

# LES TISSUS MUSCULAIRES

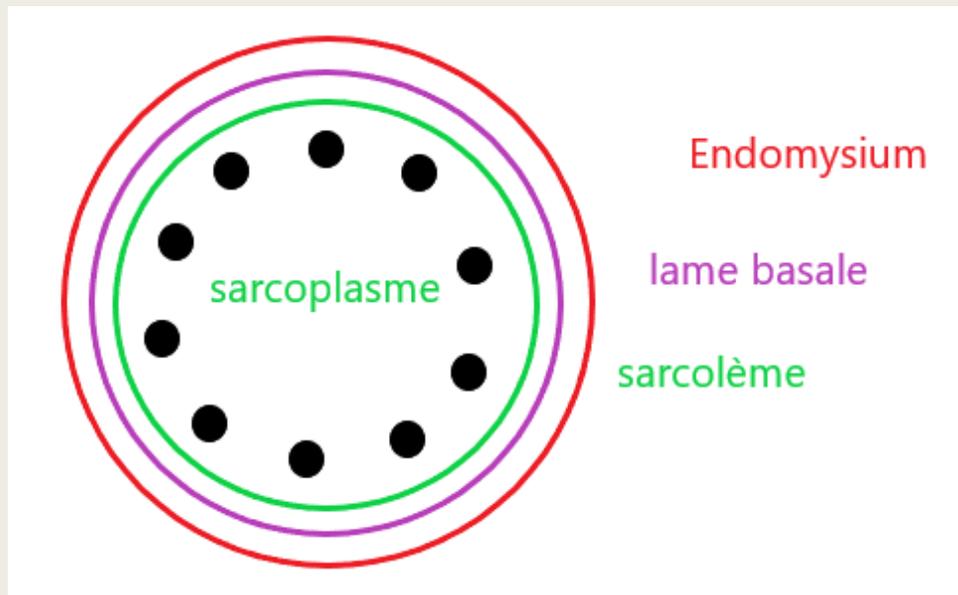
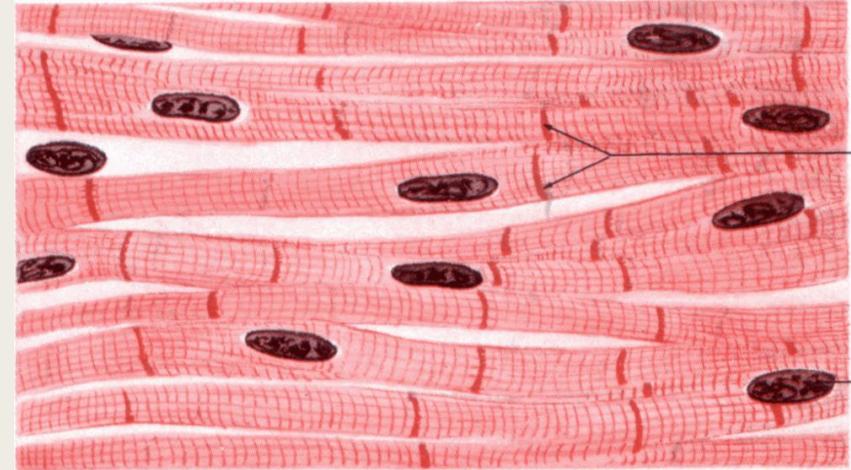
## PART 1: LES MUSCLES STRIÉS SQUELETTIQUES

Par la dream team histo

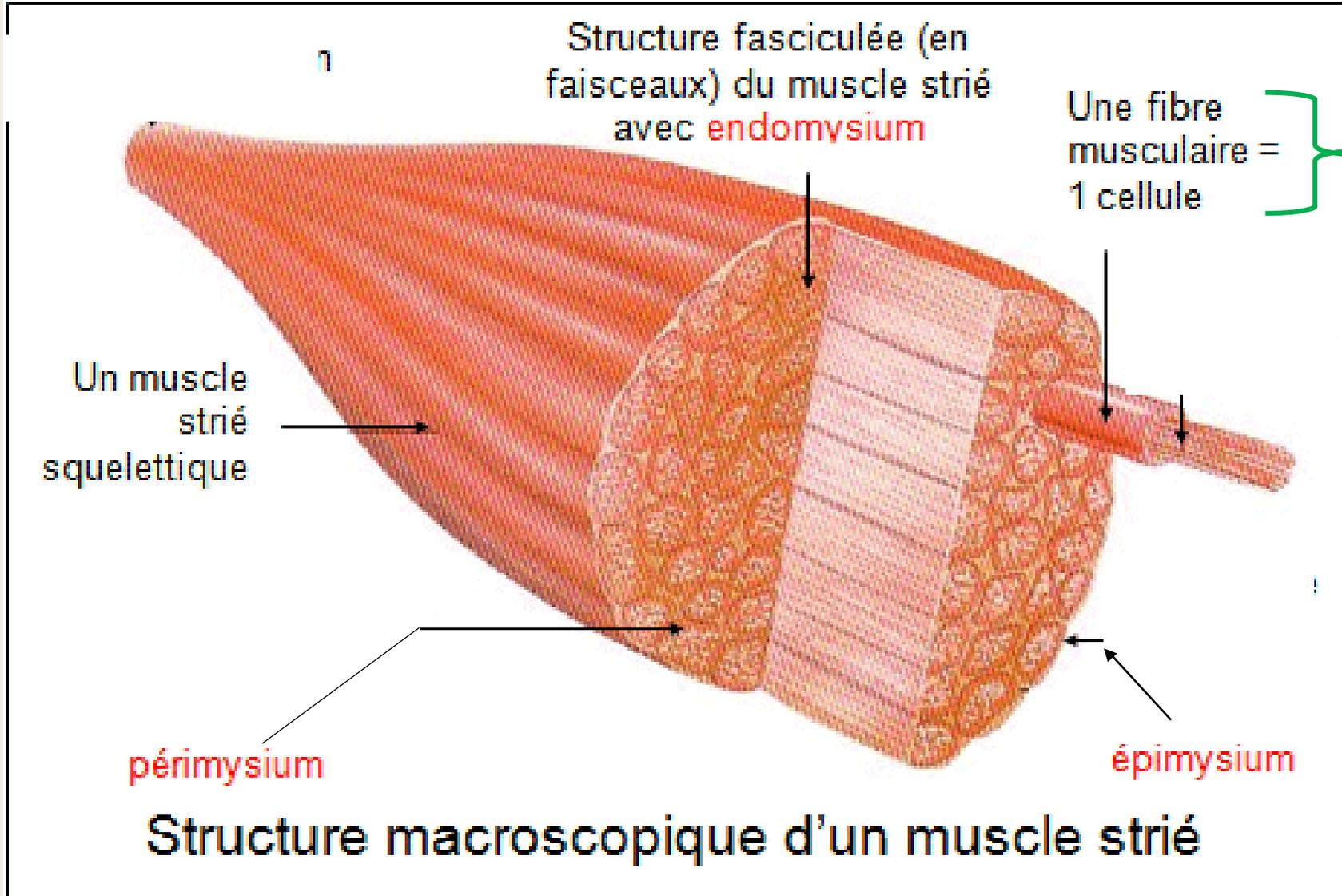


# Les muscles striés squelettiques:

- Responsables du mouvement des os et de certains organes
- rattachés aux os
- Constitués de cellules : les **RHABDOMYOCYTES**
  - de forme cylindrique, 1 à 5cm de longueur, 50 à 100µm de largeur →
  - **multinucléés** (environ 100 noyaux)
  - composée de myofilament formant des **striations transversales**



