

Le tissu musculaire

Introduction

Le tissu musculaire est constitué par des cellules musculaires ou myocytes, cellules spécialisés dans la contraction ce qui permet la locomotion et les mouvements volontaires et involontaires.

Il existe trois types de muscles

- **Muscle squelettique**

Permet les mouvements volontaires sous contrôle du système nerveux central

- **Muscle lisse**

Permet les mouvements involontaires sous contrôle du système nerveux végétatif

- **Muscle cardiaque**

Permet la contraction spontanée et rythmique sous le contrôle du système nerveux végétatif

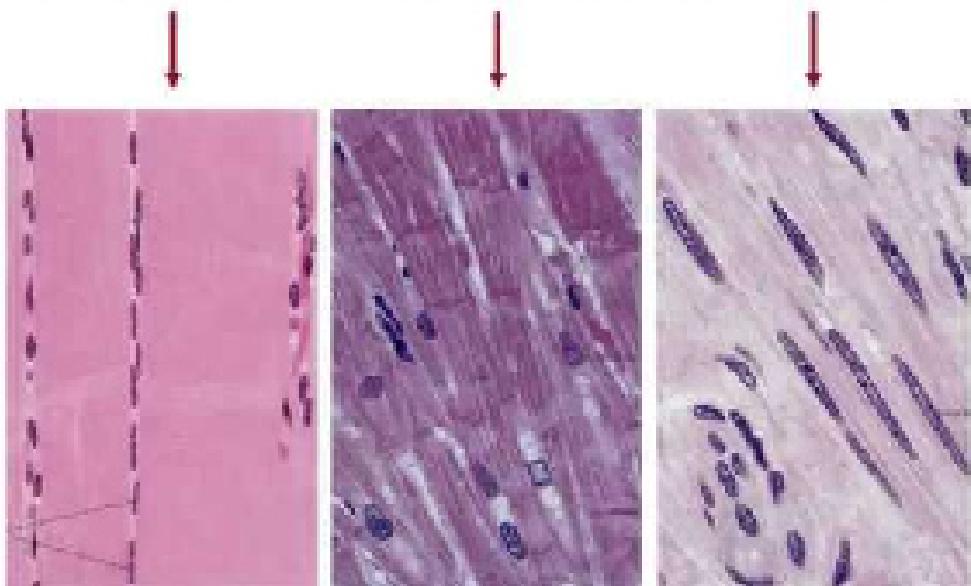
- **Les fonctions du tissu musculaire**

- Le mouvement.
- La stabilisation des positions du corps et la régulation du volume des organes.
- La génération de chaleur (thermogénèse).

•LES CARACTÉRISTIQUES DU TISSU MUSCULAIRE

- L'excitabilité (irritabilité): l'aptitude à réagir à certains stimuli par la production de signaux électriques appelés potentiels d'action.
- La contractilité est la propriété du tissu musculaire de pouvoir se raccourcir et s'épaissir (se contracter).
- L'extensibilité signifie que le muscle peut être étendu (étiré) sans endommager le tissu.
- L'élasticité est la propriété du tissu musculaire de reprendre sa forme initiale après une contraction ou une extension.

Muscle strié, muscle cardiaque, muscle lisse



Classiquement on emploie une terminologie particulière pour certains éléments des cellules musculaires

- cellule musculaire = fibre musculaire
- membrane cytoplasmique = sarcolemme
- cytoplasme = sarcoplasme
- mitochondries = sarcosomes
- réticulum endoplasmique = réticulum sarcoplasmique.

1-Le muscle lisse

IL est caractérisé par une contraction lente et involontaire. On le retrouve notamment au niveau des organes creux en tuniques musculaires (parois des voies digestives, respiratoires, urinaires et génitales).

1-1- Ultrastructure de la cellule musculaire lisse

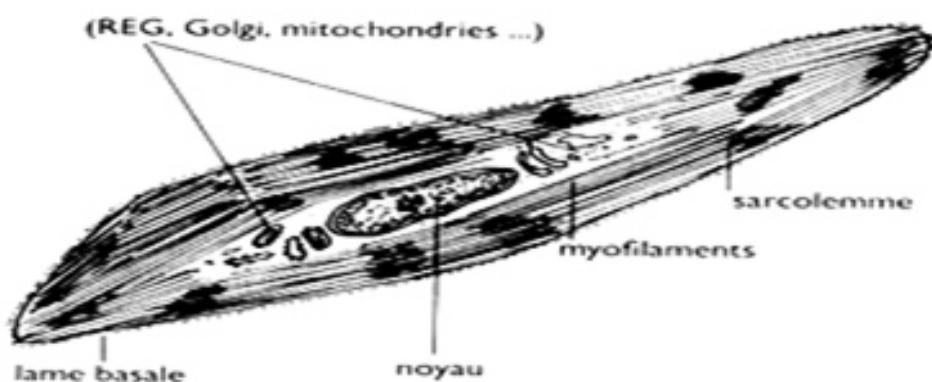
1-1-1-Microscopie optique

Cellule allongée, fusiforme renfermant un seul noyau central. Elle est entourée par un sarcolemme doublé d'une lame basale.

