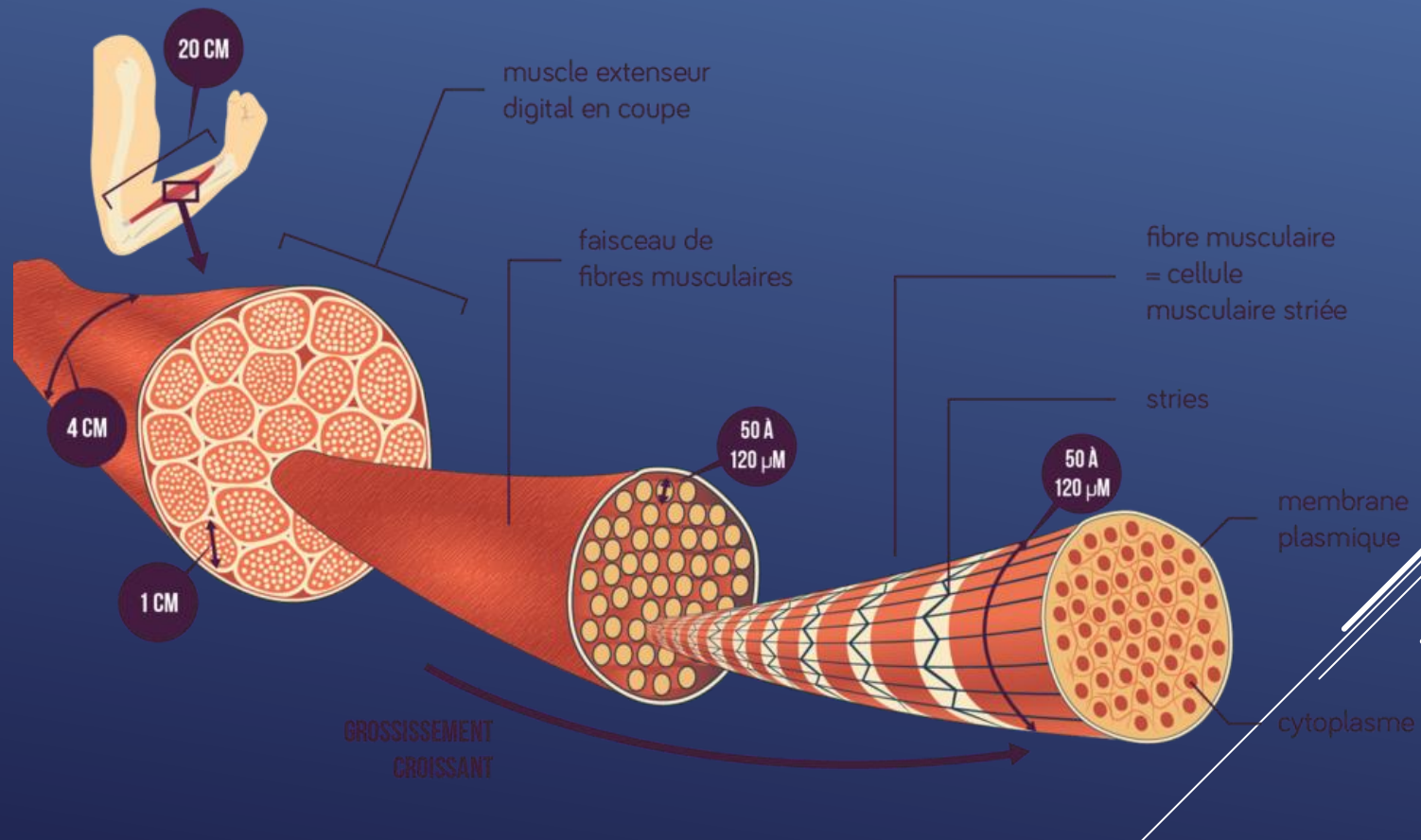


# CHAPITRE 1

## LA CELLULE MUSCULAIRE: UNE STRUCTURE SPÉCIALISÉE



► Problèmes :

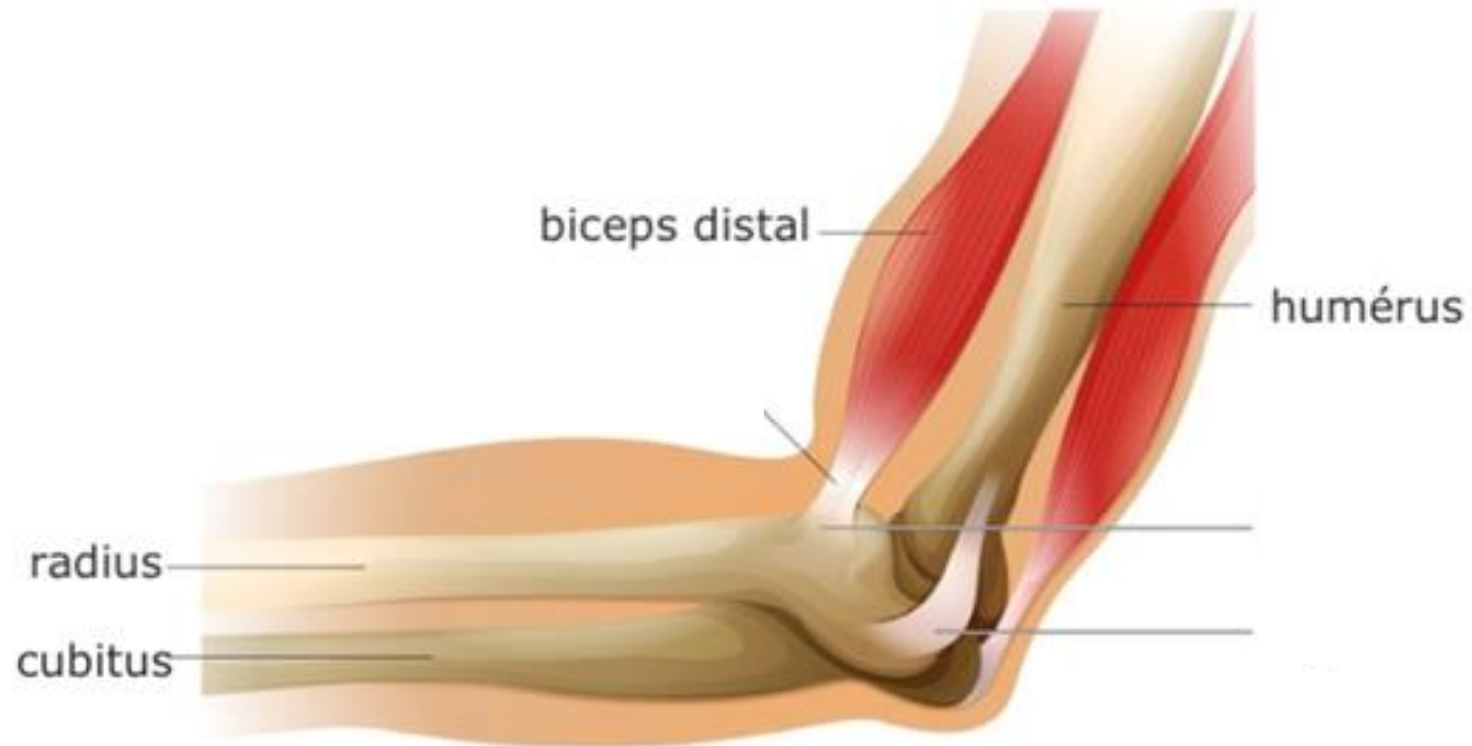
- Comment est organisée la cellule musculaire qui permet la contraction des muscles?

# I) LA STRUCTURE D'UN MUSCLE ET LA CRÉATION DE MOUVEMENTS.

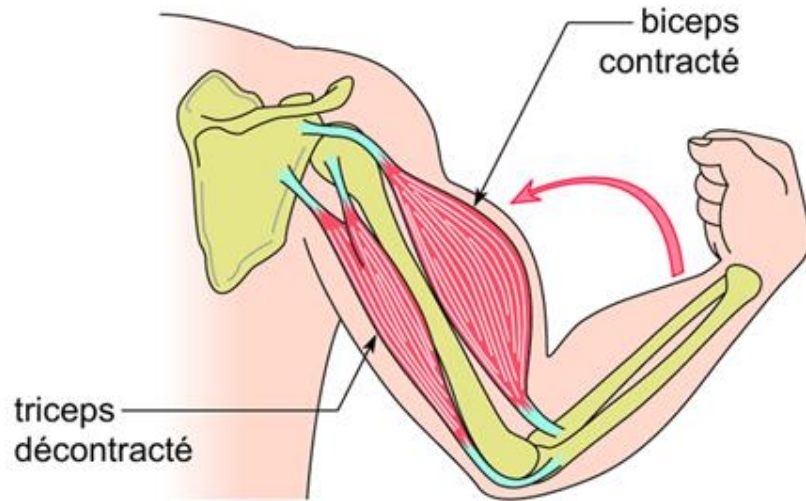
## 1) Les muscles sont responsables des mouvements.