# Constitution d'un muscle strié :



= 1 rhabdomyocyte

Plusieurs rhabdomyocytes constituent les **fibres**  
Entourées d'**ENDOMYSIUM**

Les fibres sont regroupées en **faisceaux**  
Entourés de **PERIMYSIUM**

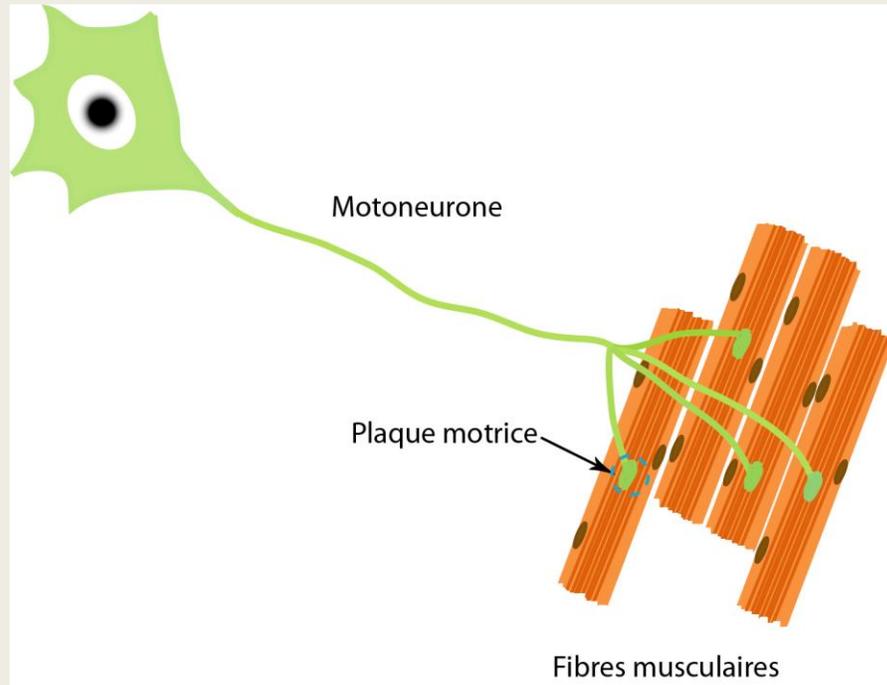
L'ensemble des faisceaux est engainé par l'**EPIMYSIUM**

Structure macroscopique d'un muscle strié

## Caractéristiques:

- **Endomysium, Périmysium et Epimysium** sont des **tissus conjonctifs** qui **rattachent** les muscles aux os
- **CONTRACTION:** sous le contrôle de nerfs moteurs

**une unité motrice** = Un **motoneurone alpha** + ses **ramifications** qui innervent des groupes de rhabdomyocytes



# Dans le sarcoplasme des rhabdomyocytes :

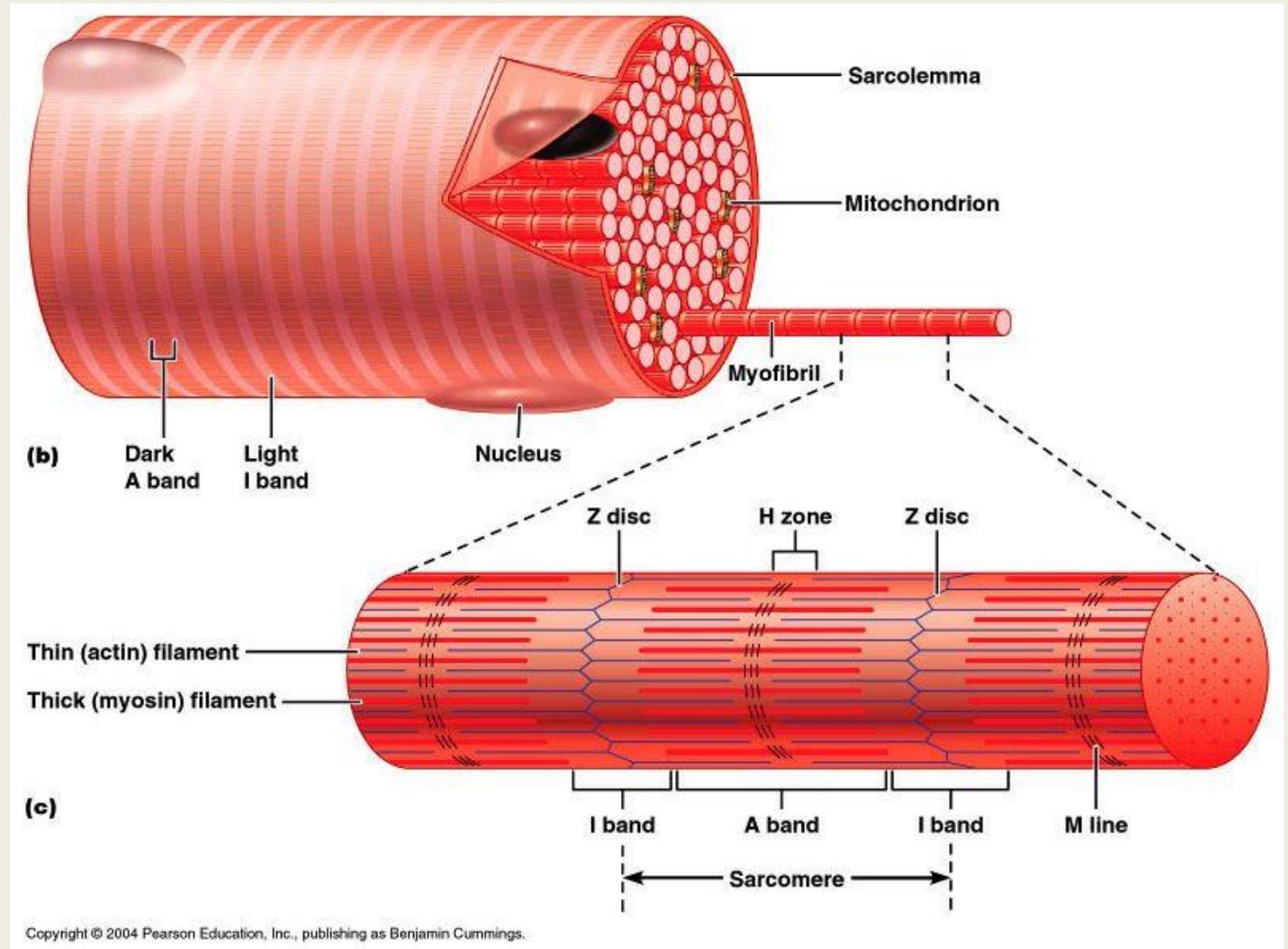
Bandes transversales :

