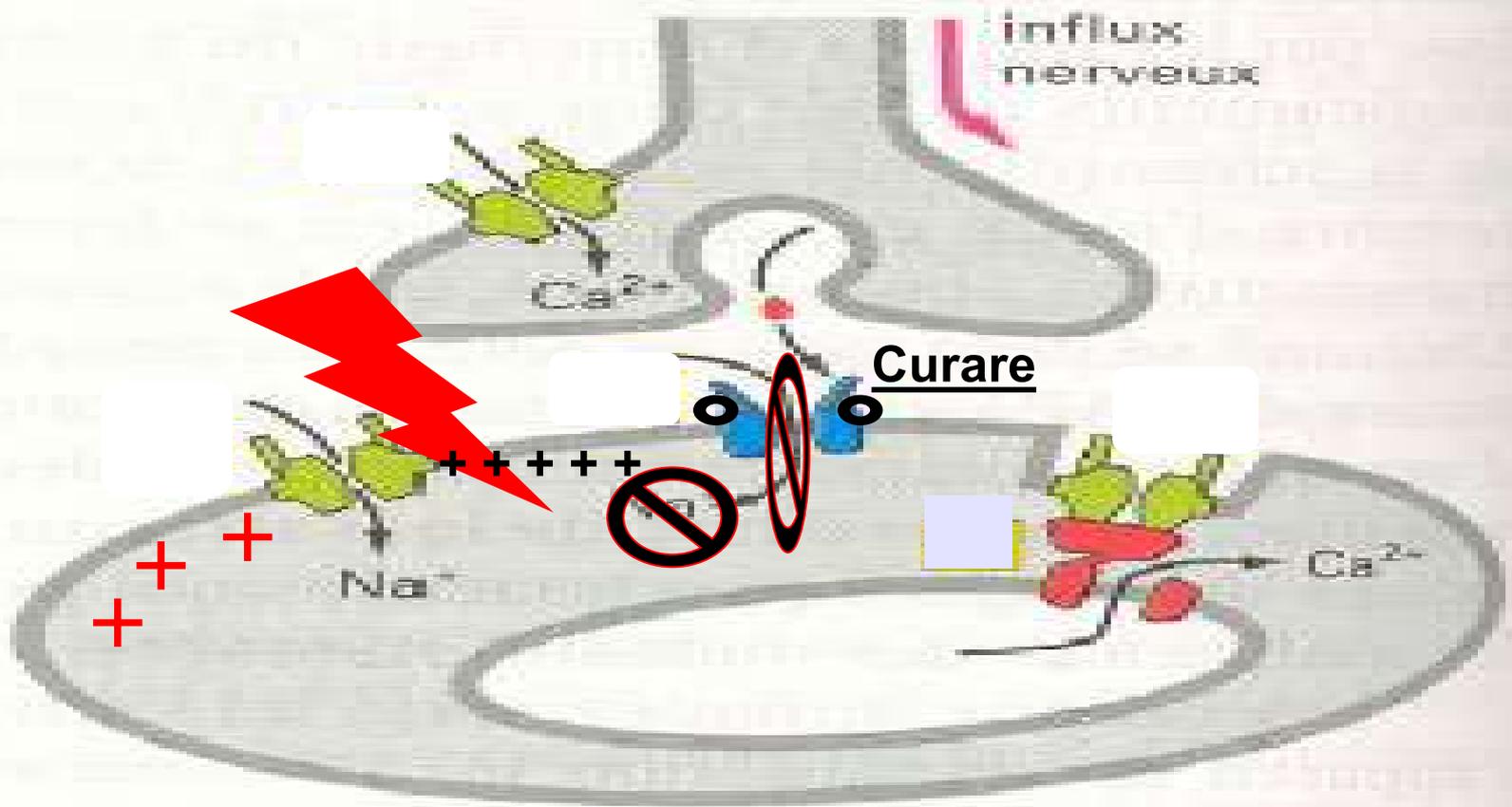


Le curare , comme le venin de serpent occupent le site de fixation de l'acétylcholine, sans provoquer l'ouverture du canal.

- Comment expliquer le fait que le muscle de la patte curarisé (qui ne répond pas à l'excitation du nerf) réponde à sa propre excitation???



Canaux sodiques voltage-dépendant



Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