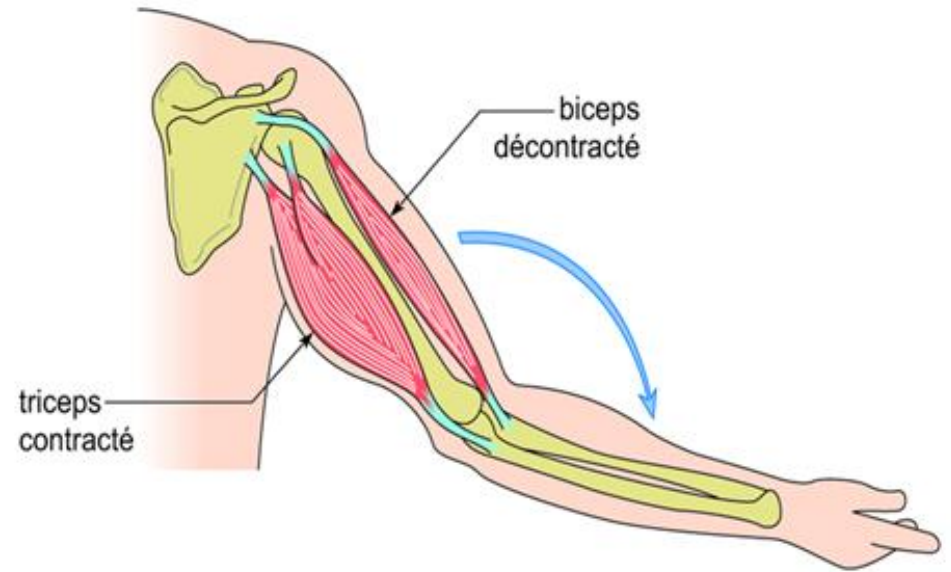
## Anatomie du coude



La flexion de l'avant-bras

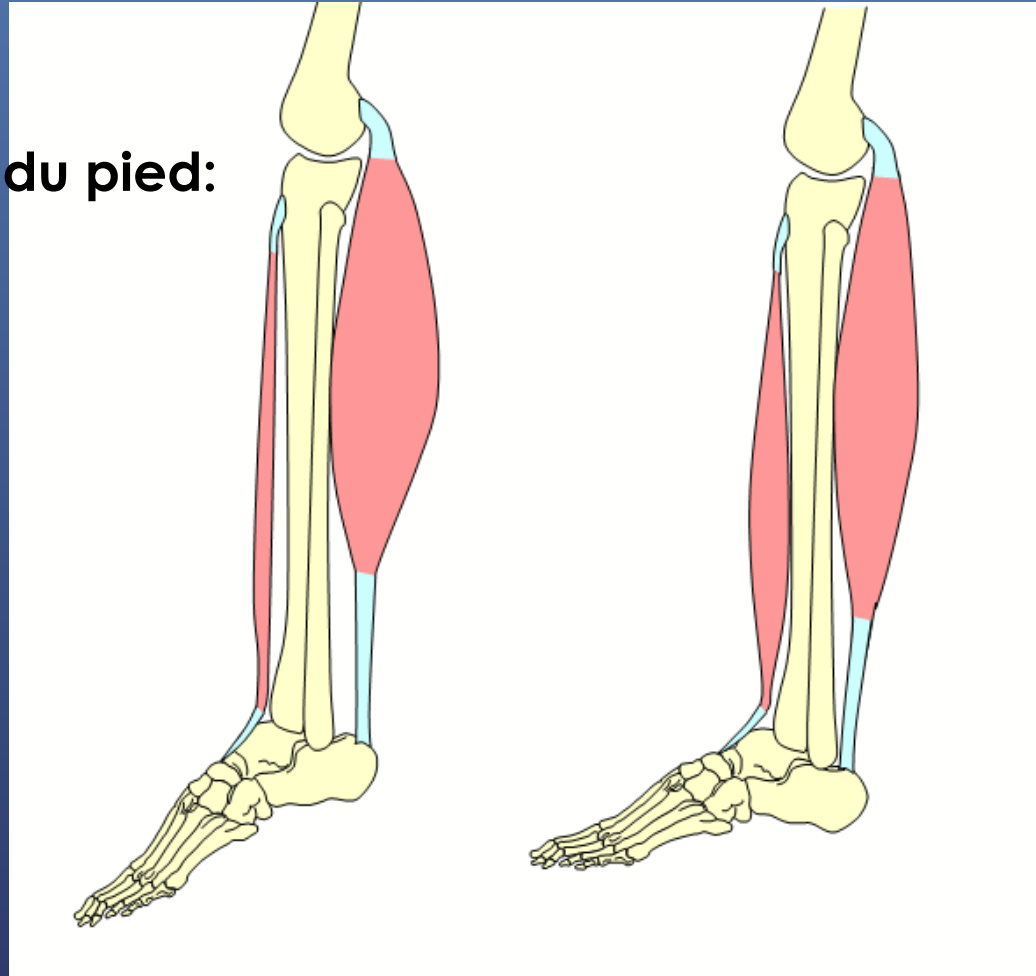


L'extension de l'avant-bras



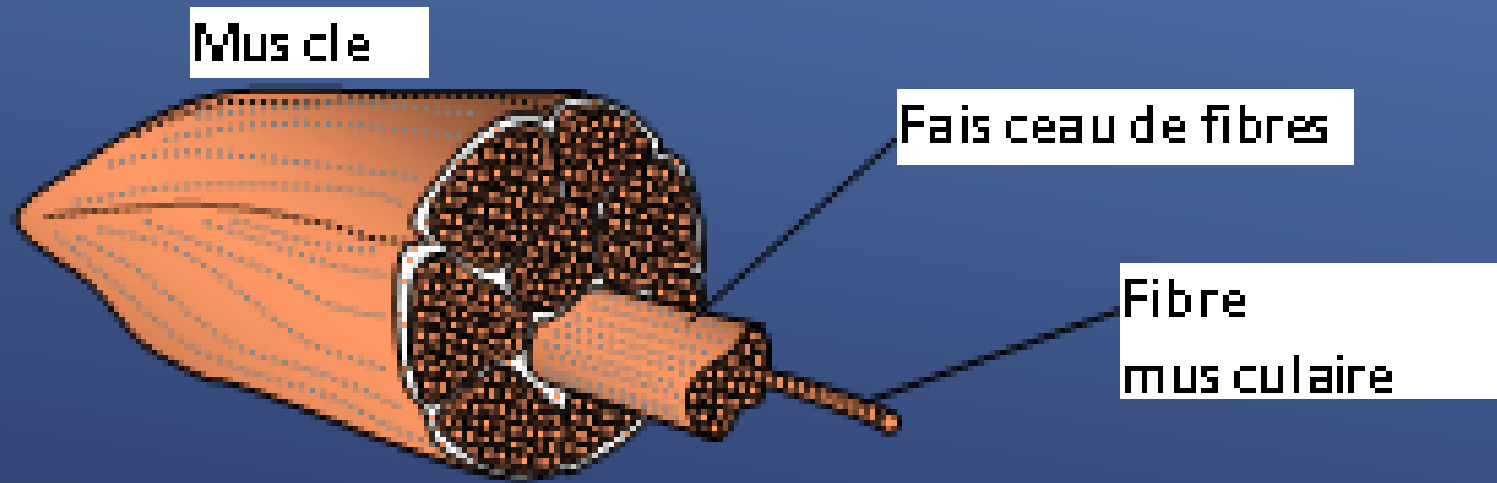
LORS DE LA CONTRACTION, LE MUSCLE  
CONTRACTÉ SE **RACCOURCIT** ET **S'ÉPAISSIT**