- Bandes claires : bande I
- Bandes sombres : bande A

1 sarcomère = une portion de myofibrille

> Correspond aux structures situées entre 2 stries Z

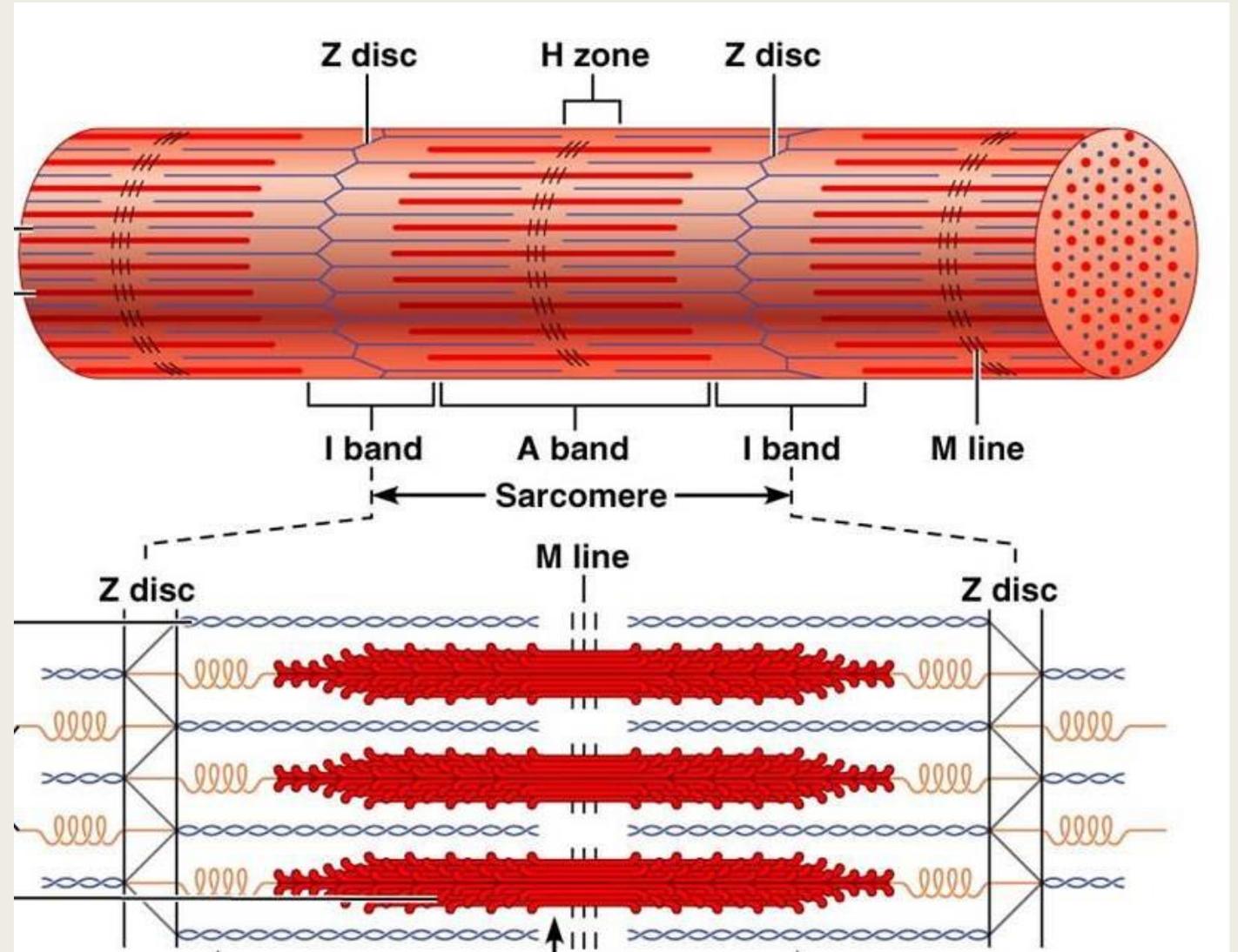
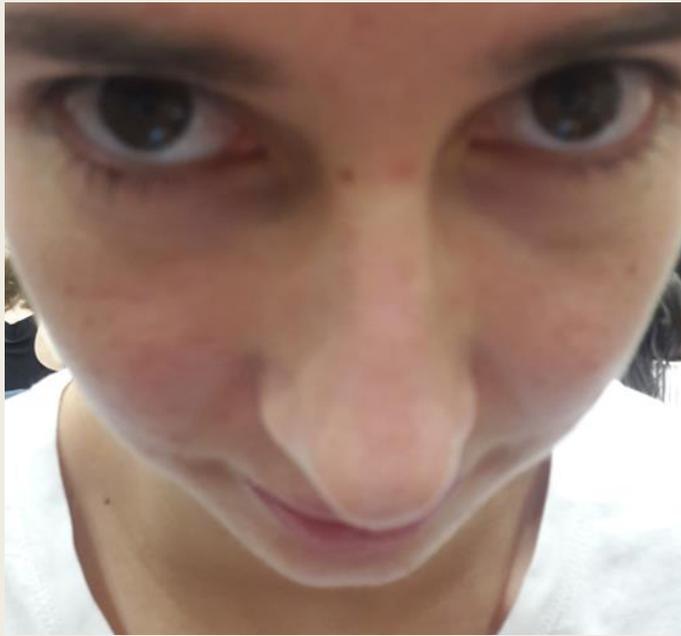
- Se compose de 2 demi bandes I + 1 bande A
- C'est l'unité contractile



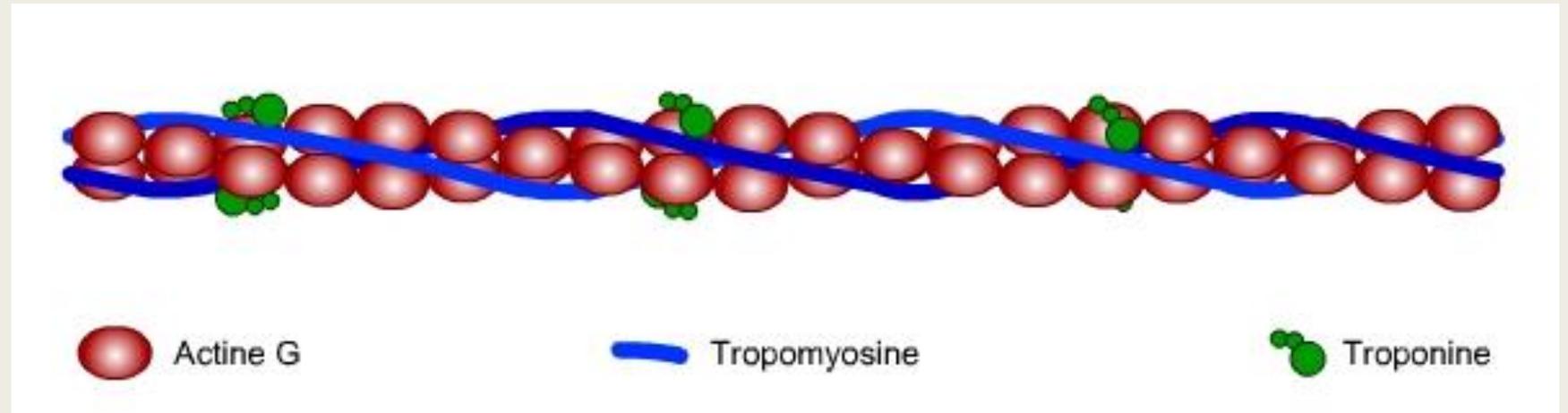
# Un sarcomère:

2 types de myofilament  
constituent les myofibrilles :

