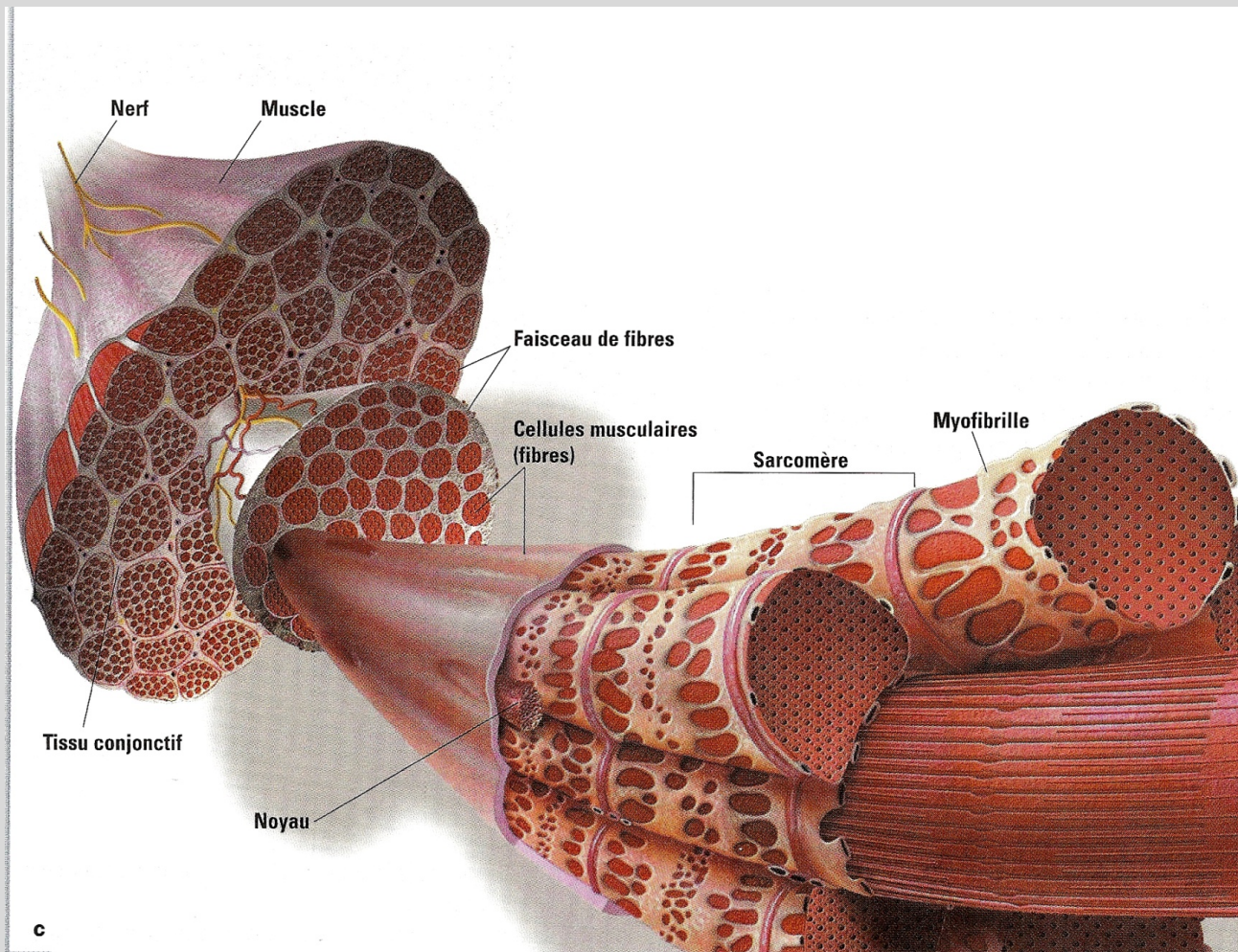


## Le récepteur et l'effecteur du réflexe myotatique

## Organisation d'un muscle



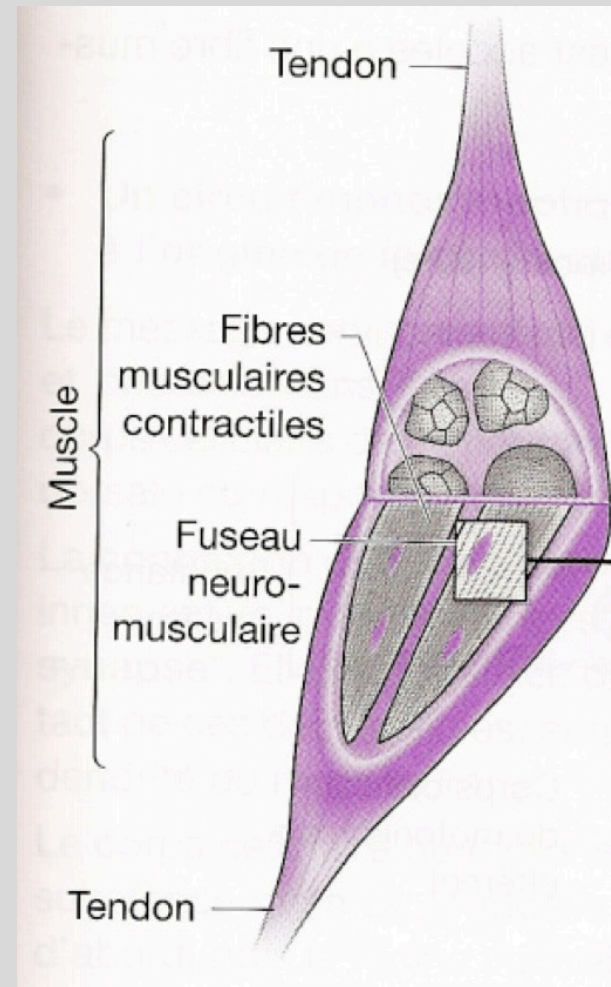
c

**1** a. Vue longitudinale d'un muscle squelettique (MO x 400); b. Muscle squelettique en coupe transversale (MO x 2000); c. Schéma "éclaté" d'un muscle strié squelettique. Le muscle strié squelettique est constitué

de cellules spécialisées, très allongées, disposées parallèlement et striées transversalement, d'une longueur presque égale à celle du muscle : les fibres musculaires. Celles-ci sont groupées en faisceaux.