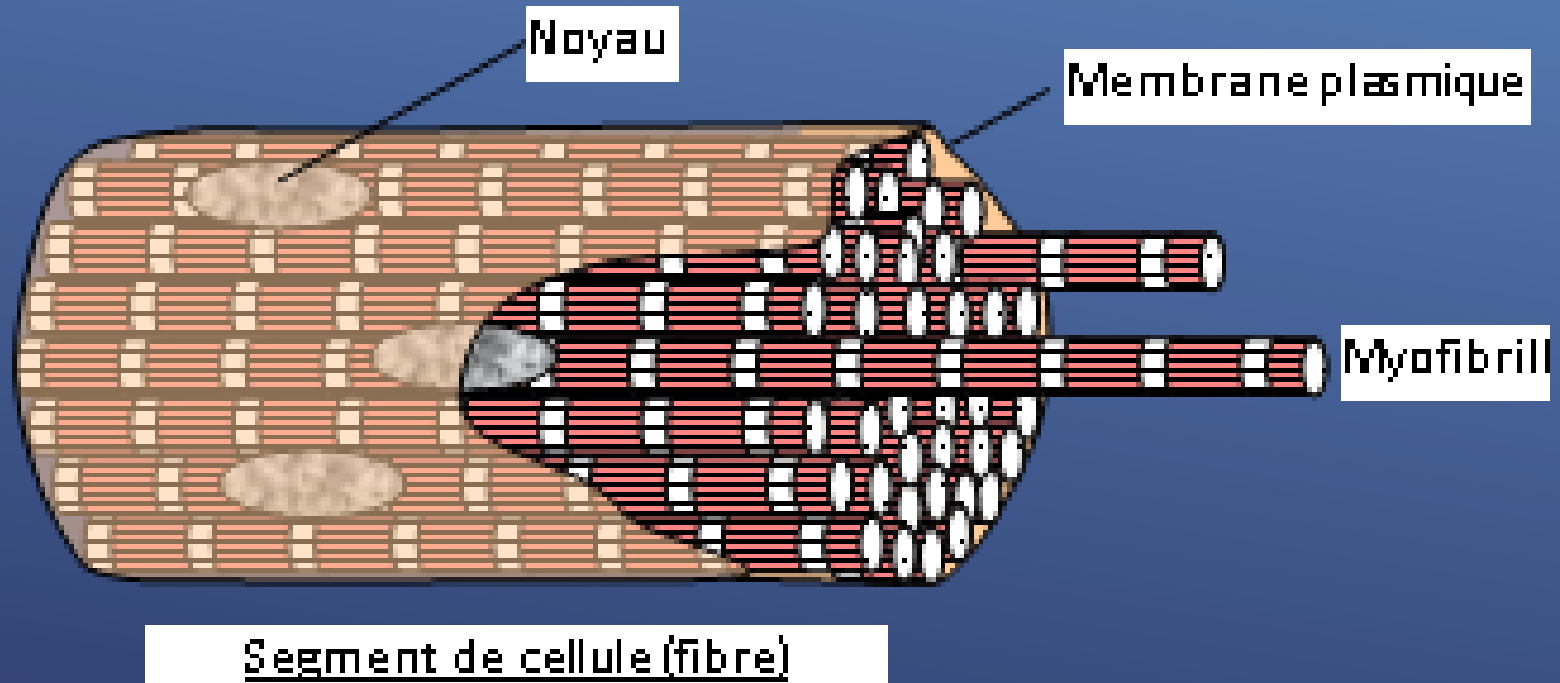
► **Flexion, extension du pied:**



Lors de la contraction, le muscle contracté se raccourcit et s'épaissit

## 2) Organisation du muscle



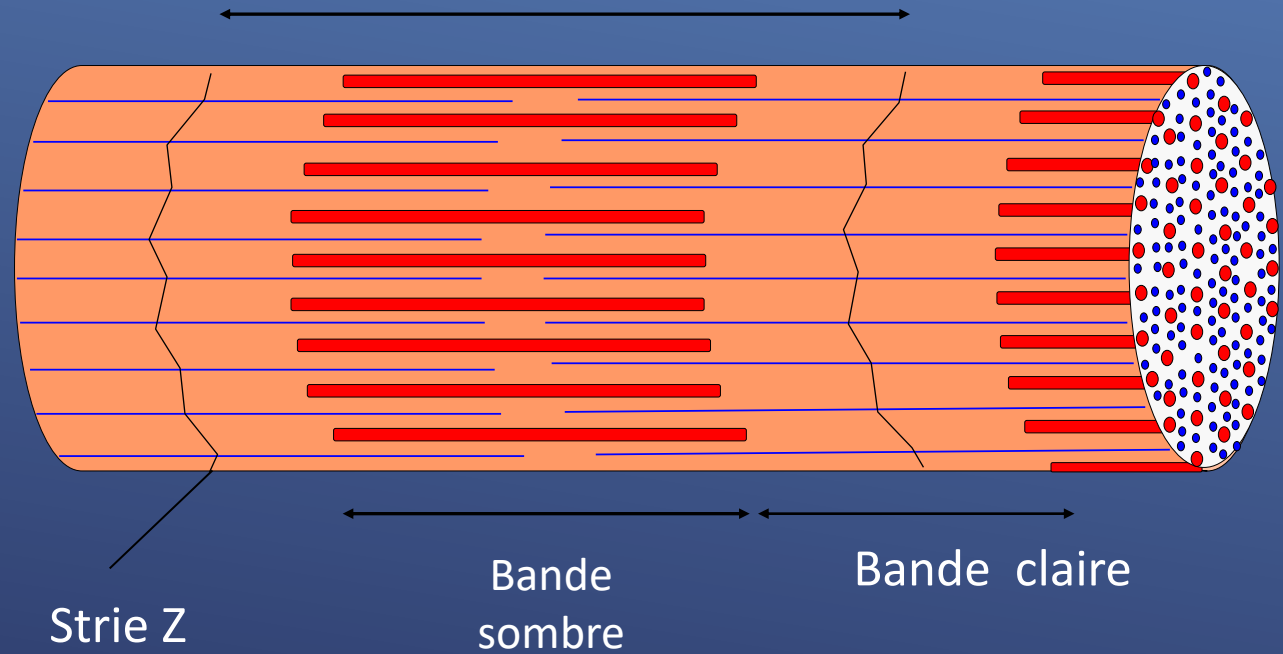


**Segment de cellule musculaire  
(appelée fibre musculaire)**



Sarcomère

Myofibrille



# Sarcomère



Strie Z

Strie Z

Le muscle strié est organisé en faisceaux musculaires.

Chaque faisceau est composé de cellules musculaires allongées, disposées parallèlement les unes aux autres.

Dans un muscle, les cellules sont appelées les **fibres musculaires**

Le cytoplasme d'une fibre musculaire est rempli à 80% par des filaments de nature protéique : le **cytosquelette**.

Ce cytosquelette est constitué de **myofibrilles** . donnant à la cellule un aspect strié caractéristique.

Les myofibrilles sont constituées d'une succession d'unités fonctionnelles qui donnent l'aspect strié à la cellule : **Les sarcomères**.

Un **sarcomère** . comporte des **myofilaments épais de myosine** .