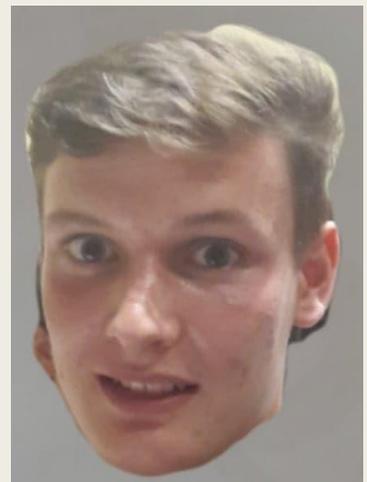
- 1) Myofilament mince : **Actine**  
Constituant majoritaire de la **bande I**
- 2) Myofilament épais : **Myosine**



# 1) Les myofilaments fins :



- Constitution :
- 2 molécules d'actine F, composé de la **polymérisation de monomères globulaires d'actine G**
- Des molécules de **tropomyosine** misent bout à bout
- Des complexes moléculaires de **troponine** (associé a chaque mol de tropomyosine)  
3 sous unités :
  - Troponine T lié à la tropomyosine
  - Troponine C qui fixe les ions calciums = CONTRACTION
  - Troponine I qui inhibe la liaison actine/myosine = REPOS



## 2) Les myofilaments épais :

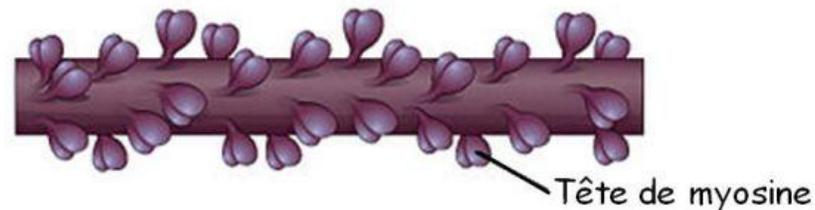
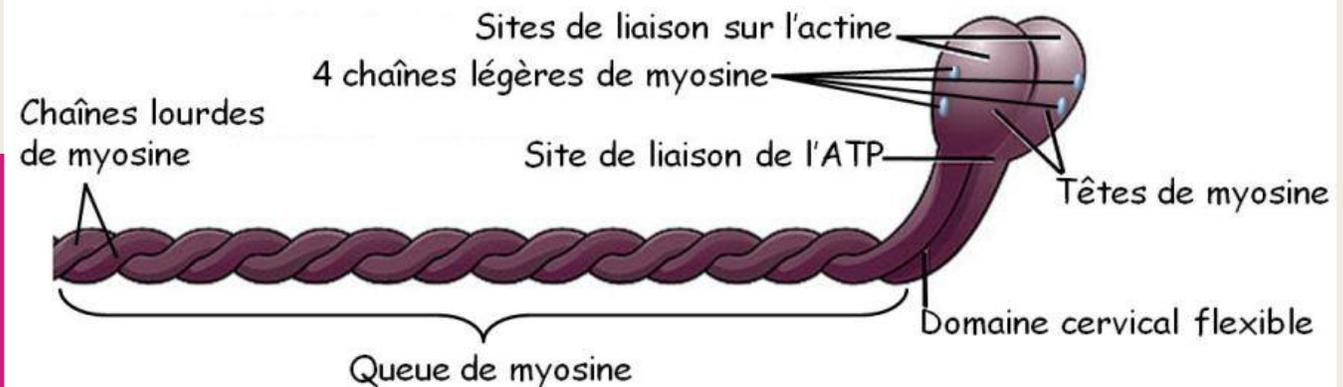
- Au centre du sarcomère
- Constitués de mol de myosine de type II (M2)
- M2 = 2 chaînes lourdes + 4 chaînes légères

### Les têtes de myosine :

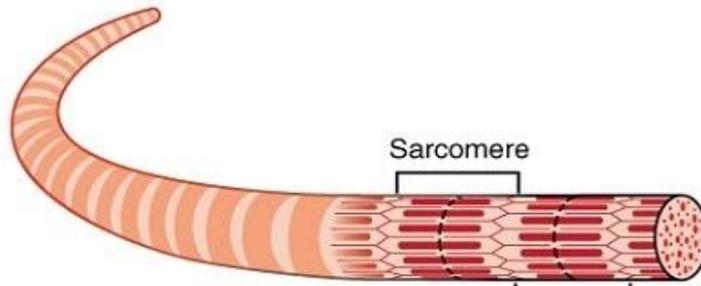
- en périphérie du myofilament
- C'est le **domaine moteur** de la molécule :
  - site de **fixation de l'ATP**
  - site d'**interaction avec l'actine**