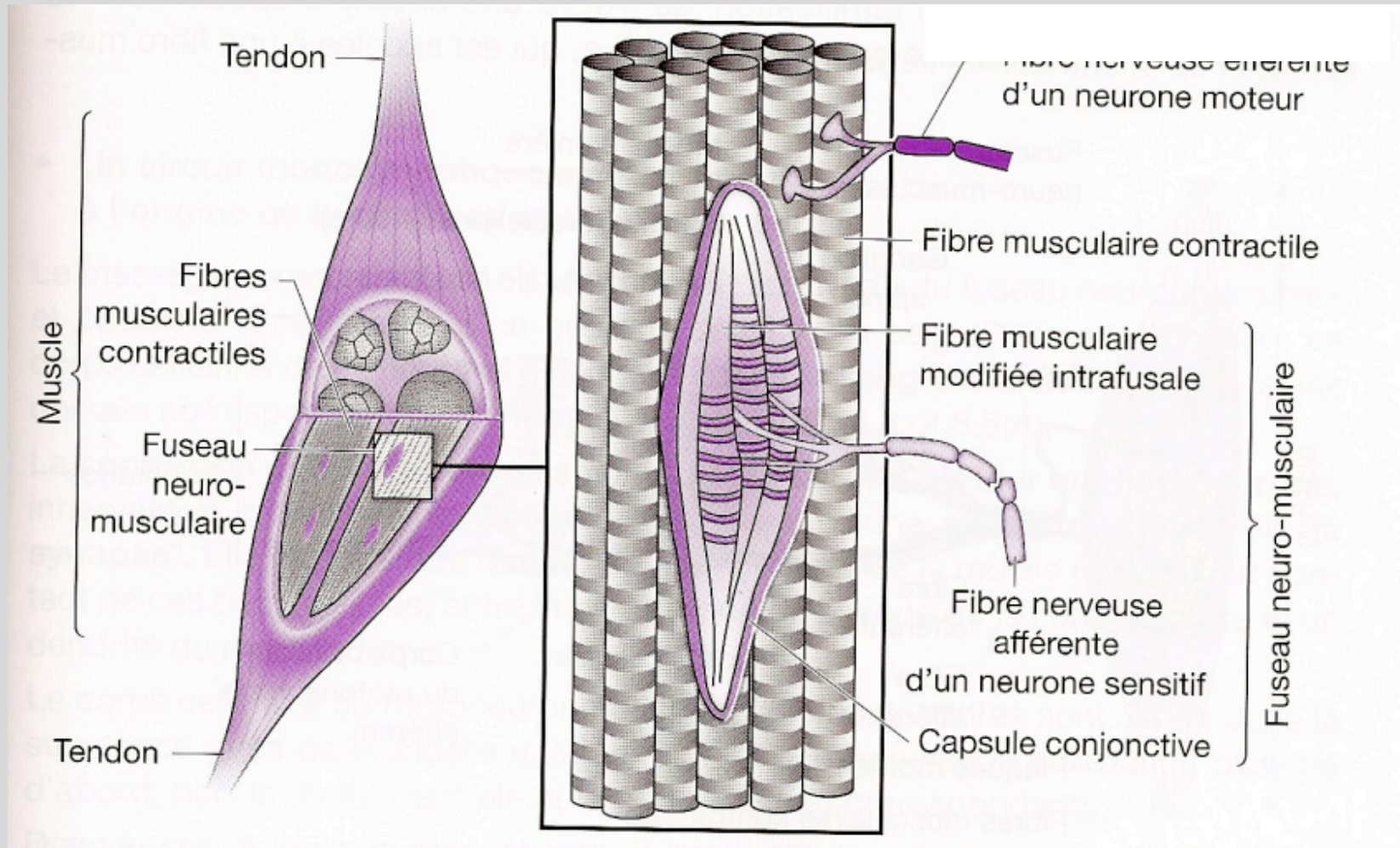
## Le récepteur à l'étirement : le fuseau neuromusculaire

Certains malades présentent une dégénérescence de structures incluses dans le tissu musculaire, les fuseaux neuromusculaires. On constate alors une absence de réflexe lorsque l'on frappe le tendon d'Achille. Cependant, la motricité volontaire du pied n'est pas abolie puisque ces malades peuvent étendre (ou fléchir) le pied d'une manière volontaire.