**et des myofilaments fins d'actine**

## II) LE MÉCANISME MOLÉCULAIRE À L'ORIGINE DE LA CONTRACTION.



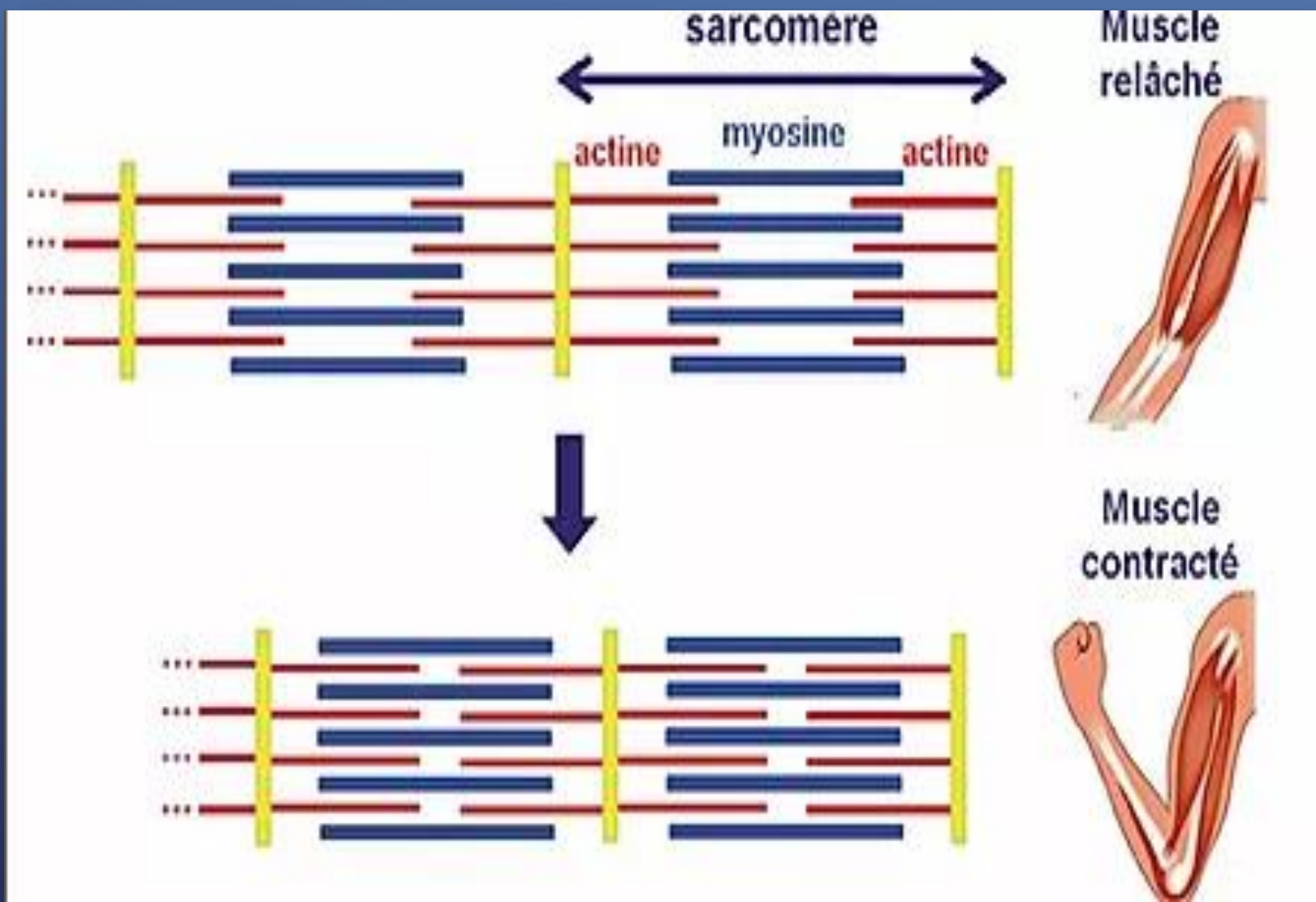
Muscle relâché



Muscle contracté

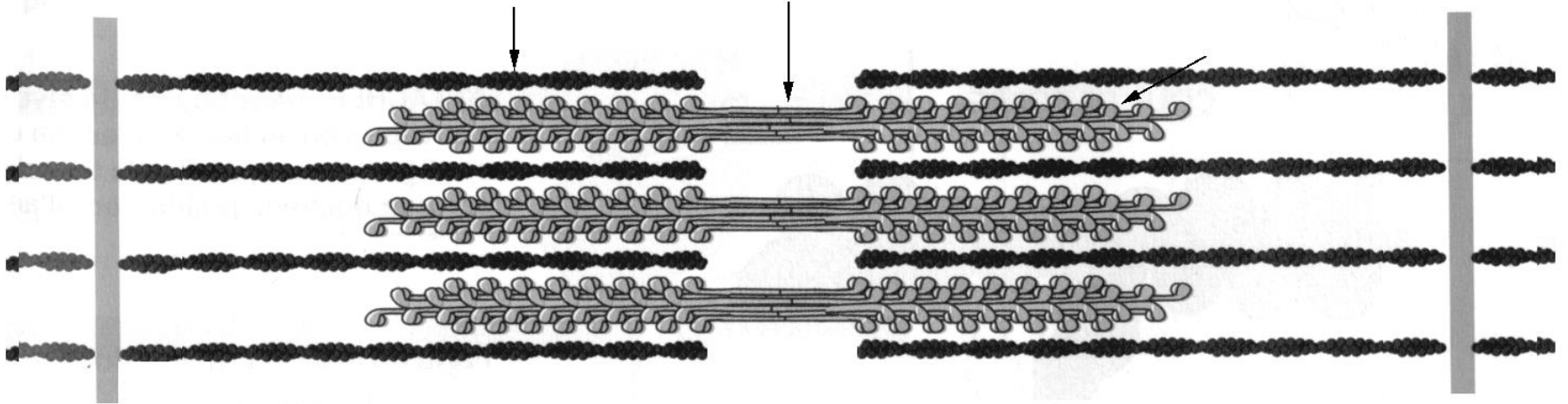
**Le sarcomère  
se raccourcit**

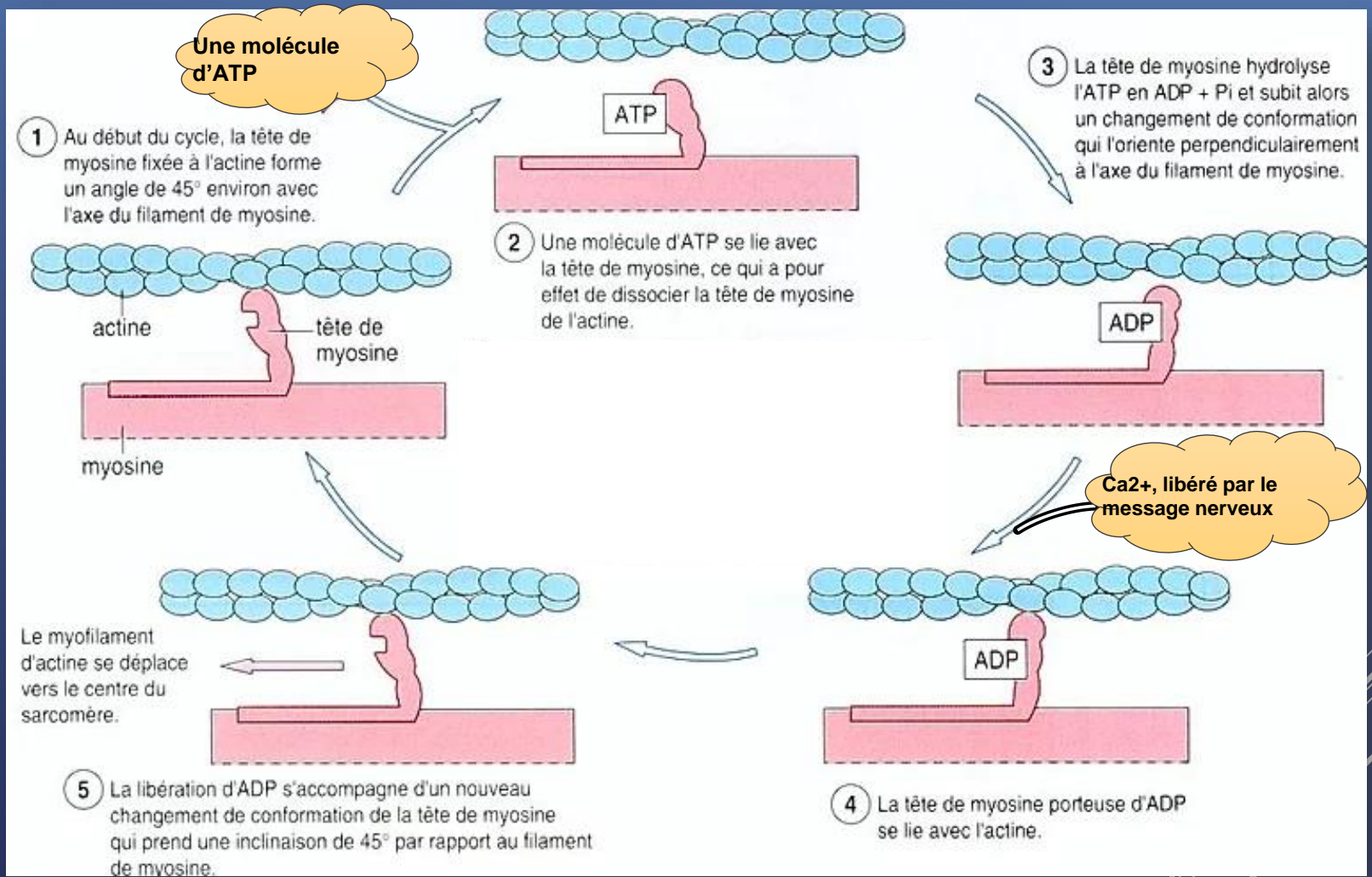


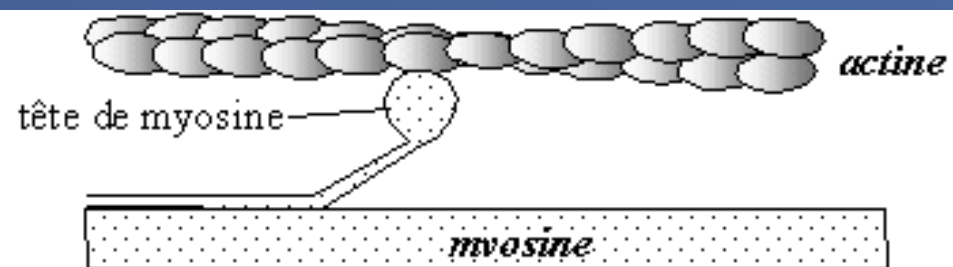


**Actine, filament fin**

**Myosine, filament épais**

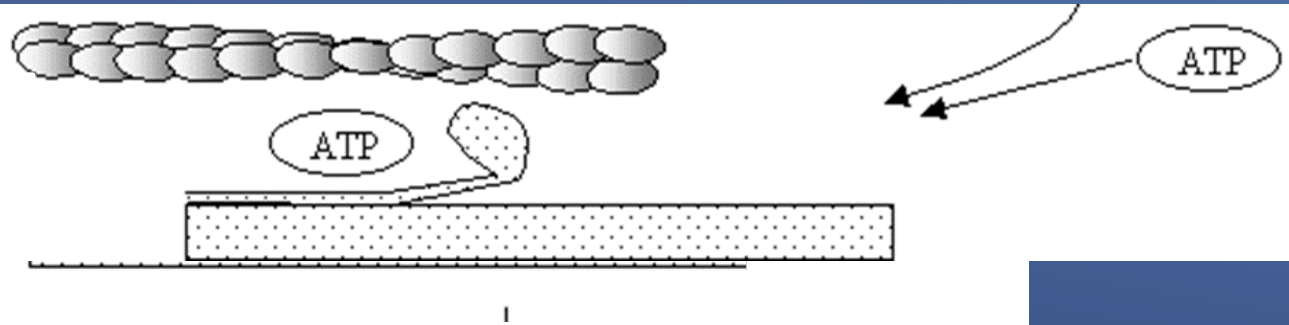








Fixation d'une **nouvelle molécule d'ATP** sur la myosine, permettant la séparation de **l'actine et la myosine**.



Une molécule d'ATP

- 1 Au début du cycle, la tête de myosine fixée à l'actine forme un angle de  $45^\circ$  environ avec l'axe du filament de myosine.

actine

tête de myosine

myosine

**Séparation  
actine/myosine, fixation  
ATP**

- 2 Une molécule d'ATP se lie avec la tête de myosine, ce qui a pour effet de dissocier la tête de myosine de l'actine.

ATP

Le myofilament d'actine se déplace vers le centre du sarcomère.

- 5 La libération d'ADP s'accompagne d'un nouveau changement de conformation de la tête de myosine qui prend une inclinaison de  $45^\circ$  par rapport au filament de myosine.