### Queues de myosine :

- **Structurent** le filament épais
- Région centrale est dépourvue de têtes +++

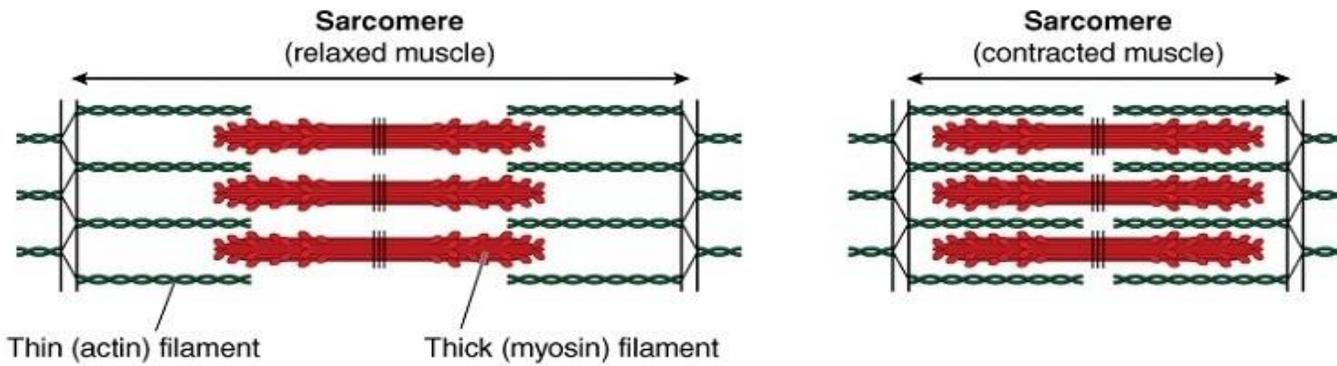


# La contraction musculaire



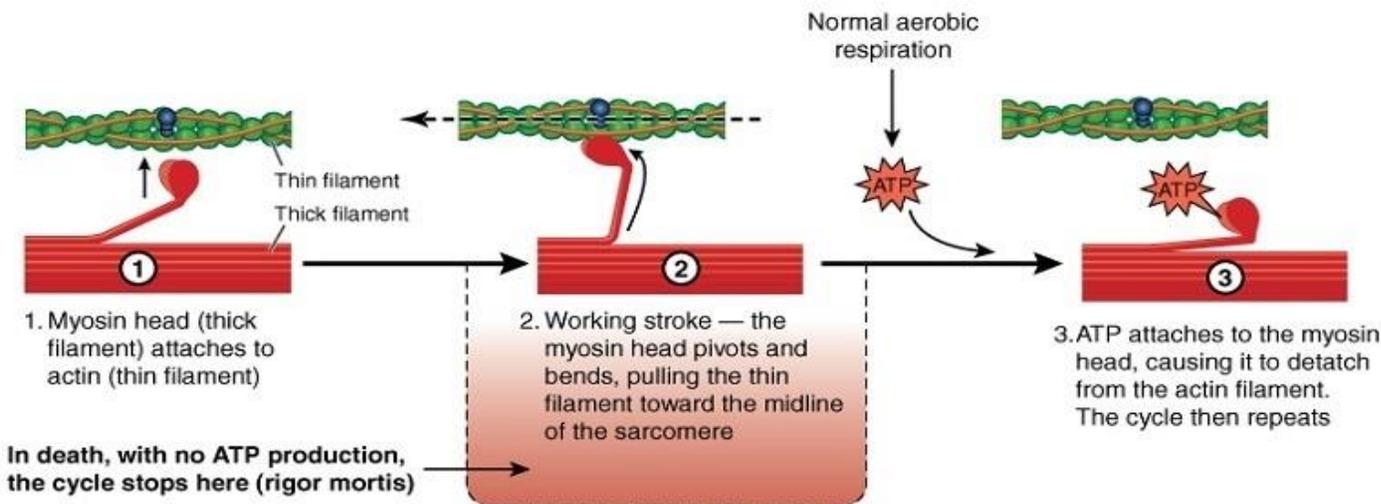
**Myofibril or fibril** (complex organelle composed of bundles of myofilaments)

**Sarcomere** (contractile unit of a myofibril)



Thin (actin) filament

Thick (myosin) filament

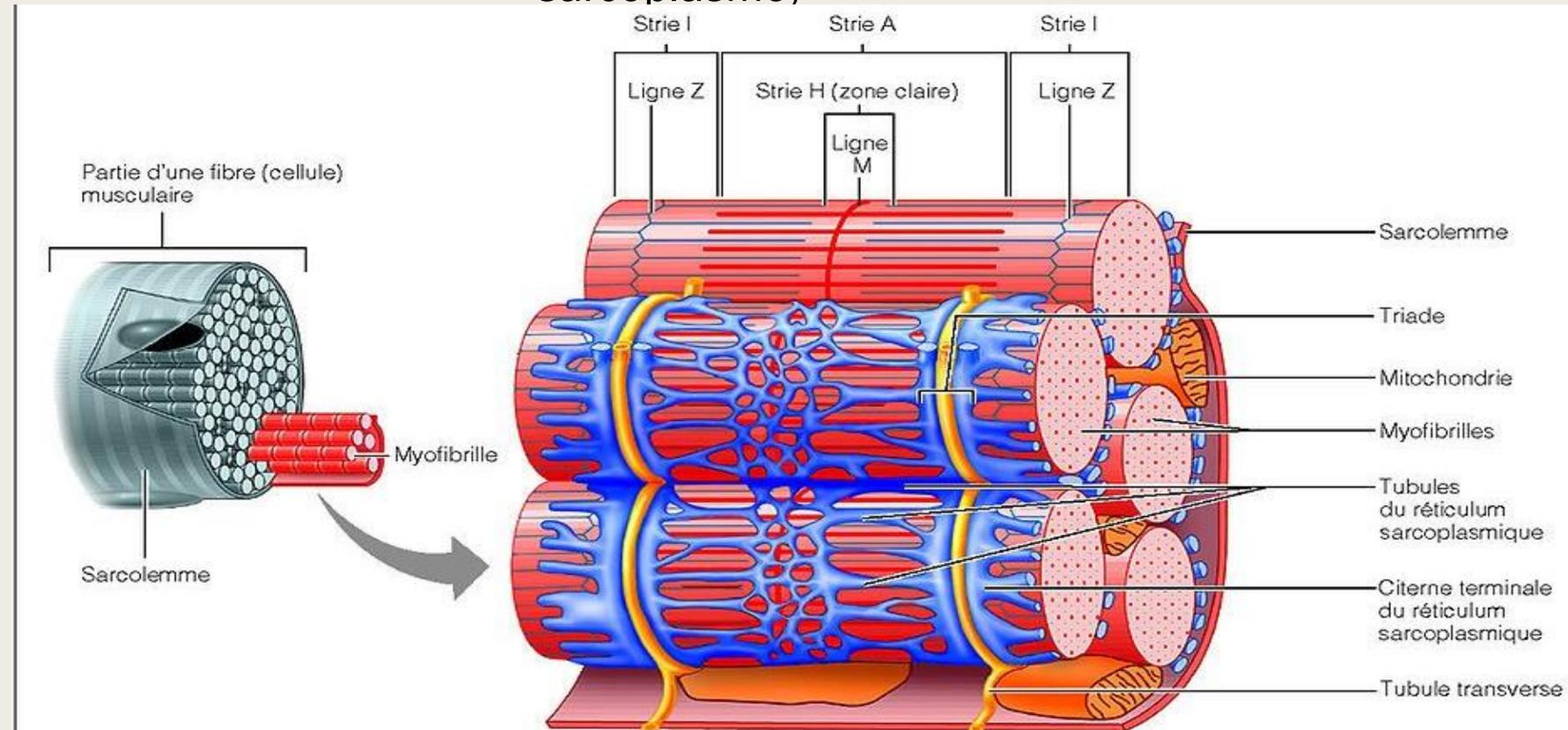
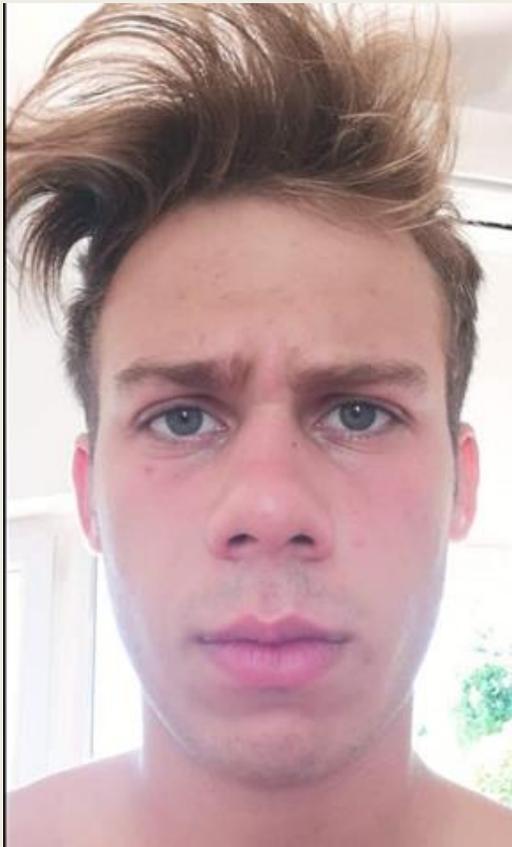


**In death, with no ATP production, the cycle stops here (rigor mortis)**



# Le réticulum endoplasmique :

- Comporte un **Réticulum endoplasmique lisse** formant un **réseau tubulaire**
- Ses tubes fusionnent latéralement (au niveau des bandes A et I) en formant des **citernes terminales**
- C'est le site de **stockage du calcium  $Ca^{++}$**  (qui permet la **contraction** lorsqu'il est libéré dans le sarcoplasme)



