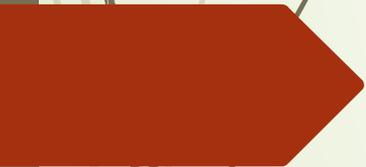
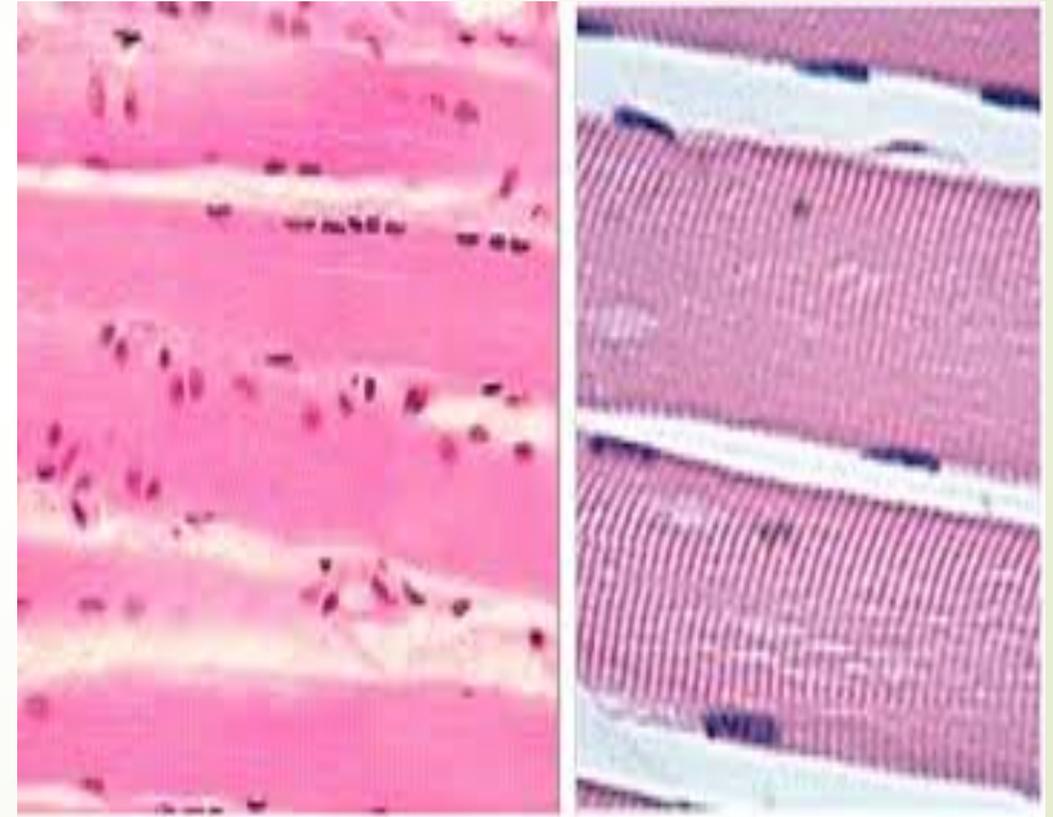