- 3 La tête de myosine hydrolyse l'ATP en ADP +  $P_i$  et subit alors un changement de conformation qui l'oriente perpendiculairement à l'axe du filament de myosine.

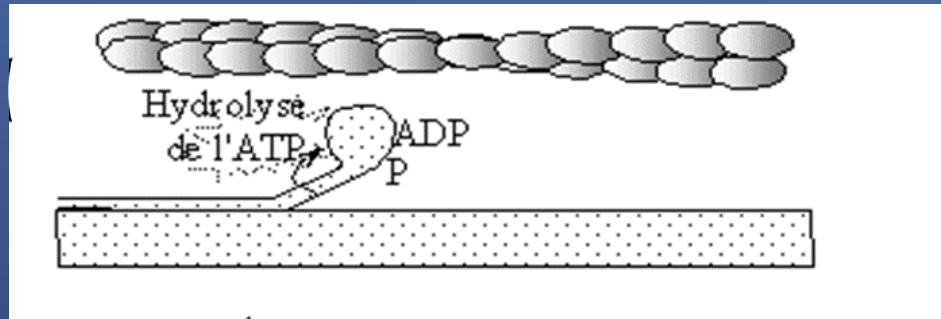
ADP

$Ca^{2+}$ , libéré par le message nerveux

- 4 La tête de myosine porteuse d'ADP se lie avec l'actine.

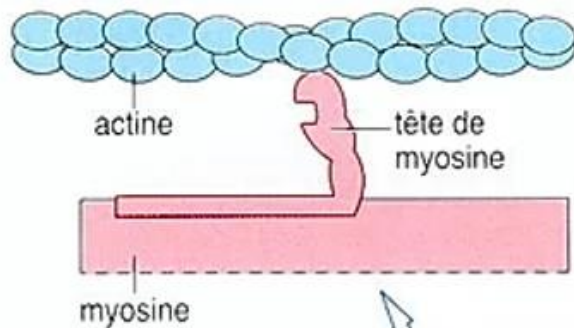
ADP

**Activation de la tête de myosine, provoquée par l'hydrolyse d'une molécule d'ATP**



Une molécule d'ATP

- 1 Au début du cycle, la tête de myosine fixée à l'actine forme un angle de  $45^\circ$  environ avec l'axe du filament de myosine.



Le myofilament d'actine se déplace vers le centre du sarcomère.

- 5 La libération d'ADP s'accompagne d'un nouveau changement de conformation de la tête de myosine qui prend une inclinaison de  $45^\circ$  par rapport au filament de myosine.

- 2 Une molécule d'ATP se lie avec la tête de myosine, ce qui a pour effet de dissocier la tête de myosine de l'actine.

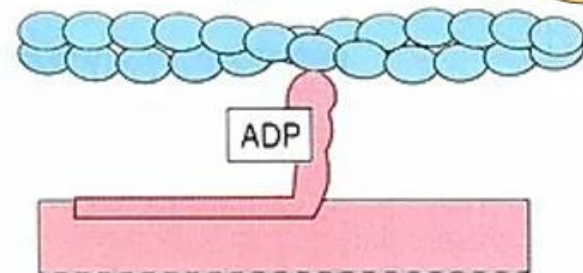


# ACTIVATION DE LA TÊTE DE MYOSINE

- 3 La tête de myosine hydrolyse l'ATP en ADP +  $P_i$  et subit alors un changement de conformation qui l'oriente perpendiculairement à l'axe du filament de myosine.