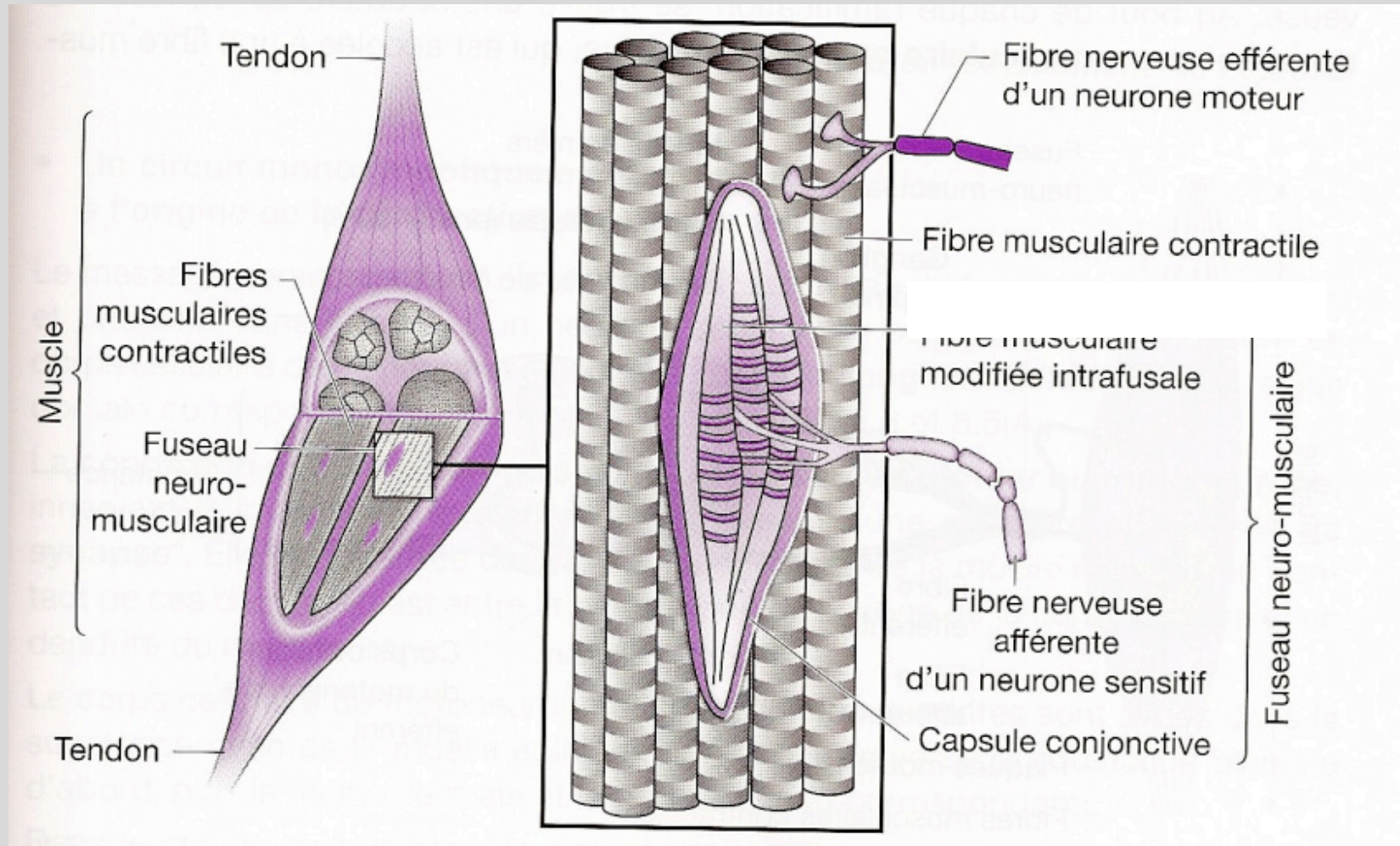




## Le récepteur à l'étirement : le fuseau neuromusculaire



## Les effecteurs du réflexe : les fibres musculaires contractiles



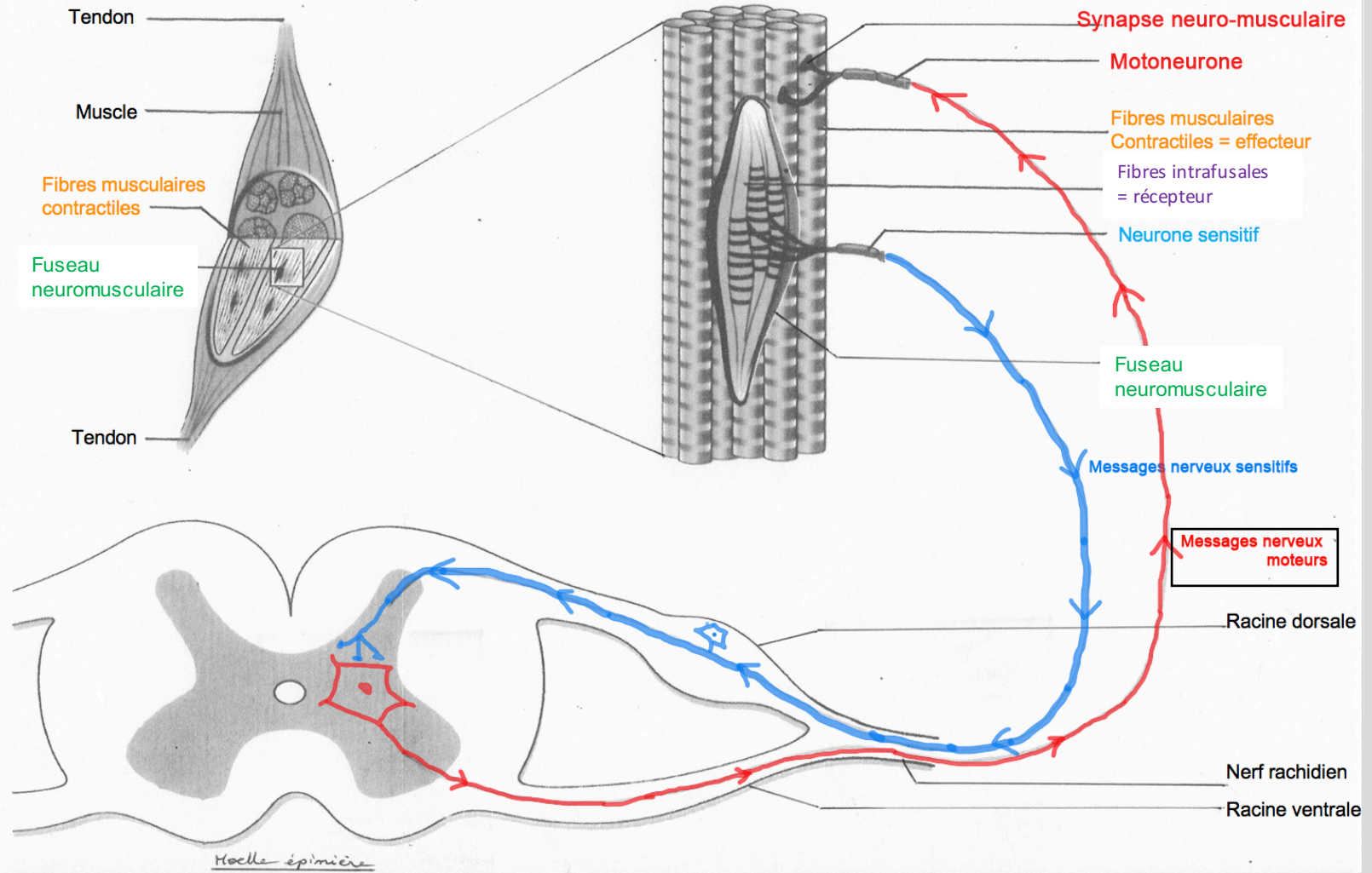


## La synapse neuro-musculaire ou « plaque motrice »



**4 Une plaque motrice** (vue au MO). Certains neurones des nerfs rachidiens sont qualifiés de **motoneurones**. À proximité des fibres musculaires, un motoneurone se ramifie et forme de nombreuses terminaisons synaptiques. Chacune d'entre elle est en contact avec une fibre musculaire, formant une **synapse neuromusculaire** ou plaque motrice. Chaque motoneurone est ainsi en contact avec de nombreuses fibres musculaires. Lorsqu'un message nerveux parvient aux différentes terminaisons synaptiques, il commande la contraction simultanée des fibres musculaires en contact avec ces terminaisons.

Schéma bilan du réflexe myotatique :