***Tissu musculaire**
squelettique*

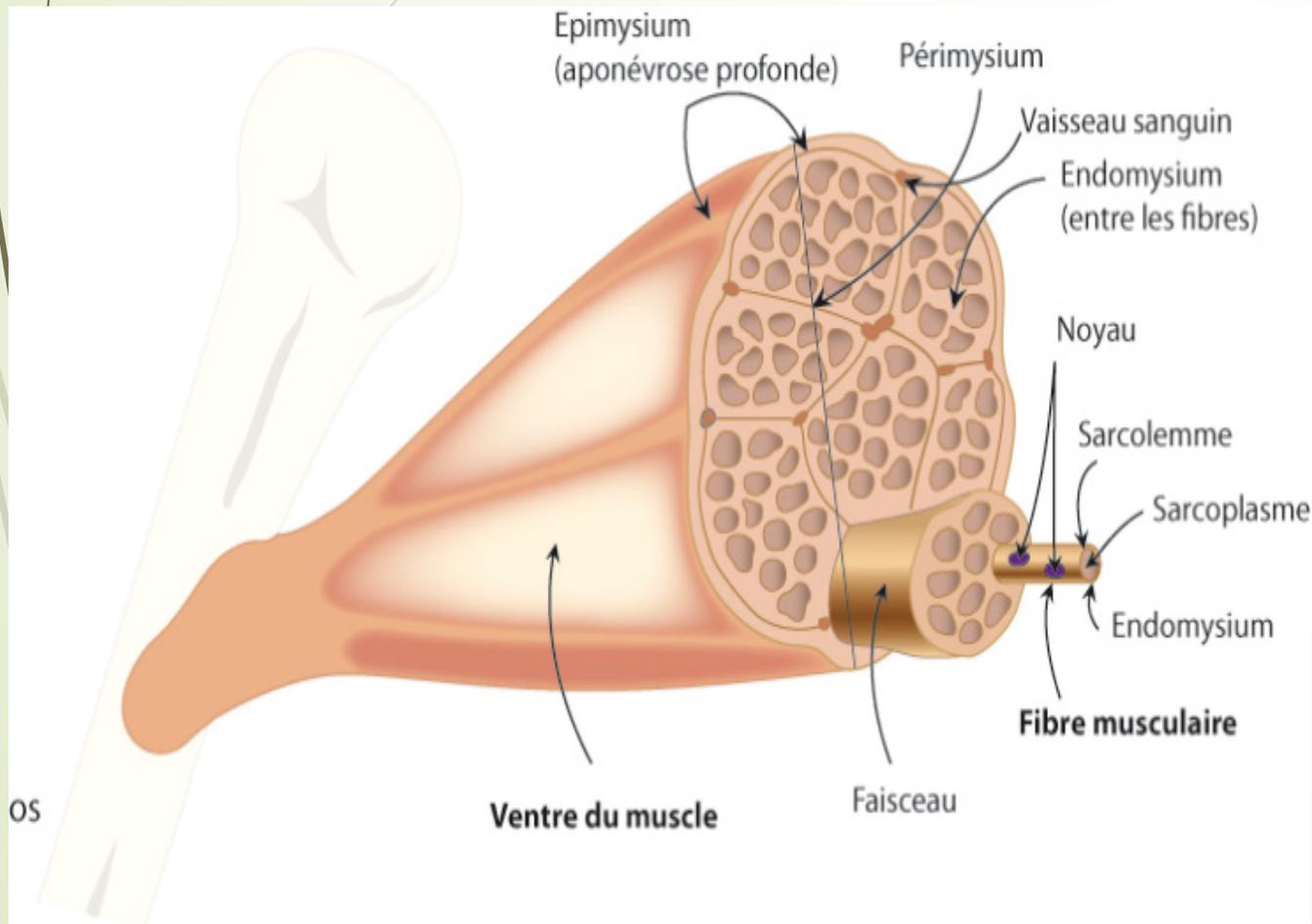


1) Caractéristiques générales

- Les muscles squelettiques sont rattachés aux pièces squelettiques osseuses.
- Constitués de ***Rhabdomyocytes*** = fibres musculaires striées.
- Les rhabdomyocytes sont cylindriques, multinucléés, avec une ***striation transversale caractéristique*** : Alternance de bandes sombres et de bandes claires due à l'agencement spécifique des *myofilaments* formant les *myofibrilles*.
- Membrane= sarcolemme
- Cytoplasme= sarcoplasme
- Noyau à la périphérie de la cellule.



2) Constitution des muscles striés squelettiques



- 1 fibre musculaire = 1 rhabdomyocyte, entouré de l'**endomysium**
- 1 faisceau = plusieurs fibres musculaires, entourées du **périmysium**
- 1 muscle = un ensemble de faisceaux entouré de l'**épimysium**
- Permet le rattachement des muscles aux structures osseuses

3) Sarcoplasme des Rhabdomyocytes

❖ Les myofibrilles → Aspect strié

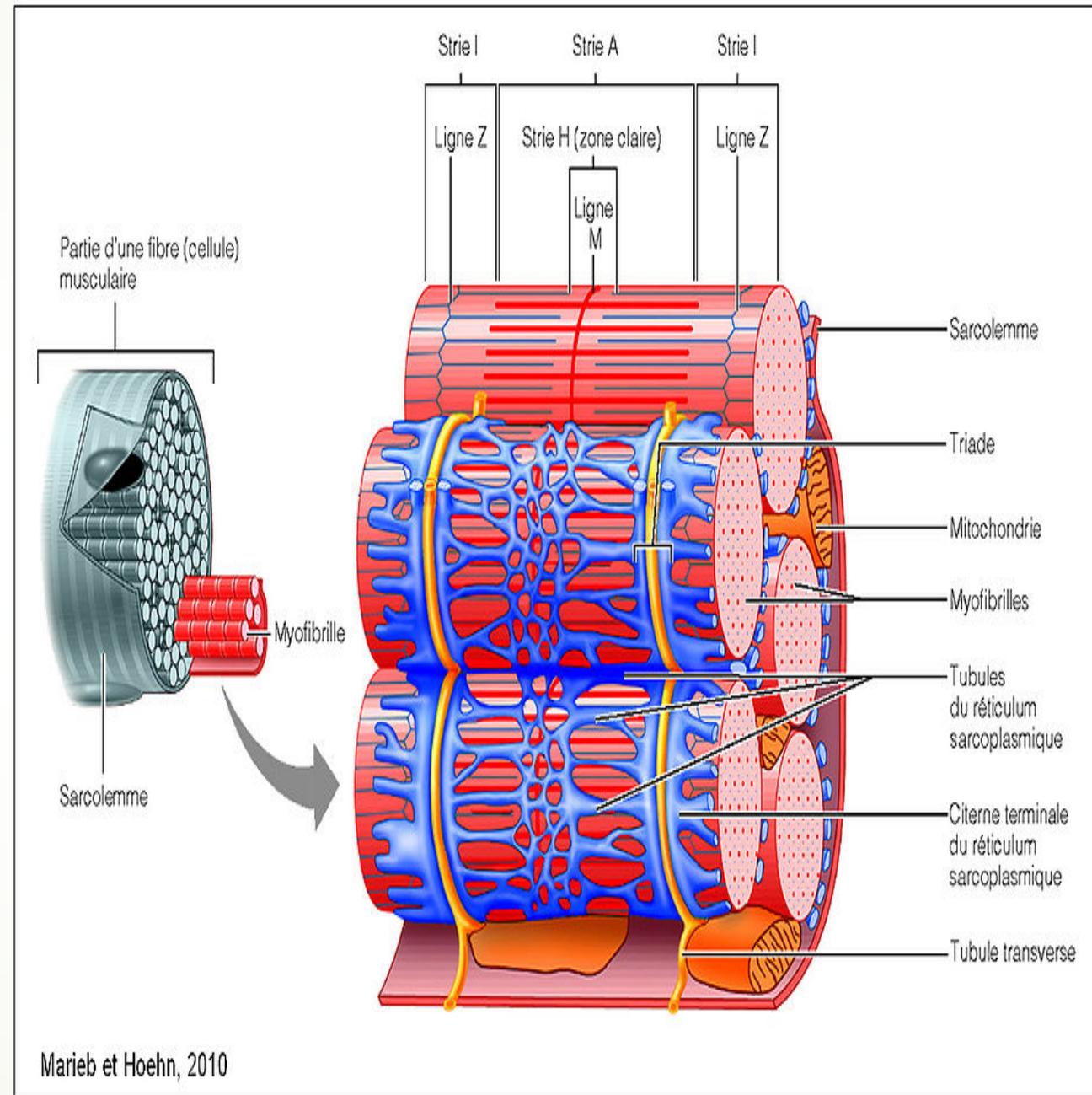
Bande claire= **Bande I** pour Isotrope. Séparée en 2 par la strie Z.

Bande sombre= **Bande A** pour Anisotrope.