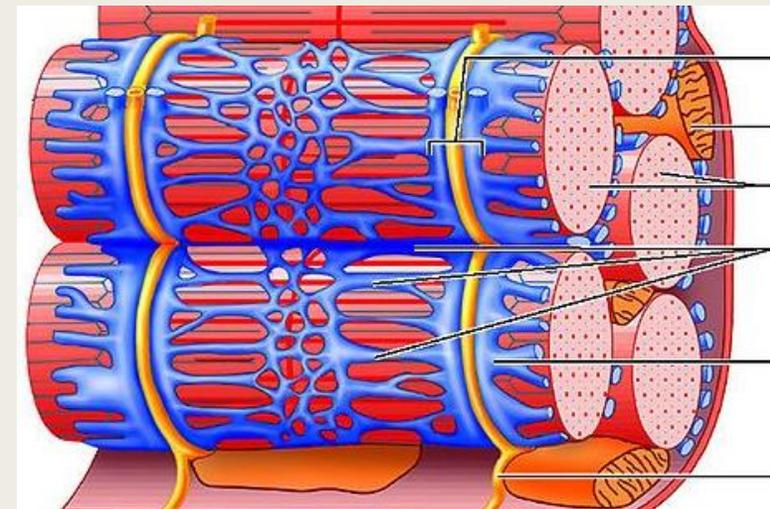


*La triade* = 1 tubule T + 2 citernes terminales de réticulum

- Invagination du sarcolemme (à la jct° bande A/ bande I)
- Tubes creux
- S'insèrent entre 2 citernes terminales

## Le système T :

- Association entre : sarcolemme, tubule T et réticulum
- Les tubules T se ramifient et constituent un **système tubulaire transversal** : Le système T, en continuité avec le sarcolemme
- Permet la **transmission de l'influx nerveux** aux sarcomères les plus centraux, > permettant leurs **contractions**
- Apporte en profondeur les **nutriments** (glucose, oxygène) grâce à sa communication avec le Liquide interstitiel (LI)



# Dans un rhabdomyocyte il y a :

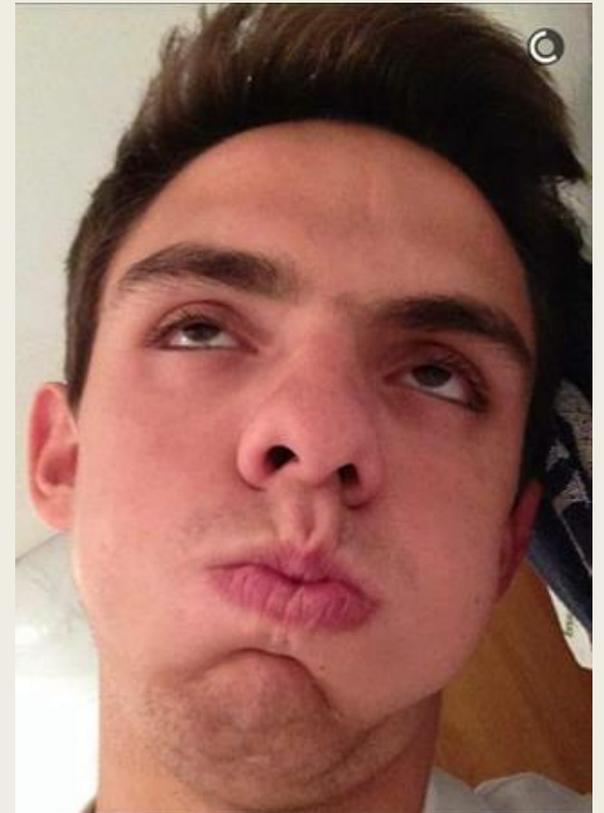
- des mol qui participent à la contraction
- des **mol qui participent à l'architecture** de la cellule (cytosquelette)

## 1) Molécules myofibrillaires :

- Sont au niveau des sarcomères
- Permettent l'agencement et le maintien de l'architecture
- Assurent la fonctionnalité des éléments contractiles
- Ne participent pas directement à la contraction

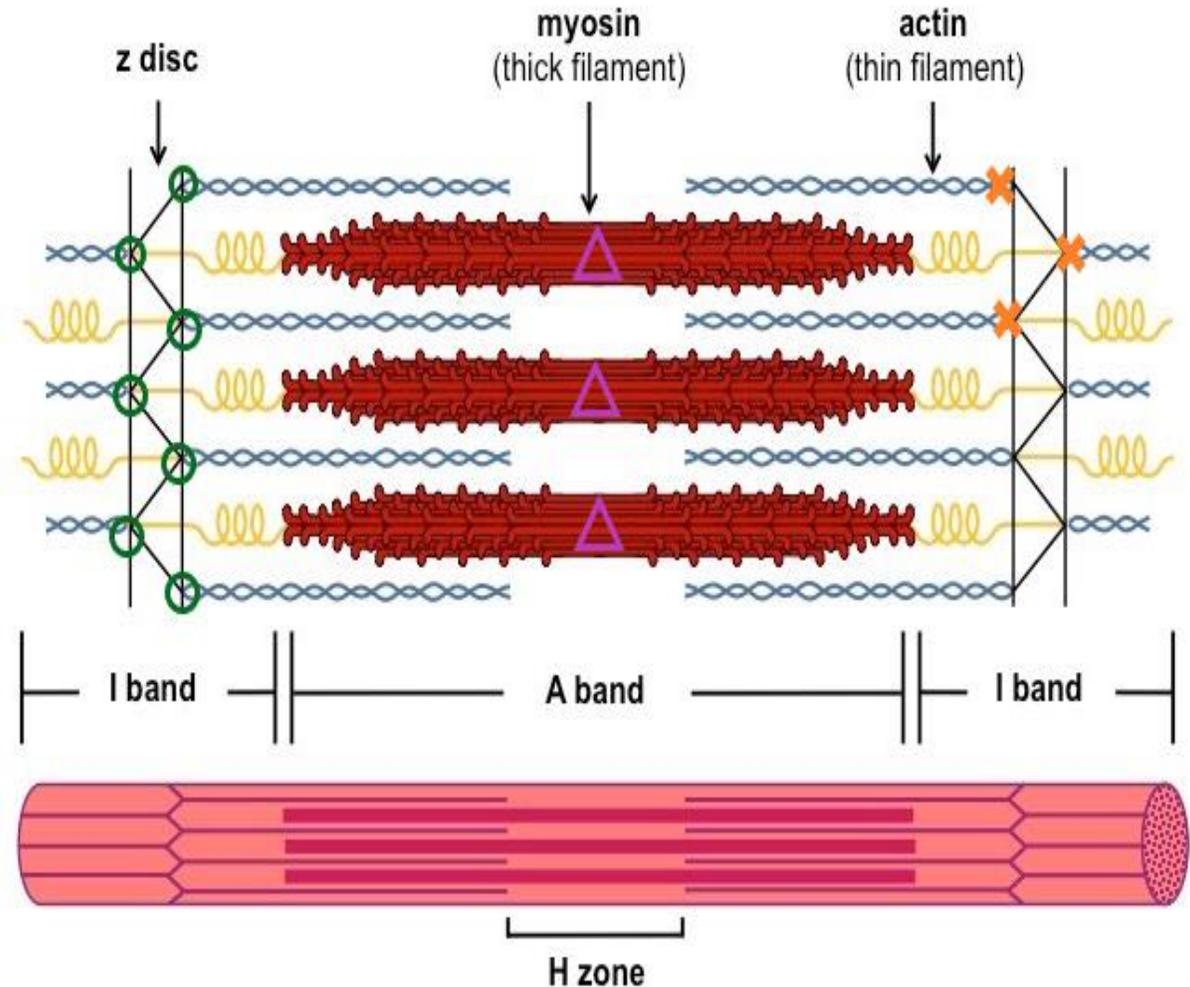
## 2) Mol et complexes moléculaires membranaires :