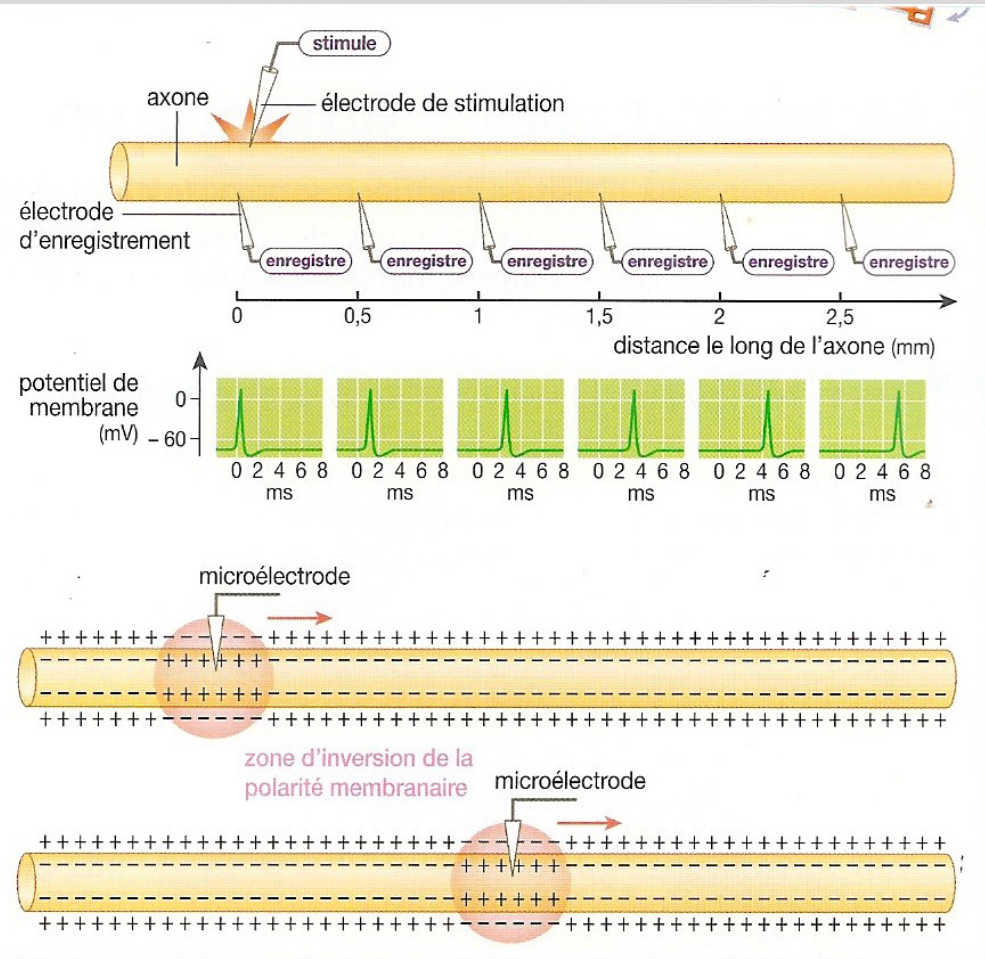


### **III. La transmission électrique du message nerveux**



## Propagation et codage du message nerveux

- En 1938, deux chercheurs, Hodgkin et Rushton, réalisent l'expérience suivante : ils portent une stimulation sur une fibre nerveuse « géante » de calmar et enregistrent l'état électrique de la membrane à différentes distances du point de stimulation.
- Au repos, il existe une différence de potentiel permanente de part et d'autre de la membrane du neurone, l'intérieur étant électronégatif par rapport à l'extérieur.
- Le potentiel d'action apparaît comme une zone de dépolarisation temporaire de la membrane du neurone, qui se propage de proche en proche. À noter que la valeur du potentiel d'action ne varie pas : il n'y a pas d'atténuation du signal au cours de sa propagation.



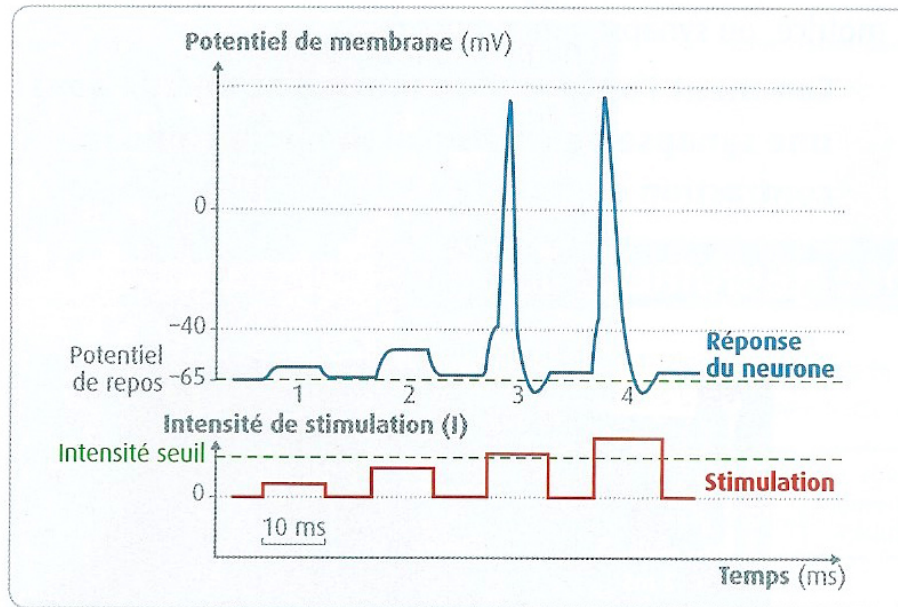
**Doc. 3** Une caractéristique essentielle du potentiel d'action.

Il existe une différence de potentiel entre la face interne et externe de la membrane plasmique du neurone : c'est le **potentiel de membrane**.

- Si le neurone n'est pas stimulé, le potentiel de membrane est de **-70 mV** : c'est le **potentiel de repos**.
- Si le neurone est stimulé : le potentiel de membrane varie transitoirement : il y a formation d'un **potentiel d'action**

Un train de potentiels d'action (succession de PA) **se propage** à l'identique (même amplitude) le long de l'axone vers les terminaisons synaptiques.