Sarcomère = Portion située entre 2 stries Z, 2 demi bande I séparées par une bande A. → Unité de contraction. +++

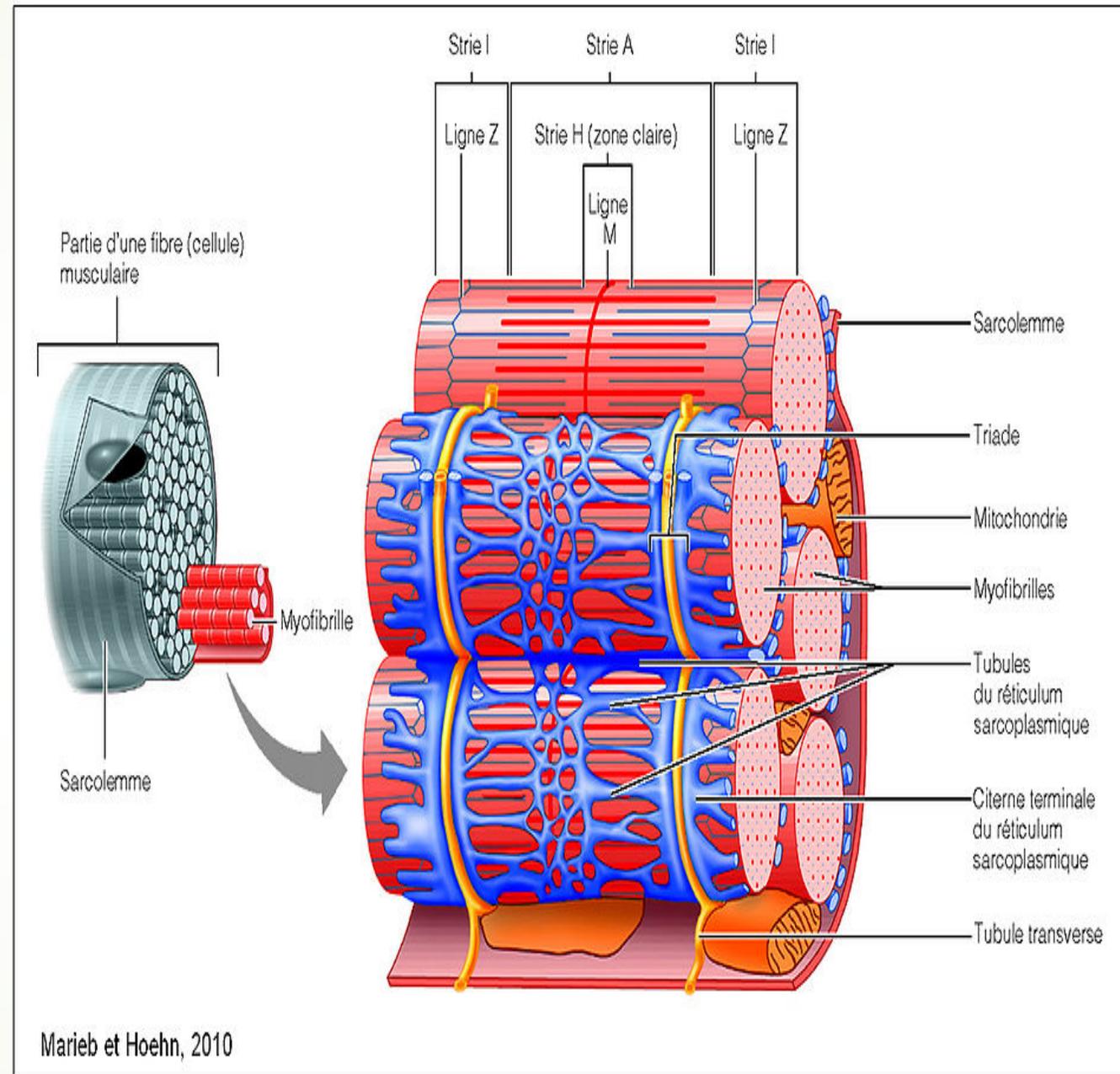
❖ Les mitochondries : Entre les myofibrilles, apportent l'énergie.

❖ Le réticulum sarcoplasmique lisse : Réseau de tubules enserrant les myofibrilles. Les tubules fusionnent au niveau des **jonctions A/I** pour former **les citernes terminales**. Stockage du calcium.