- a) complexes moléculaires de liaison
- b) autres constituants membranaires



# 1) Molécules myofibrillaires :

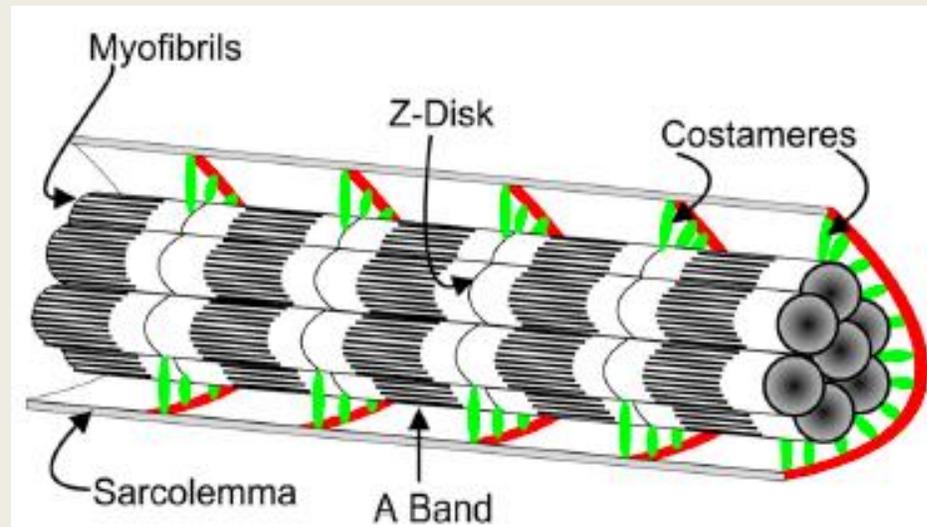
- La titine : géante et élastique s'étend sur un demi sarcomère maintient l'alignement des myofilaments
- La nébuline : ancrée à la strie Z, contrôle la longueur des myofilaments fins
- La desmines : filaments intermédiaires, charpente cytosquelettique du disque Z
- L'alpha actinine : au niveau des stries Z, assure l'arrimage des myofilaments d'actine de 2 sarcomères successifs
- La myoméline : au niveau la ligne M, c'est la partie centrale des filaments épais



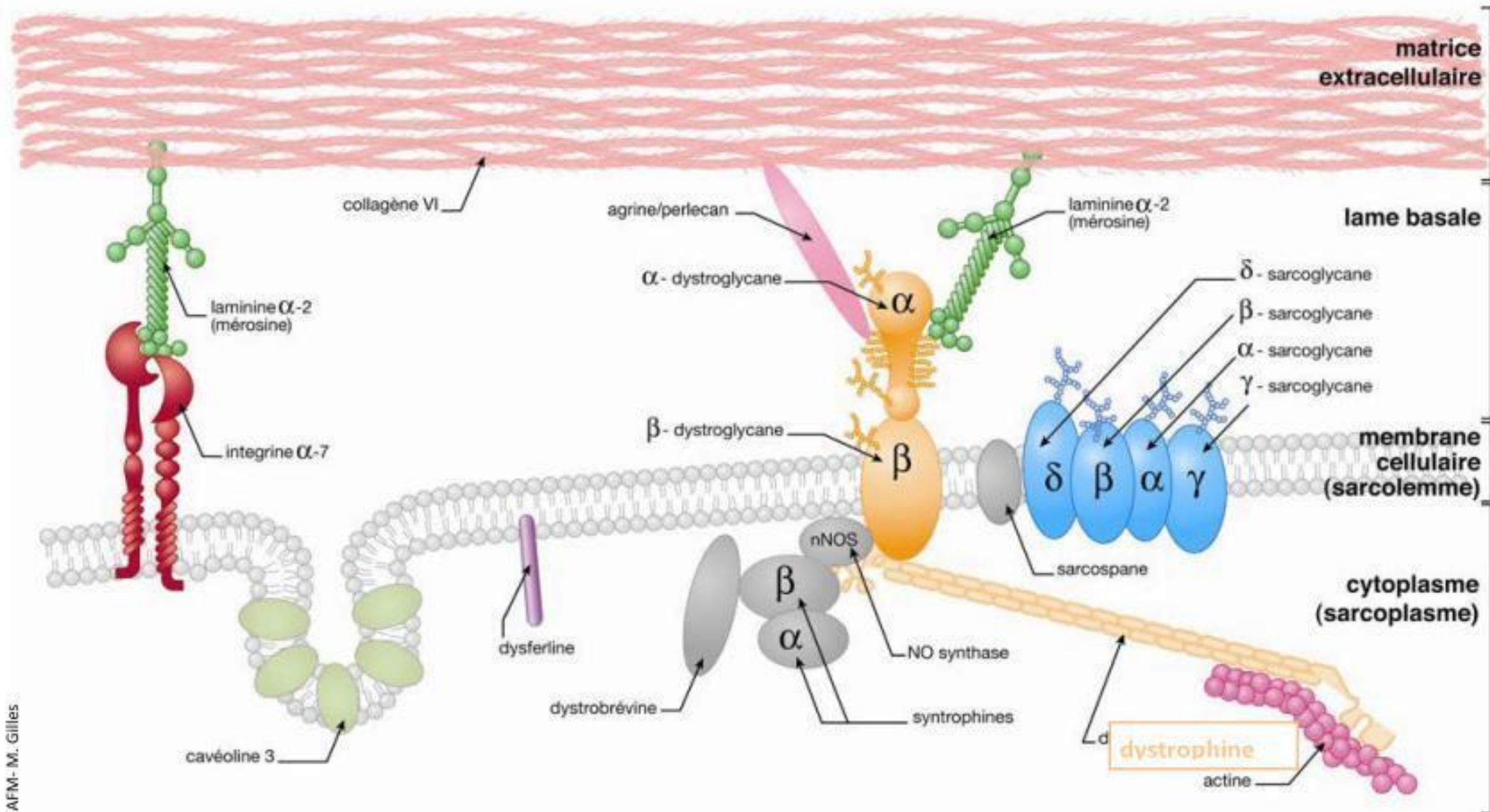
## 2) Mol et complexes moléculaires membranaires :

### a) complexes moléculaires de liaison

- Permettent une liaison indirecte entre : **matrice EC** et l'**espace sous-sarcolemmique** (associé à des éléments du sarcomère)
- C'est un lien entre l'**IC** et l'**EC**
- Ces complexes moléculaires de liaison sont représenté par **les costamères**



- **Épaississements** régulièrement espacés sous le sarcolemme **en regard des stries Z**
- **Lien** physique entre les sarcomères et le sarcolemme
- Analogues aux **contacts focaux**
- Présente 2 types d'associations moléculaires:
  - Les complexes DAPC
  - Les complexes ITV