## La nature du message nerveux

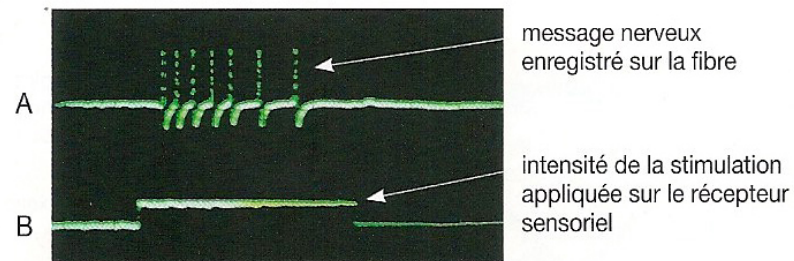


**3** Enregistrement du potentiel de membrane d'un neurone isolé suite à des stimulations d'intensité croissante. Les réponses 1 et 2 ne se propagent pas le long de l'axone. Un enregistrement identique aux réponses 3 et 4 est obtenu dès que l'intensité de stimulation dépasse une valeur appelée seuil de stimulation.

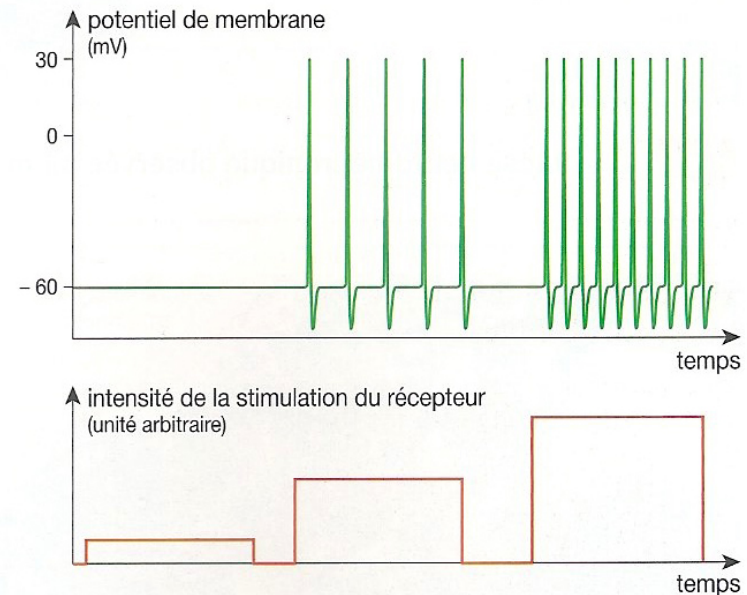
Un potentiel d'action est créé uniquement si la stimulation du neurone a dépassé un seuil : le **seuil de stimulation**.

## Le codage du message nerveux

Un potentiel d'action est rarement isolé : à la suite de la stimulation efficace d'un récepteur, on constate que c'est une salve de potentiels d'action qui naît et se propage. Ainsi, un message nerveux est constitué par une succession rapprochée de plusieurs potentiels d'action.



Le schéma ci-contre montre les réponses obtenues pour trois stimulations d'intensité croissante d'un récepteur sensoriel.



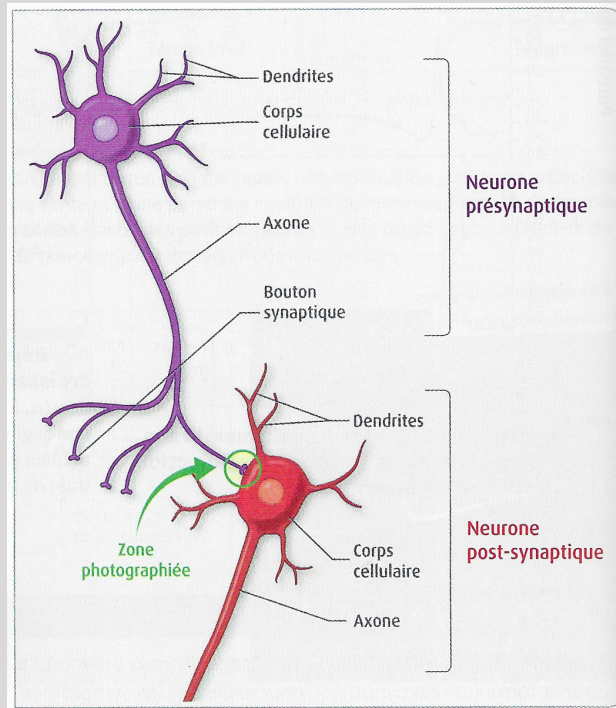
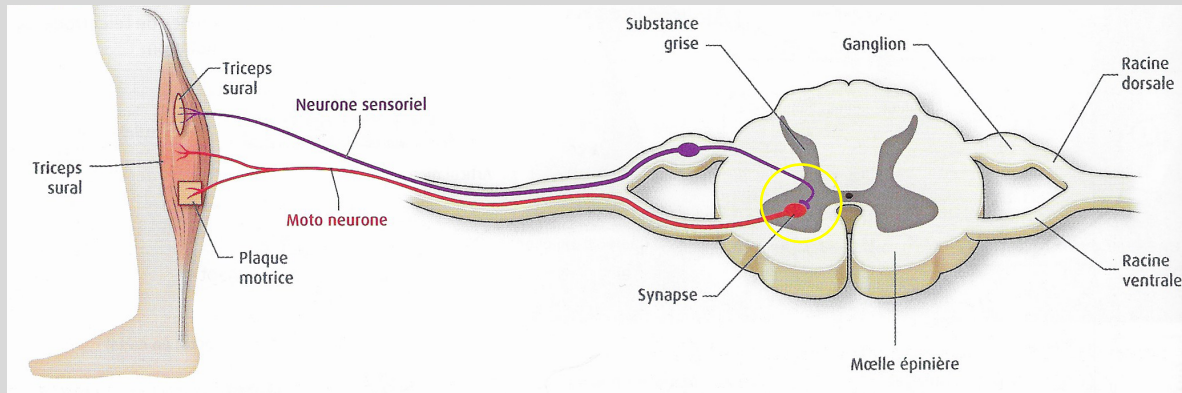
### **Doc. 4** Le codage du message nerveux.