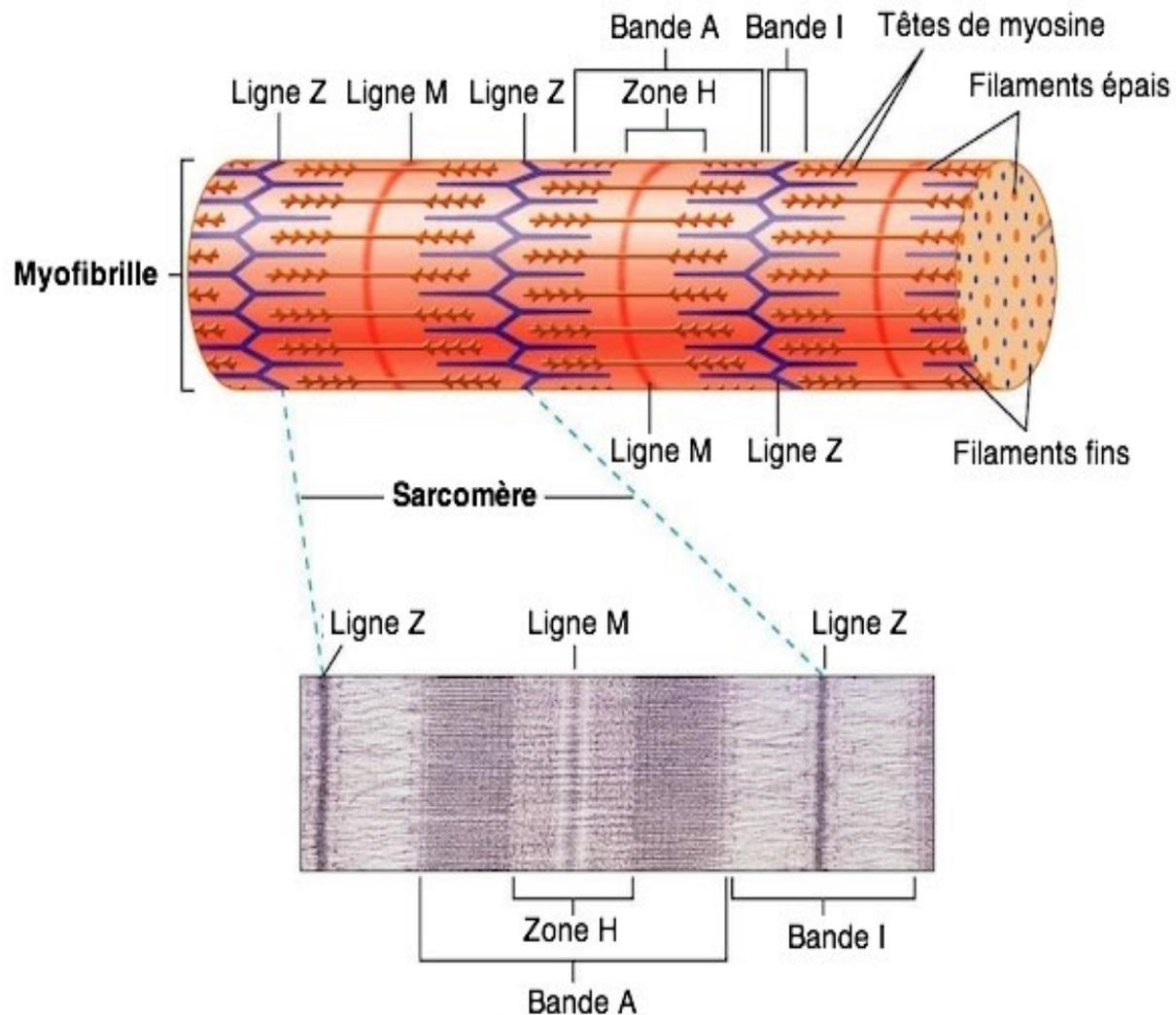


3) Sarcoplasme des Rhabdomyocytes

- ❖ **Les tubules T**: Tubes creux provenant du sarcolemme au niveau des **jonctions A/I** qui s'insèrent entre les citernes terminales de 2 sarcomères successifs.
- ❖ **Triade**: 1 tubule T + 2 citernes terminales du réticulum +++
- ❖ **Le système T**: Ensemble des tubules T qui se ramifient pour rentrer en contact avec de *multiples sarcomères*. Permet la **transmission de l'influx nerveux** donc la contraction, permet un **apport nutritif équitable**.
- ❖ **Les grains de glycogène** pour la réserve énergétique.



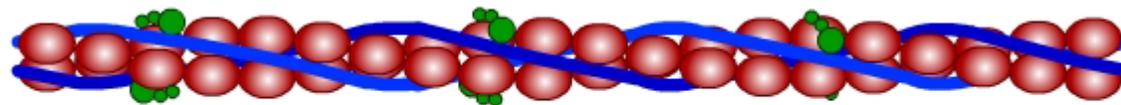
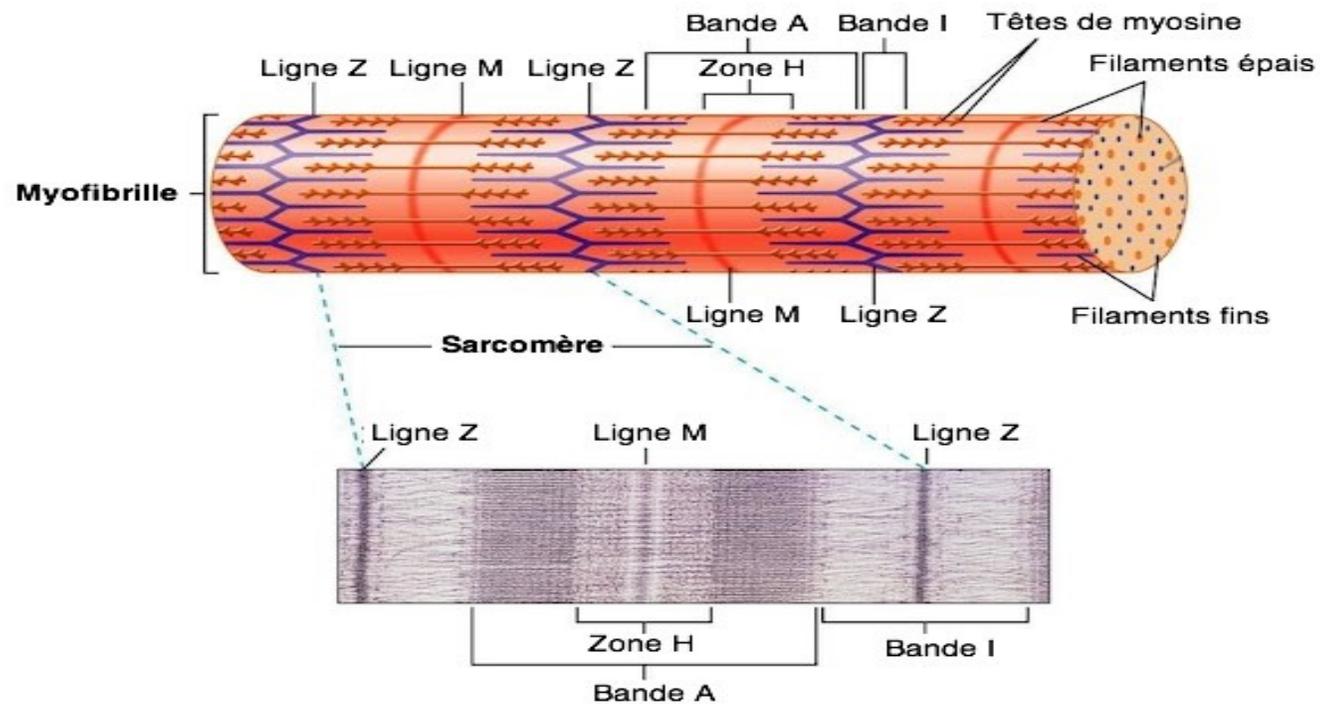
4) Composition des sarcomères



La striation sarcomérique:

- ✓ Au milieu de la bande A → **Bande H** plus claire
- ✓ Au milieu de la bande H → **Ligne M** plus foncée.
- ✓ 2 types de myofilaments :
 - Les myofilaments fins (actine) → **Bande claire I**
 - Les myofilaments épais (myosine) → **Bande foncée A**