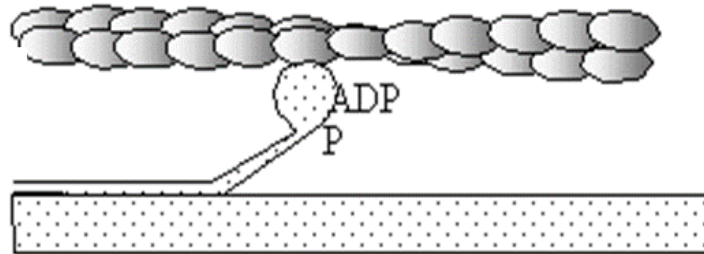


$Ca^{2+}$ , libéré par le message nerveux

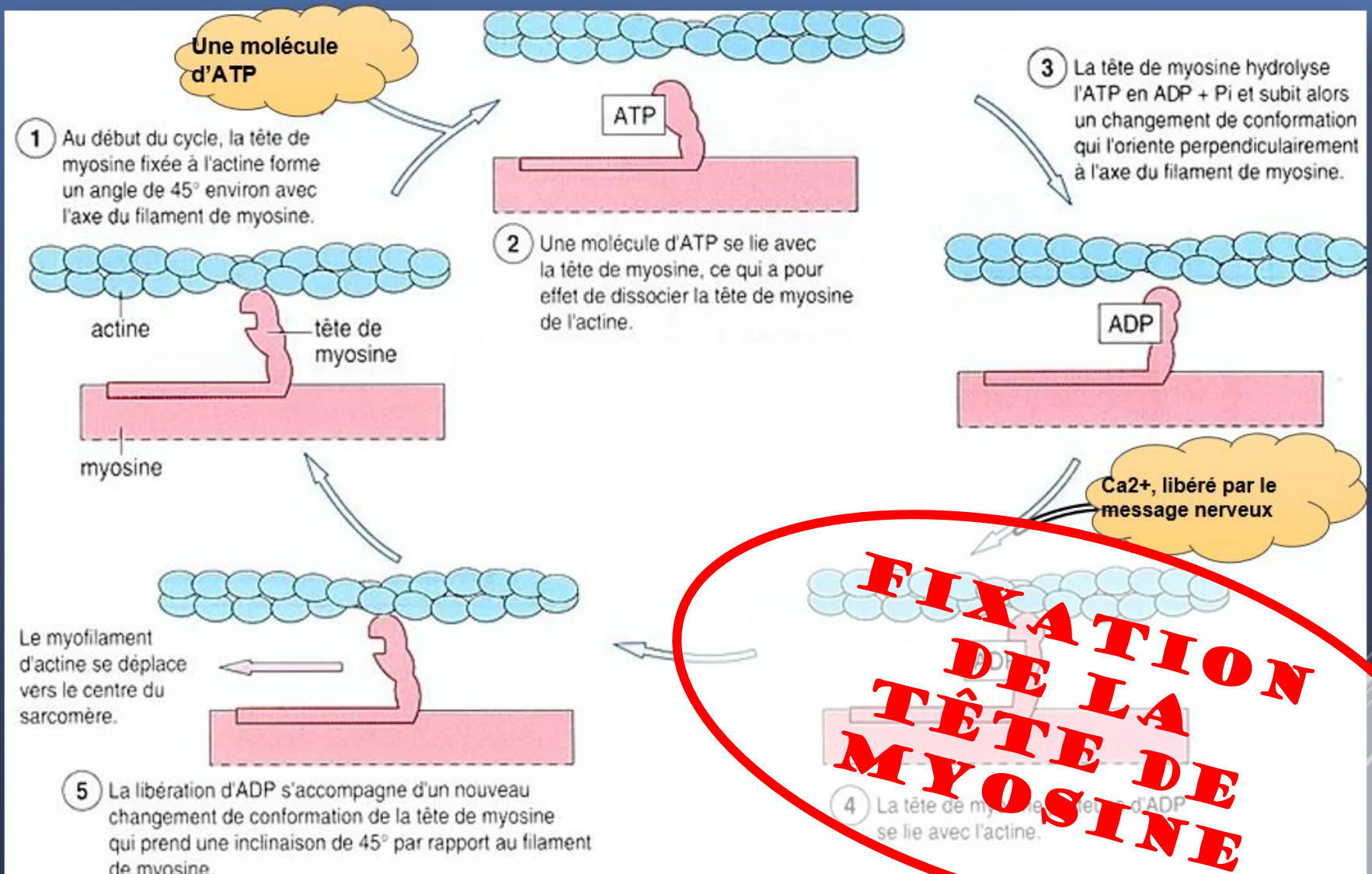


- 4 La tête de myosine porteuse d'ADP se lie avec l'actine.

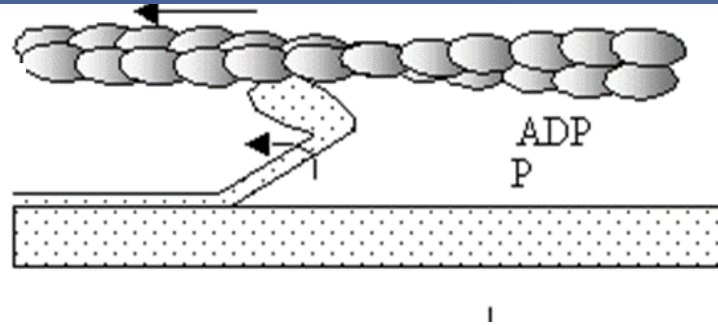
## Fixation de la tête de myosine sur l'actine





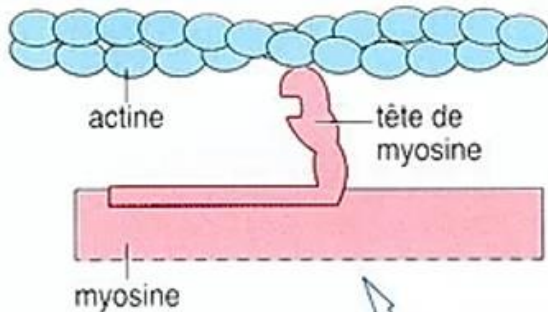


## Retour de la tête de myosine à sa position de repos (coup de rame)

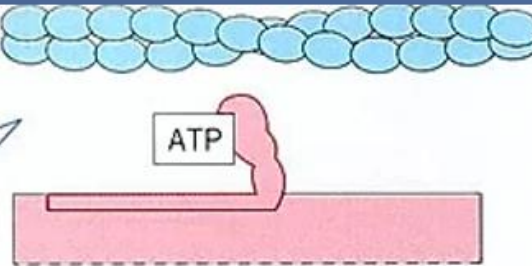


Une molécule d'ATP

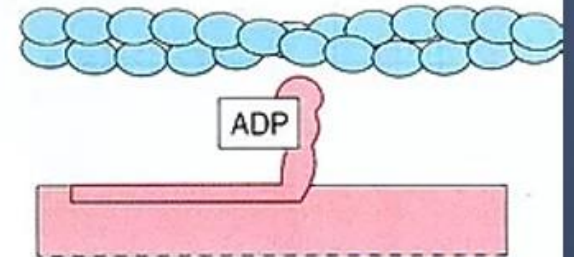
- 1 Au début du cycle, la tête de myosine fixée à l'actine forme un angle de  $45^\circ$  environ avec l'axe du filament de myosine.



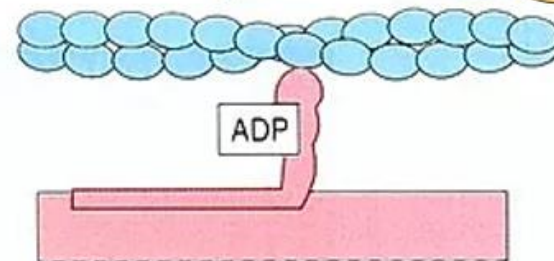
- 2 Une molécule d'ATP se lie avec la tête de myosine, ce qui a pour effet de dissocier la tête de myosine de l'actine.



- 3 La tête de myosine hydrolyse l'ATP en ADP +  $P_i$  et subit alors un changement de conformation qui l'oriente perpendiculairement à l'axe du filament de myosine.



$Ca^{2+}$ , libéré par le message nerveux



- 4 La tête de myosine porteuse d'ADP se lie avec l'actine.

Le myofilament d'actine se déplace vers le centre du sarcomère.

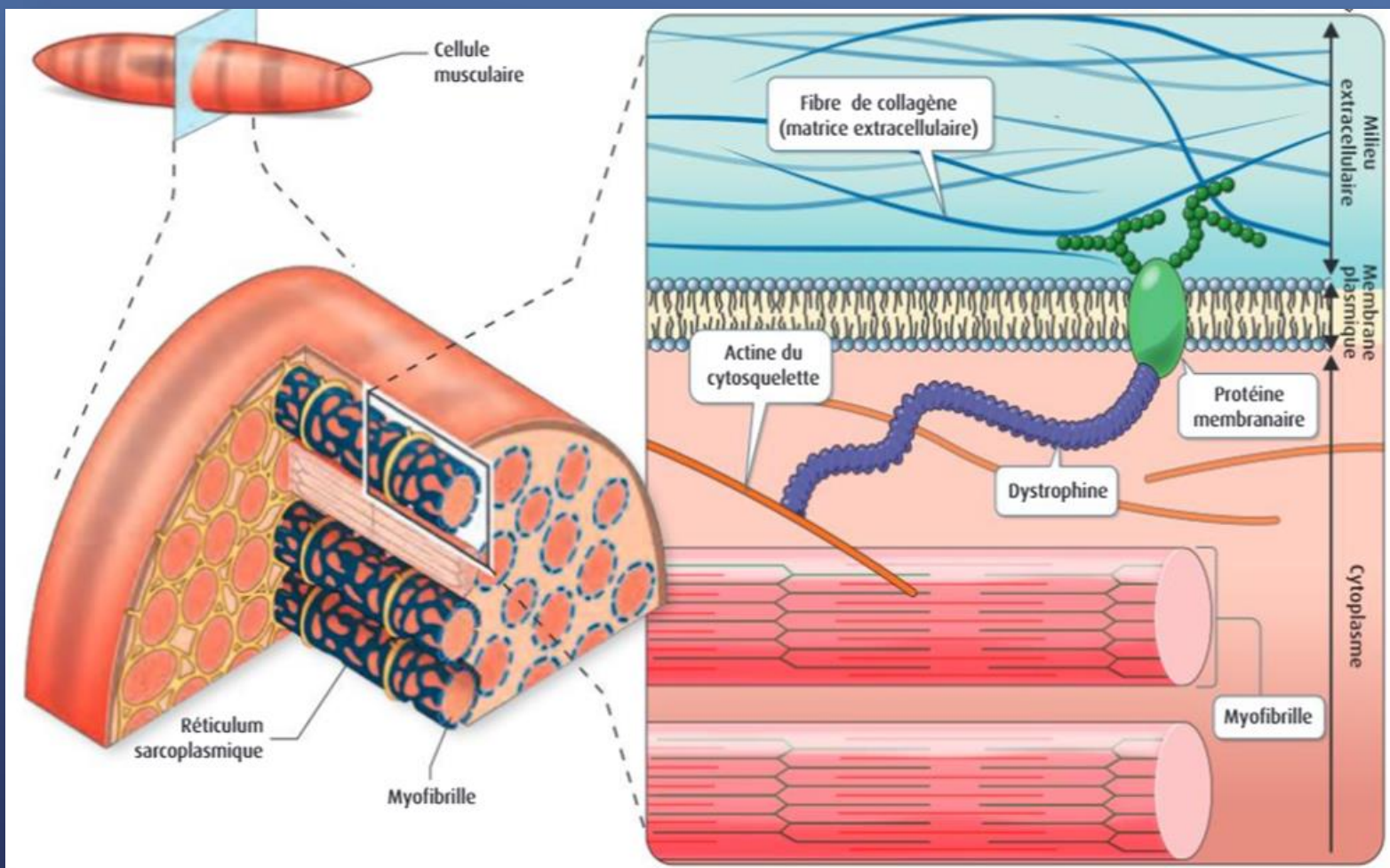
**COUP DE RAME**

- 5 La libération d'ADP s'accompagne d'un nouveau changement de conformation de la tête de myosine qui prend une inclinaison de  $45^\circ$  par rapport au filament de myosine.