Le **message nerveux est codé en fréquence** de PA : plus la stimulation est intense, plus la fréquence des PA est élevée

## **IV. La transmission chimique du message nerveux**



## La transmission synaptique

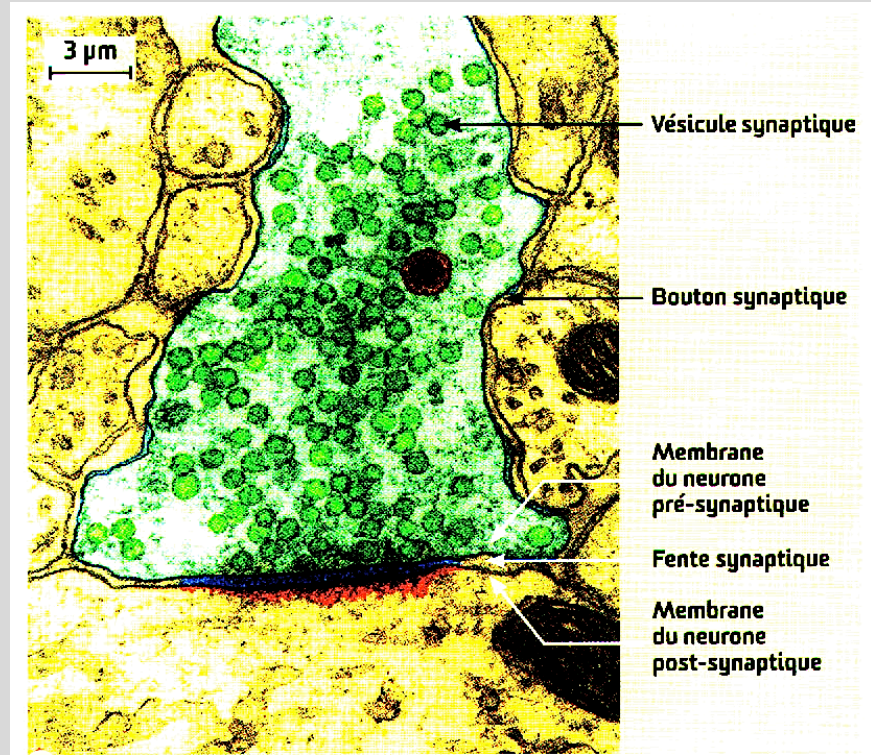


## La synapse neuro-neuronale

Le plus souvent, deux neurones successifs ne sont pas directement en contact mais séparés par un espace d'environ 20 nanomètres de largeur : la fente synaptique\*. Cette discontinuité provoque une rupture de la propagation des potentiels d'action de nature électrique. Dans les circuits neuroniques, les messages nerveux circulent à sens unique : l'élément situé dans la partie supérieure de la photographie ci-contre est l'extrémité d'un neurone qualifié de pré-synaptique\*, tandis que le second neurone (situé en bas) est qualifié de post-synaptique\*.



**A** Synapse neuro-neuronale (observation au MET\*).

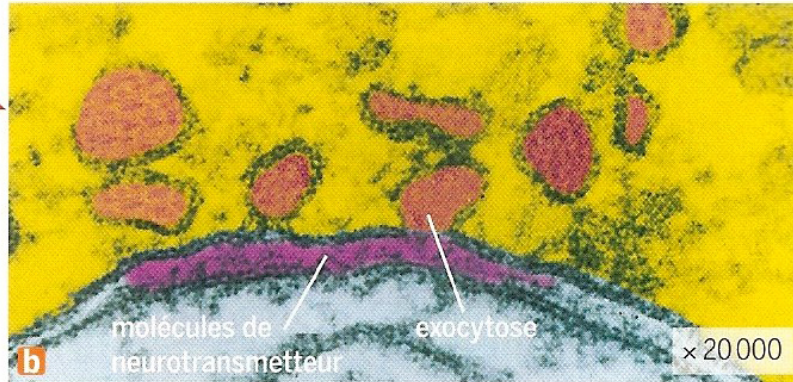
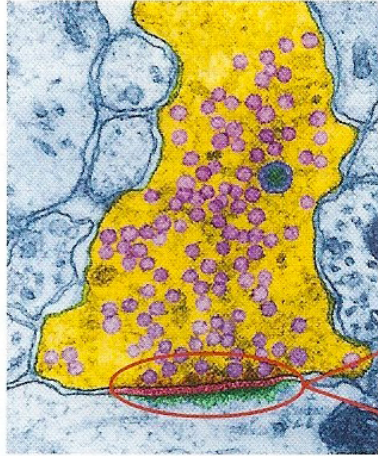