4) Composition des sarcomères



Actine G

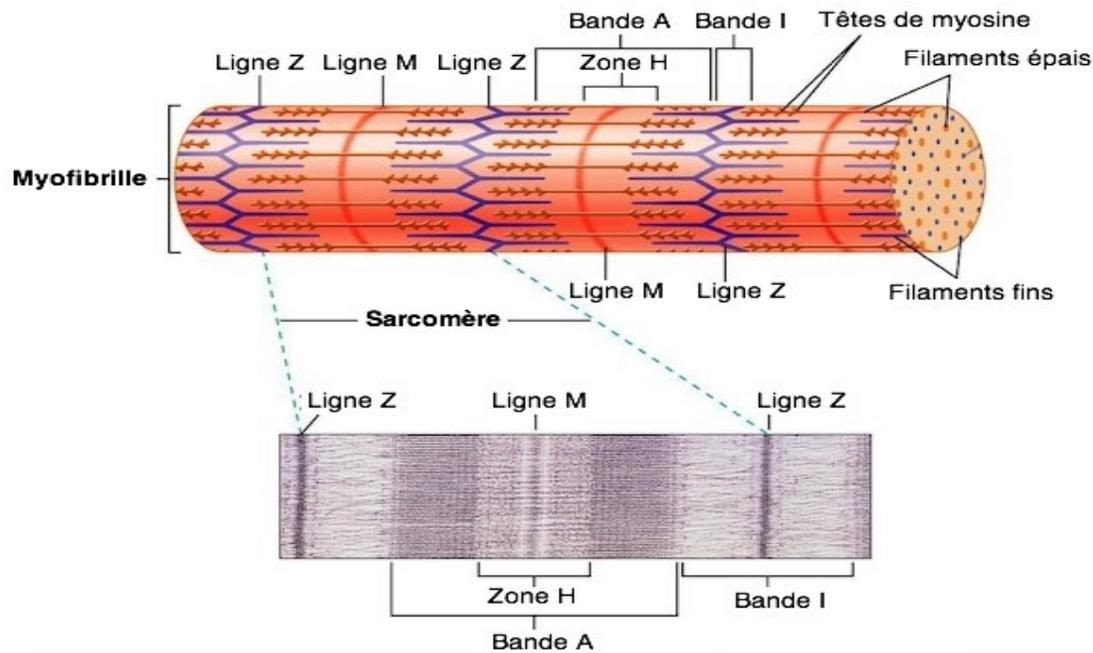
Tropomyosine

Troponine

Les myofilaments fins

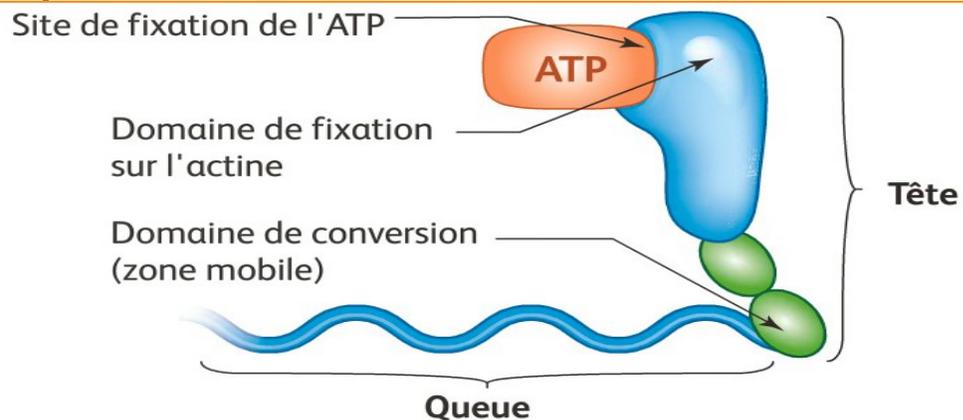
- Constituant majoritaire de la **bande I**
- Constitué de **2 molécules d'actine F** reliées aux disques Z par des **molécules d'alpha actinine**.
- Molécules de **tropomyosine** associées aux **complexe moléculaire de troponine**:
- **Troponine T**: lie le complexe à la tropomyosine
- **Troponine C**: fixe les ions calcium
- **Troponine I**: inhibe la liaison actine myosine donc permet le relâchement du muscle.

4) Composition des sarcomères.