## 2) Mol et complexes moléculaires membranaires

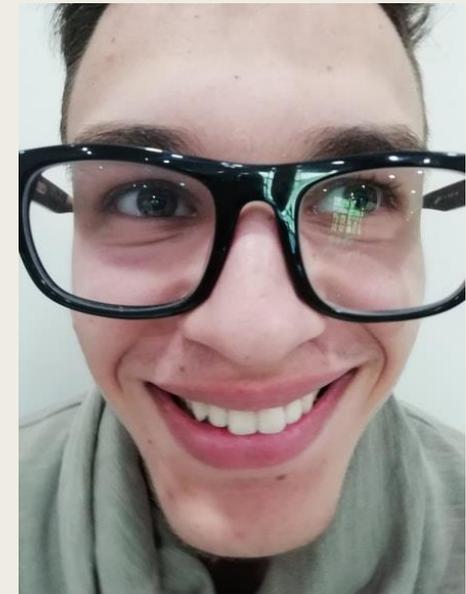
### b) autres constituants membranaires

- Transporteurs de glucose : protéines Glut1 et Glut4
- Canaux ioniques : à proximité des jonctions neuromusculaires pour permettre la **contraction**
- Récepteurs aux neuromédiateurs : au niveau de la membrane, ils **initient le mécanisme de contraction**



J'ai rien  
compris

Moi non  
plus



# Constitution des muscles striés squelettiques :



## 3 types de rhabdomyocytes :

Fibres **rouges** type I / MHC I

Fibres **blanches rapides** type IIb / MHC IIb

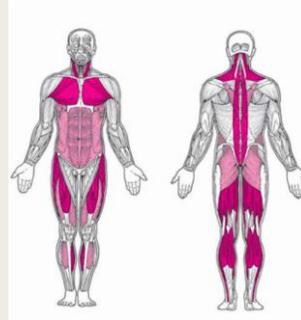
Fibres **blanches intermédiaires** type IIa / MHC IIa



- Chaque muscle à une **composition fixe** : un **mélange** des différents types de rhabdomyocytes
- Ce mélange apporte des propriétés spécifiques au muscles en terme de:
  - **contractilité**
  - **résistance à la fatigue**

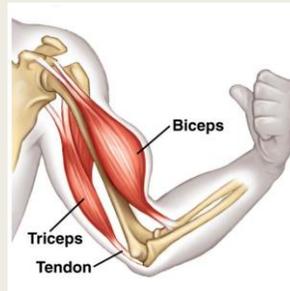
## ■ Fibres rouges type I

- Contraction lente
- Interviennent dans le maintien postural
- Petit diamètre, couleur rouge
- Nombreuses mitochondries : grosse régénération d'ATP, peu fatigable



## ■ Fibres blanches à contraction rapide type IIb

- Contraction forte et rapide
- Activité musculaire intense mais brève
- Grande taille
- Peu de mitochondrie: très fatigables



## ■ Fibres blanches à contraction intermédiaire IIa

- Caractéristiques intermédiaires

## Répartition :

- En moyenne :  
50% de fibres lentes,  
50% de fibres rapides (répartition équitable en type Iia et IIb)
- Muscles de posture :  
cou, dos, jambes  
Riches en fibre lentes
- Muscles du mouvement :  
Bras et épaules  
Riches en fibres rapides de type IIb

# Instant QCM :

- **QCM 1**: Donnez la ou les réponse(s) exacte(s)
  - A) Le rhabdomyocyte est une cellule multinucléée
  - B) Le rhabdomyocyte est successivement entouré du sarcolemme, de l'endomysium puis de la lame basale
  - C) Dans le sarcoplasme des rhabdomyocytes on trouve des sarcomères, unité contractile
  - D) Un sarcomère se compose de 2 demi bandes A + 1 bande I
  - E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



**QCM 1:** Donnez la ou les réponse(s) exacte(s)

A) Vrai

B) Faux : dans l'ordre on a sarcolemme, lame basale puis l'endomysium

C) Vrai

D) Faux : Il se compose de 2 demi bandes I + d'1 bande A

E) Faux



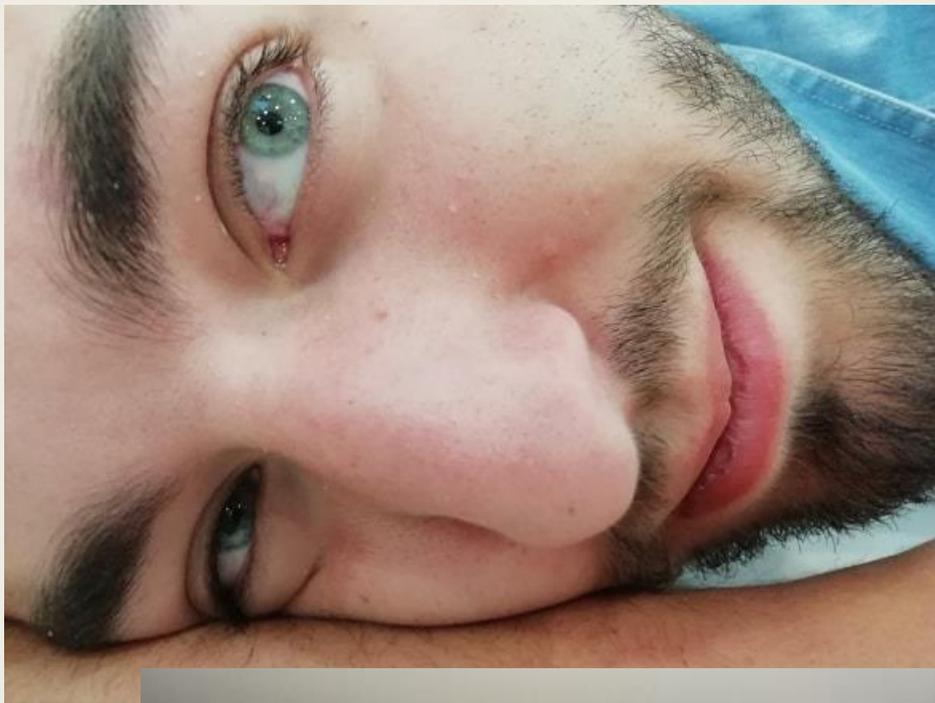
**QCM 2** : Donnez la ou les réponse(s) exacte(s)

- A) Les myofilaments fins sont constitués de 2 molécules de tropomyosine, formés suite à la polymérisation de monomères globulaires d'actine G
- B) Les myofilaments épais sont constitués de molécules de myosine de type II (M2)
- C) Le réticulum endoplasmique est le site de stockage du calcium  $Ca^{++}$
- D) Les molécules myofibrillaires participent à la contraction du sarcomère
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



**QCM 2 :** Donnez la ou les réponse(s) exacte(s)

- A) Les myofilaments fins sont constitués de 2 molécules de tropomyosine, formés suite à la polymérisation de monomères globulaires d'actine G
  - > Les monomères d'actine G forme les filaments **d'actine F**
- B) Les myofilaments épais sont constitués de molécules de myosine de type II (M2)
- C) Le réticulum endoplasmique est le site de stockage du calcium  $Ca^{++}$
- D) Les molécules myofibrillaires participent à la contraction du sarcomère
  - > Participent seulement à l'**architecture** de la cellule
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



# C'est la fin !!

Tout le monde  
il est content