**Structure d'une synapse entre deux neurones, observée en coupe (MET).**

**Observation au MET d'une synapse entre deux neurones** La zone de contact entre deux neurones se nomme **synapse**. L'espace entre les deux cellules (fente synaptique) ne permet pas la transmission d'un message de nature électrique. Les vésicules contiennent des molécules de **neurotransmetteur** (ici, il s'agit du glutamate). L'arrivée d'un train de potentiels d'action au niveau du bouton terminal du neurone pré-synaptique provoque la libération du contenu des vésicules dans la fente synaptique



## Les conséquences d'une stimulation électrique du neurone post-synaptique



Les *instantanés remarquables ci-contre* ont été obtenus en congelant brusquement des synapses.

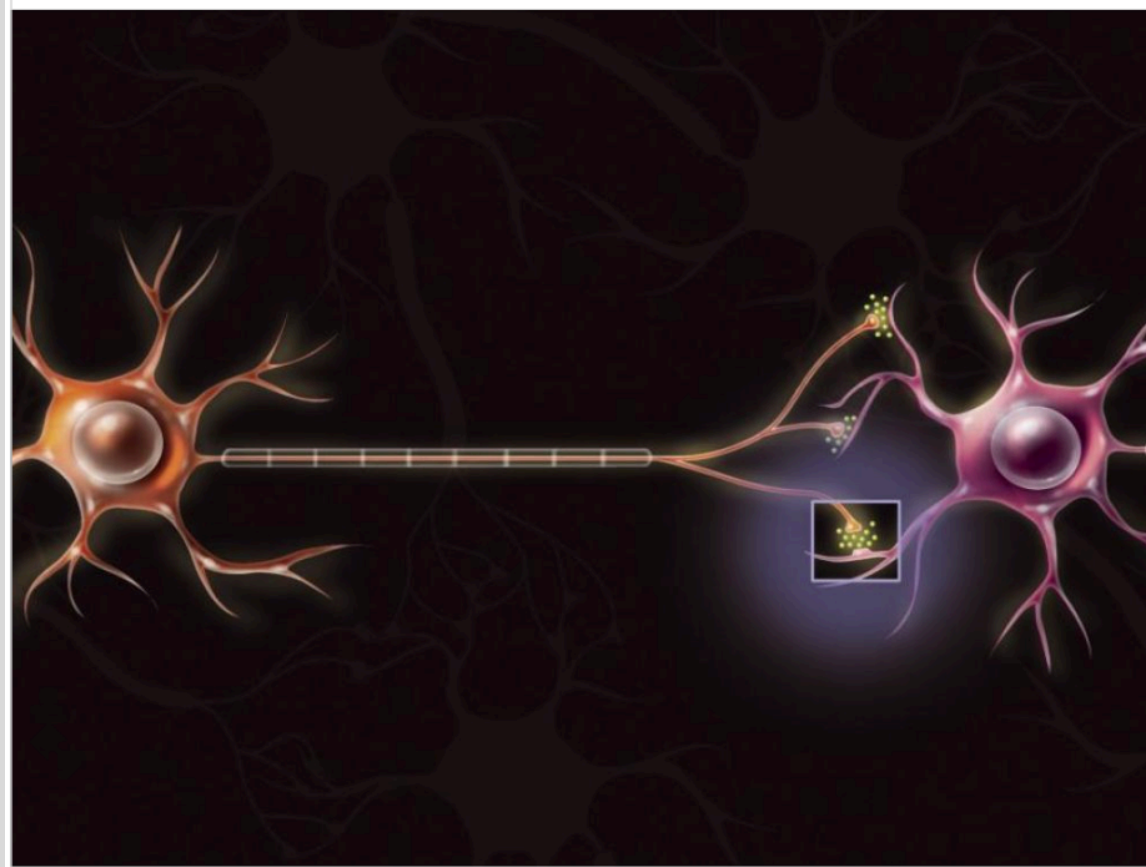
- La *photographie a* a été réalisée sans effectuer de stimulation.
- La *photographie b* a été obtenue une milliseconde après une stimulation du neurone pré-synaptique.

Les vésicules colorées en rose renferment toutes une même substance : l'**acétylcholine**. C'est un neurotransmetteur.

## La zone de communication entre deux neurones : la synapse

Schéma des connexions  
synaptiques entre 2  
neurones :

Ici, 3 synapses sont  
représentées





La synapse : une transmission chimique du message nerveux