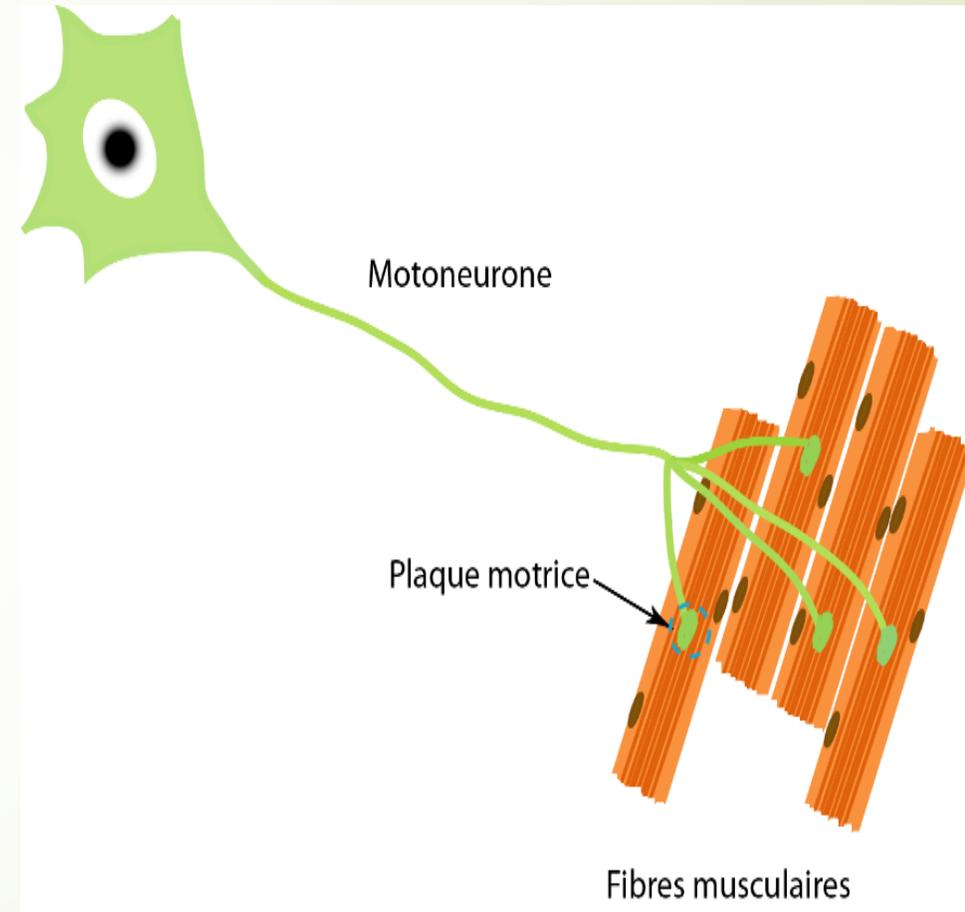
Les myofilaments épais

- Molécule de **myosine de type 2** avec 2 chaînes lourdes et 4 chaînes légères.
- Myofilaments fins + épais = **Bande A**
- **Tête de myosine** : Renflement sur la partie externe des bandes A, domaine moteur de la molécule.
- **Queue de myosine** : Région centrale dépourvue de tête.



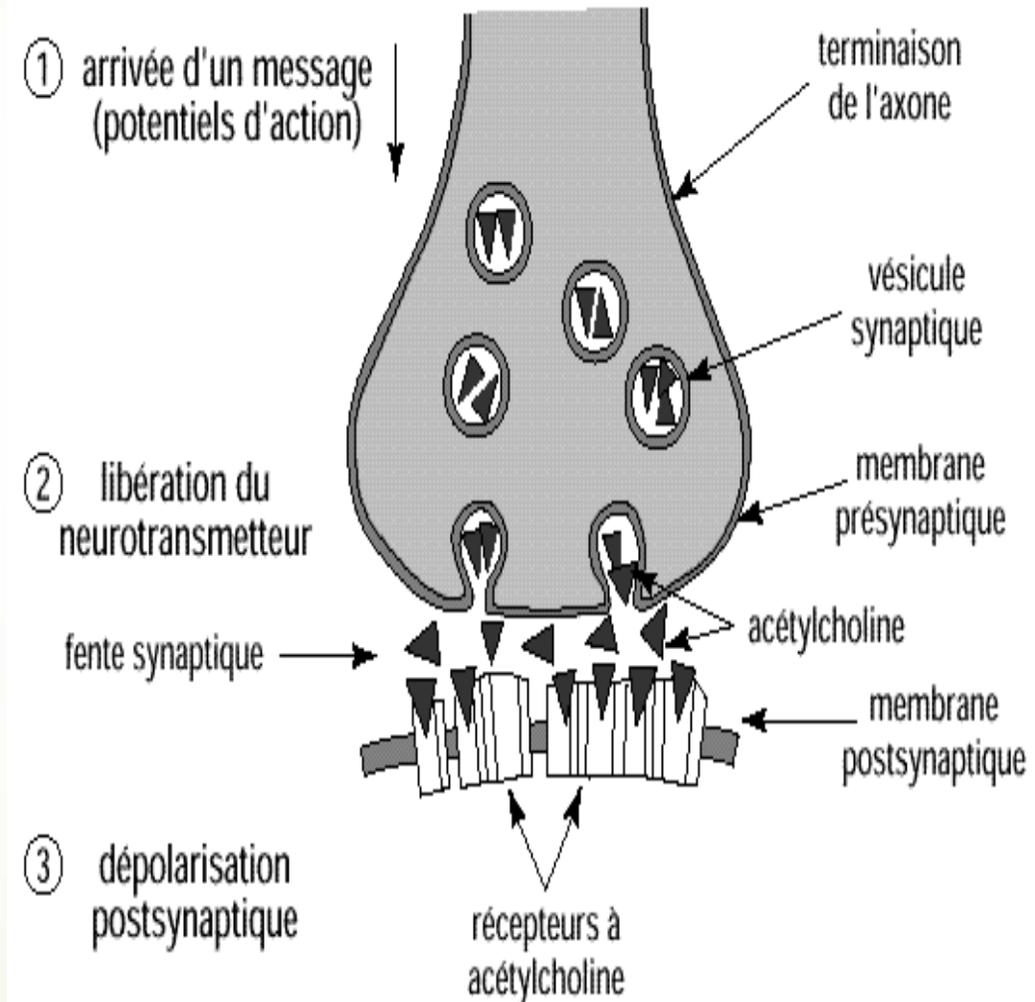
5) La contraction squelettique

- **Raccourcissement** des fibres musculaires par glissement des myofilaments de Myosine entre les myofilaments d'actine.
- Nécessite la présence d'**ATP** et d'ions **Ca²⁺ +++**
- Un **potentiel d'action excitateur** libère le Ca²⁺ ce qui entraîne la contraction.
- **Le nerf moteur** se divise en branche dans le **périmysium**, puis l'axone se divise dans l'**endomysium** développant une arborisation terminale.
- La zone de contact entre rhabdomyocyte et axone se fait au niveau de la **plaque motrice** où l'axone se ramifie en plusieurs terminaisons renflées appelées **Boutons terminaux ou synaptiques**.
- **Unité motrice** = Motoneurone + les différents myocytes qu'il innerve par ses ramifications axonales. +++