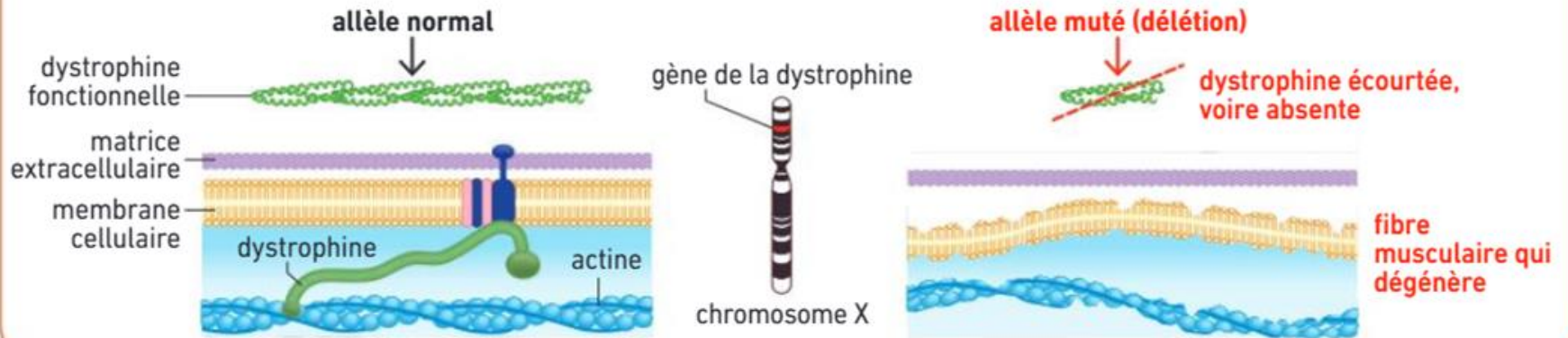


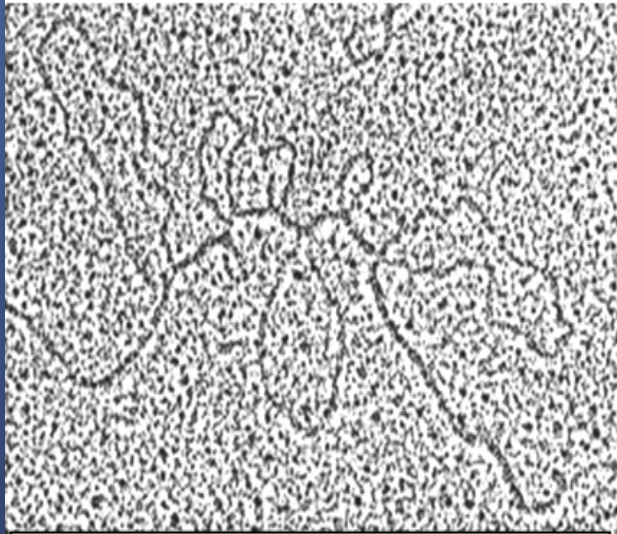
### III) Dégénérescences des cellules musculaires : exemple de myopathies