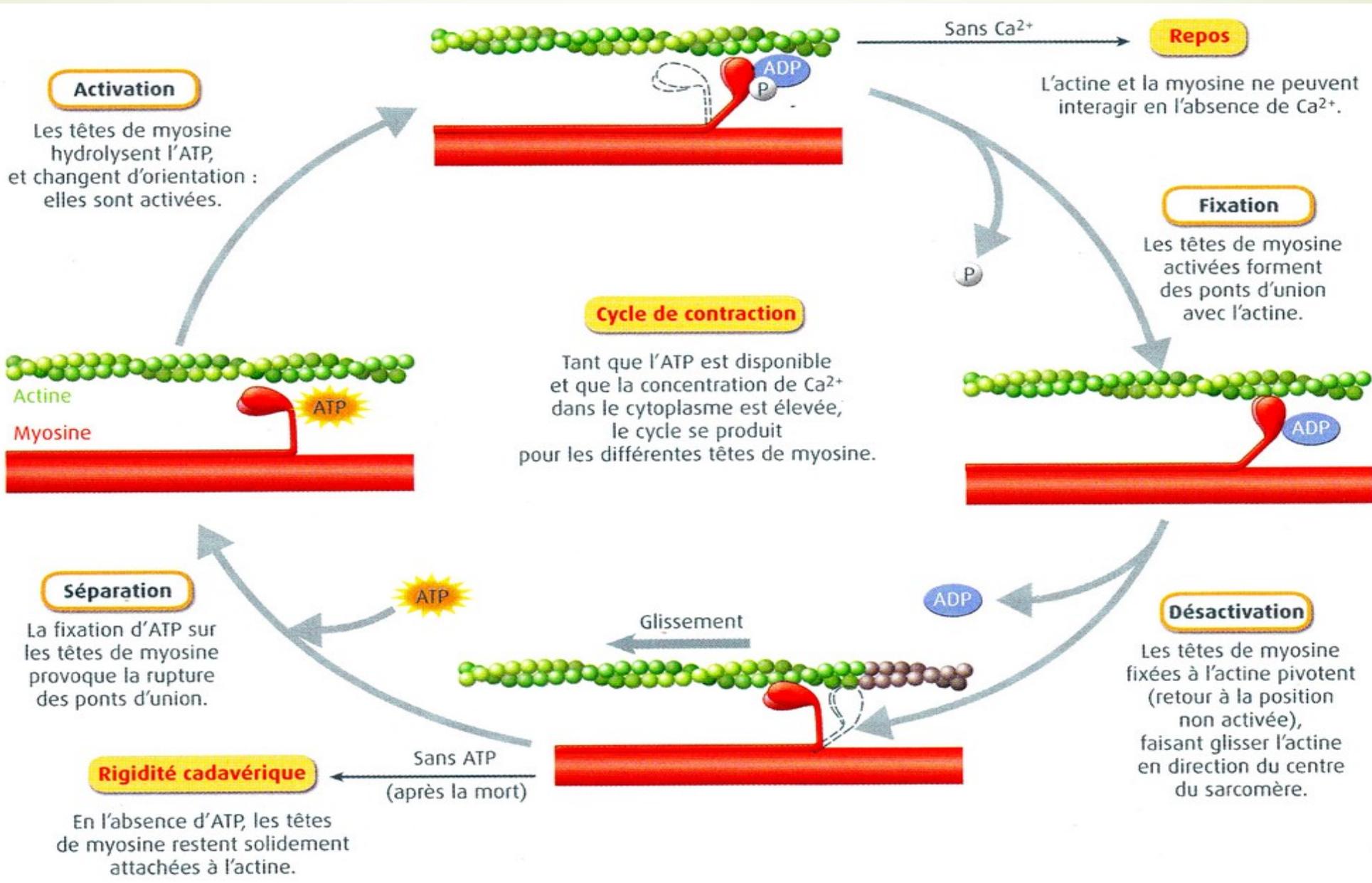
6) Déclenchement d'un potentiel d'action

- L'influx nerveux arrive au **bouton synaptique** et ouvre les **canaux calciques voltages dépendants**.
- Fusion des vésicules synaptiques avec l'axolemme et libération du **neurotransmetteur Acétylcholine** dans la fente synaptique.
- Il lie les **canaux ioniques ligands dépendants** sur le sarcolemme.
- La liaison entraîne une **entrée de Na⁺** donc une dépolarisation à l'origine d'un potentiel d'action qui se propage dans **les tubules T**.
- L'acétylcholine est détruite par les acétylcholinestérases au niveau de la lame basale qui recouvre le sarcolemme.



6) Déclenchement d'un potentiel d'action

- **Dépolarisation des Tubules T** = Ouvertures des canaux Ca^{2+} des citernes terminales adjacentes.
- Le Ca^{2+} libéré fixe les sous-unités de troponine C = Changement de conformation de la troponine de manière à *démasquer les sites de liaison actine/myosine sur l'actine*.
- Positionnement à angle droit des têtes de myosine par rapport aux filaments d'actine.
- **Liaison actine/myosine** : Déclenchement de l'activité ATPasique des têtes de myosine.
- L'hydrolyse de l'ATP fournit de l'énergie qui renforce la liaison Actine/myosine et change l'orientation de la tête de myosine qui se courbe → **Glissement des filaments fins vers le centre du sarcomère.**



Activation

Les têtes de myosine hydrolysent l'ATP, et changent d'orientation : elles sont activées.

Repos

L'actine et la myosine ne peuvent interagir en l'absence de Ca^{2+} .

Fixation

Les têtes de myosine activées forment des ponts d'union avec l'actine.

Cycle de contraction

Tant que l'ATP est disponible et que la concentration de Ca^{2+} dans le cytoplasme est élevée, le cycle se produit pour les différentes têtes de myosine.

Désactivation

Les têtes de myosine fixées à l'actine pivotent (retour à la position non activée), faisant glisser l'actine en direction du centre du sarcomère.

Séparation

La fixation d'ATP sur les têtes de myosine provoque la rupture des ponts d'union.