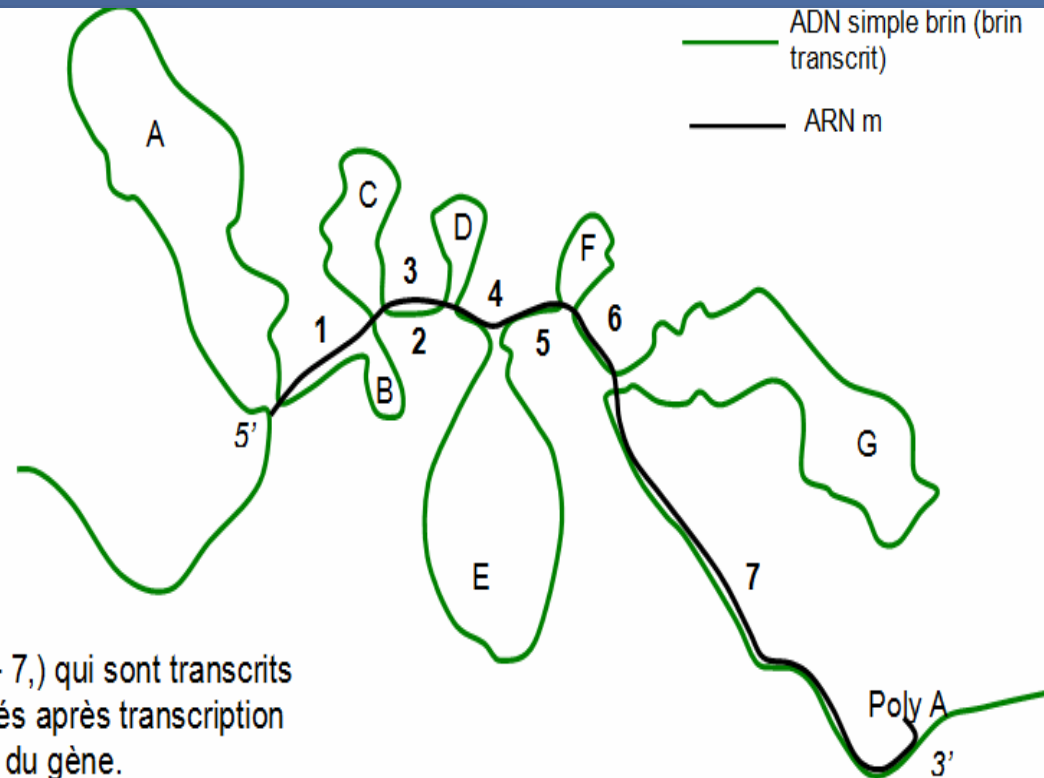


## Les myopathies : une dégénérescence des fibres musculaires



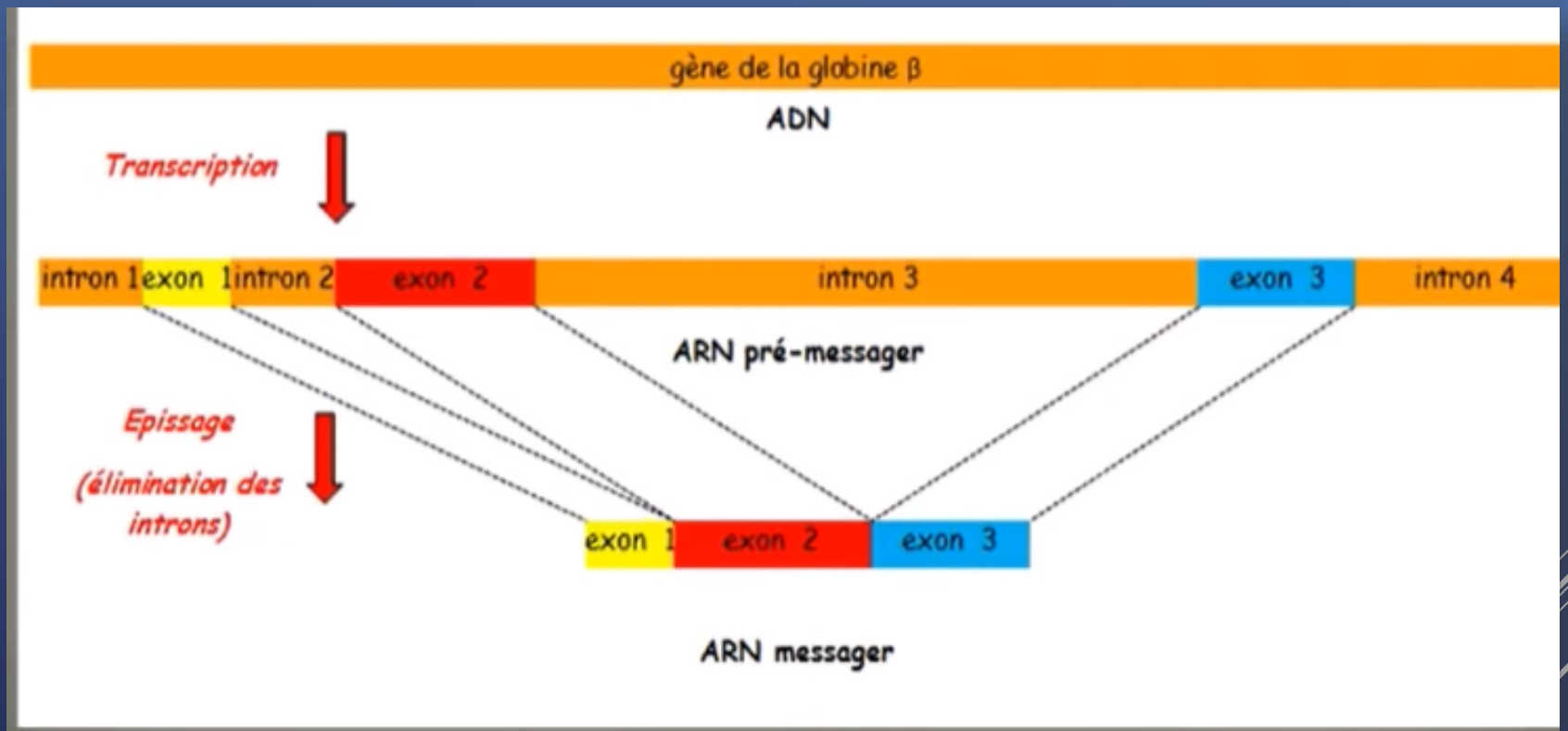


Photographie : P. Chambon, *Scientific American* - mai 1981

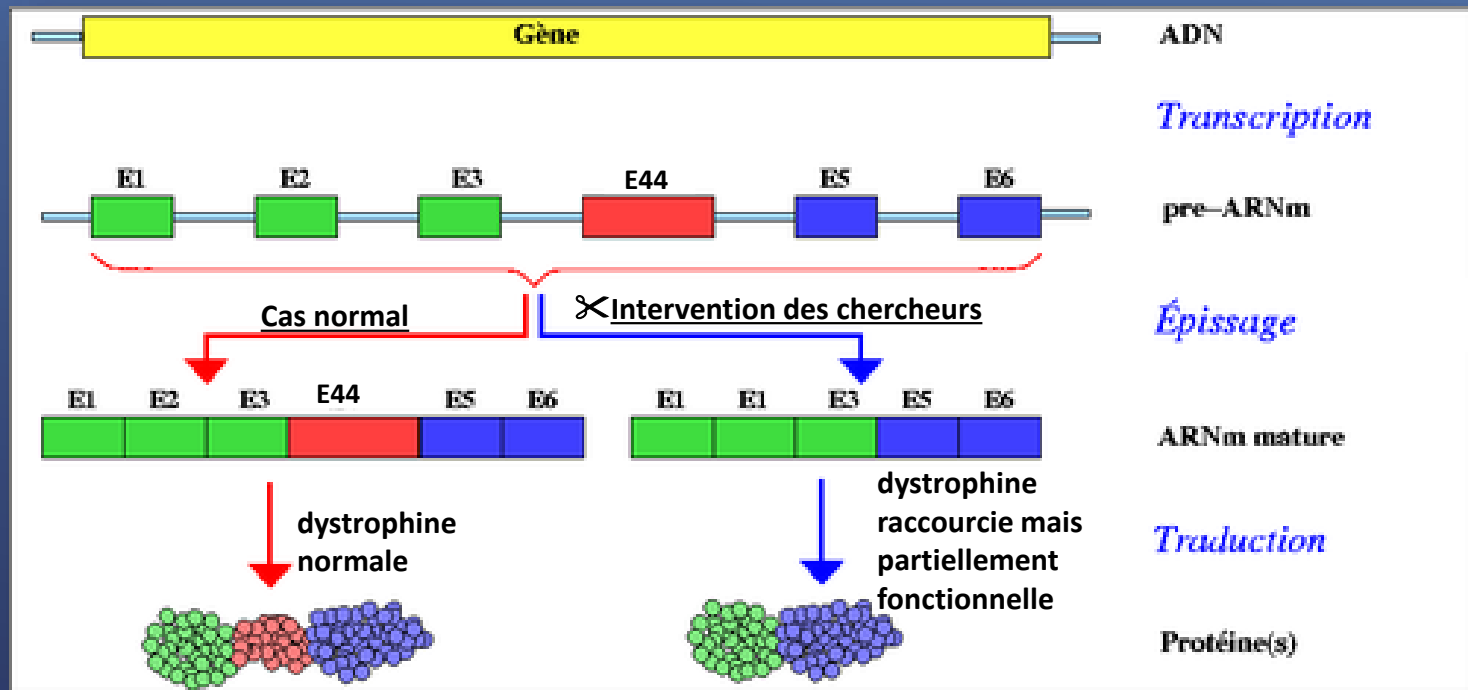


La structure du gène est une série d'exons (1 - 7,) qui sont transcrits dans l'ARNm, les introns (A - G) seront excisés après transcription –les introns représentent 75 % de la longueur du gène.



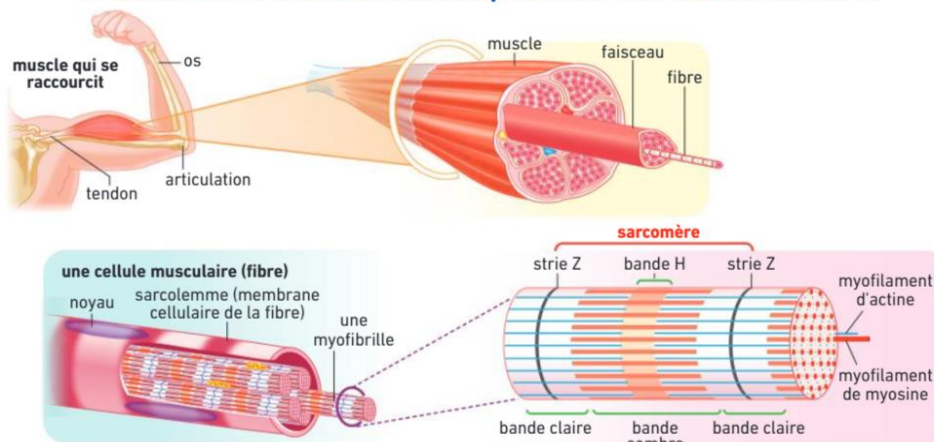


## ► Thérapie génique

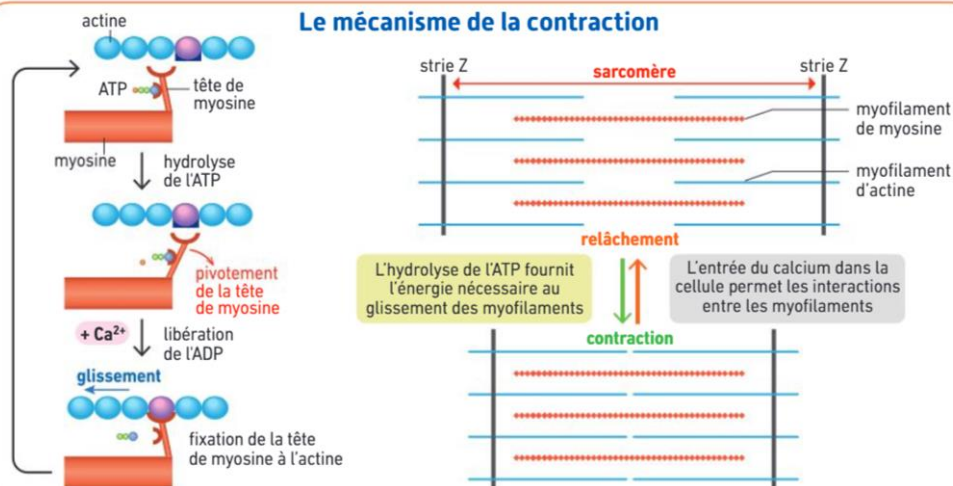


# Bilan P413 du livre Bordas

## Le muscle est constitué de cellules spécialisées : les fibres musculaires



## Le mécanisme de la contraction



## Les myopathies : une dégénérescence des fibres musculaires