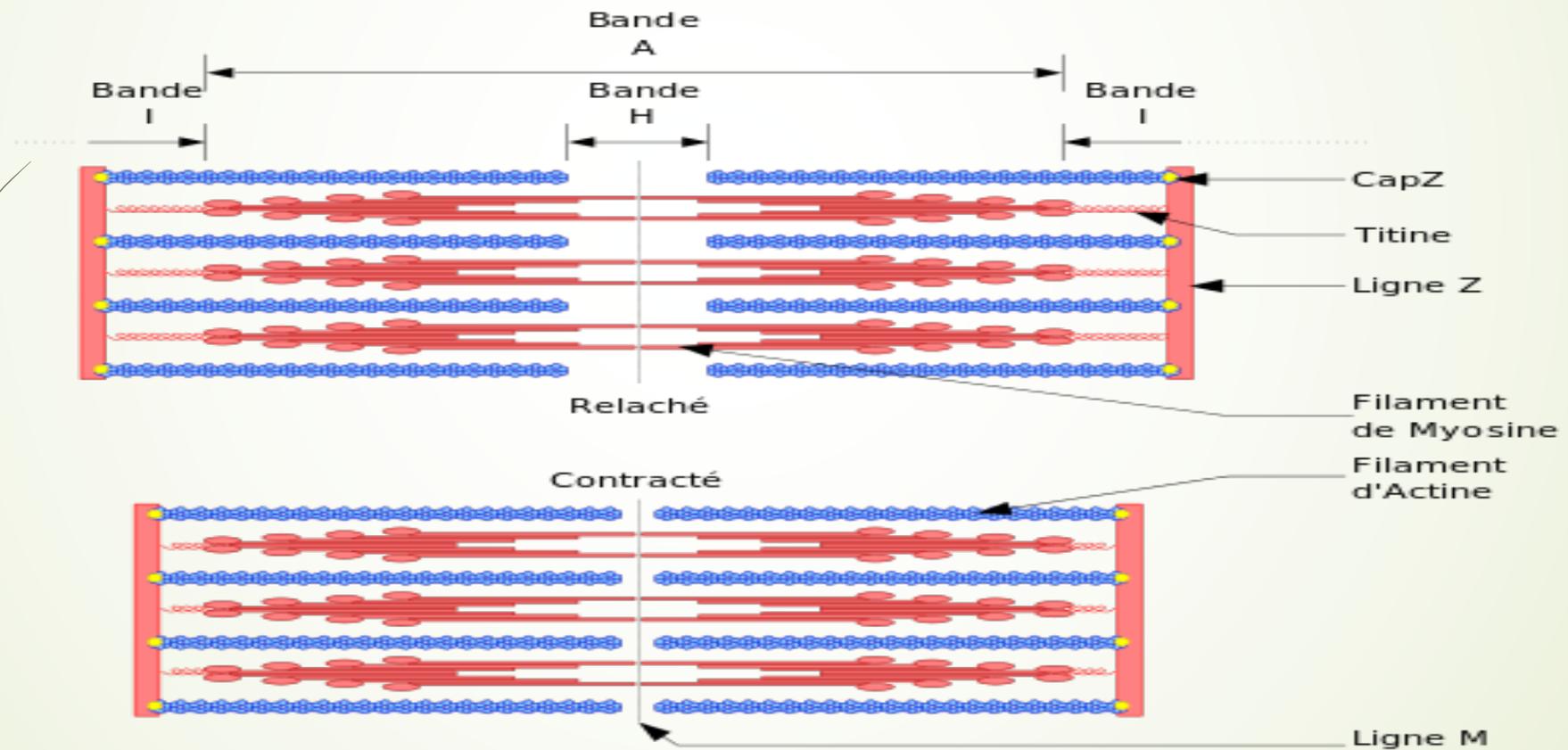
Rigidité cadavérique

En l'absence d'ATP, les têtes de myosine restent solidement attachées à l'actine.

Sans ATP (après la mort)

La contraction : C'est le *raccourcissement des sarcomères*, la longueur des myofilaments fins et épais reste constante.

- La taille de la bande A reste inchangée.
- La taille des demi bandes I diminue.
- Les stries Z se rapprochent.



7) Les différents types de Rhabdomyocytes

- Les rhabdomyocytes ne sont pas tous identiques en terme de vitesse de contraction et de résistance à la fatigue.

Fibre rouge de type 1	Fibre blanche à contraction rapide	Fibres blanche à contraction intermédiaire
<ul style="list-style-type: none">- Contraction lente- Rôle dans le maintien postural- Petit diamètre et couleur rouge foncée- Nombreuses mitochondries donc importante aptitude à régénérer l'ATP- Peu fatigable	<ul style="list-style-type: none">- Contraction forte et rapide- Activité brève et intense- Grande taille- Peu de mitochondries- Fatigable	<ul style="list-style-type: none">- Résistance à la fatigue plus faible mais force de contraction + élevée que les fibres rouges de type 1



QCM n°1: A propos des rhabdomyocytes, indiquez les propositions justes.

- A) Les rhabdomyocytes sont mononucléés
- B) Les rhabdomyocytes sont entourés de périnysium alors que les faisceaux sont entourés d'endomysium
- C) Le noyau des rhabdomyocytes est central et ovoïde
- D) Ils possèdent une striation transversale
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.



QCM n°1: A propos des rhabdomyocytes, indiquez les propositions justes.

- A) Les rhabdomyocytes sont mononucléés
- B) Les rhabdomyocytes sont entourés de périnysium alors que les faisceaux sont entourés d'endomysium
- C) Le noyau des rhabdomyocytes est central et ovoïde
- D) Ils possèdent une striation transversale
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.



QCM n°2: A propos du sarcoplasme des rhabdomyocytes, indiquer les propositions justes.

- A) Un sarcomère correspond à 2 demi bandes A séparées par une bande I
- B) La strie Z se situe au milieu de la bande I
- C) Les tubules du Réticulum sarcoplasmique fusionnent au niveau du disque Z pour former les citernes terminales
- D) Le système T permet un apport nutritif équitable
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

QCM n°2: A propos du sarcoplasme des rhabdomyocytes, indiquer les propositions justes.

- A) Un sarcomère correspond à 2 demi bandes A séparées par une bande I
- B) La strie Z se situe au milieu de la bande I
- C) Les tubules du Réticulum sarcoplasmique fusionnent au niveau du disque Z pour former les citernes terminales
- D) Le système T permet un apport nutritif équitable
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses



QCM n°3: A propos des sarcomères, indiquer les propositions justes.

A) La bande sombre est composée de myofilaments fins d'actine uniquement

B) La troponine C fixe la tropomyosine alors que la troponine T fixe le calcium

C) Les myofilaments épais sont composés d'une tête et d'une queue et forment la bande A

D) L'alpha actinine permet de rattacher l'actine à la strie Z

E) Les propositions A,B,C et D sont fausses



QCM n°3: A propos des sarcomères, indiquer les propositions justes.

A) La bande sombre est composée de myofilaments fins d'actine uniquement

B) La troponine C fixe la tropomyosine alors que la troponine T fixe le calcium

C) Les myofilaments épais sont composés d'une tête et d'une queue et forment la bande A

D) L'alpha actinine permet de rattacher l'actine à la strie Z

E) Les propositions A,B,C et D sont fausses