1-1-2-Microscopie électronique

Dans le sarcoplasme s'organisent autour du noyau les organites cellulaires

- nombreuses mitochondries, quelques lysosomes, quelques enclaves lipidiques.
- du glycogène.
- réticulum sarcoplasmique peu développé, appareil de Golgi.



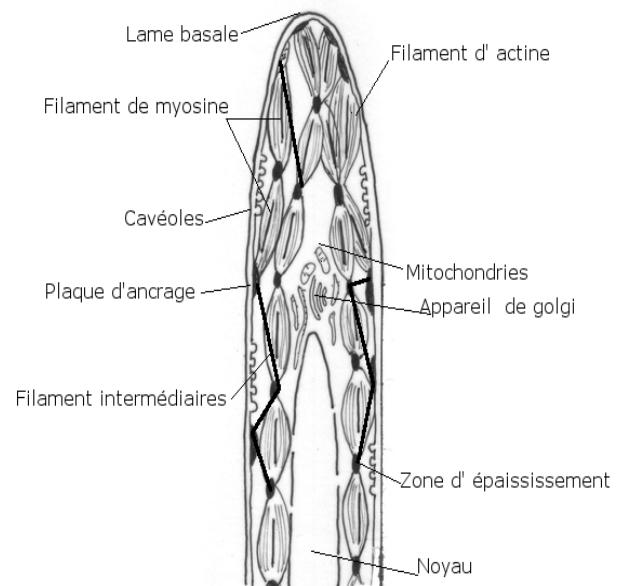
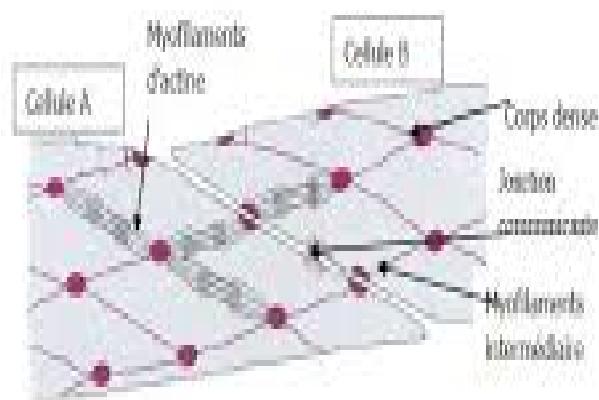
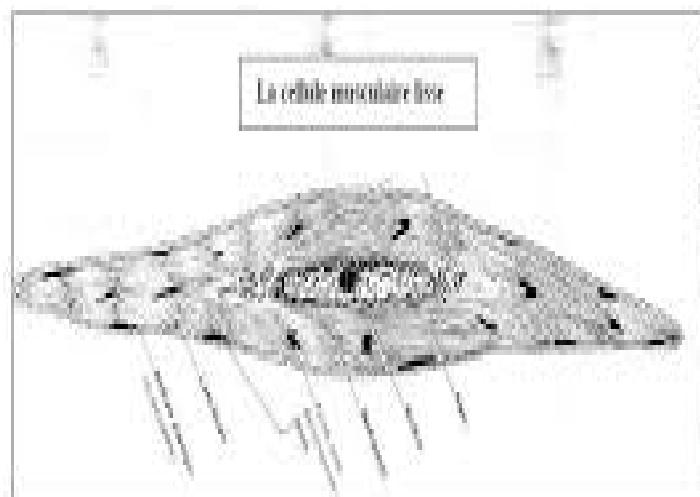
Ultrastructure d'une cellule musculaire lisse

1-2- les myofilaments

Le muscle lisse possède un système de protéines contractiles moins bien organisé que les muscles striés squelettiques et cardiaques. Le sarcoplasme contient des myofibrilles disposées parallèlement les unes aux autres et constituées de myofilaments fins d'actine, de myofilaments épais de myosine.

Il existe un troisième type les filaments intermédiaires (desmine et vimentine), n'interviennent pas dans la contraction mais réalise une sorte de squelette pour la cellule, on les trouve au centre et la périphérie de la cellule.

Les filaments d'actines sont maintenus en place par deux structures : les ancrages (en contact avec la membrane plasmique) et les corps denses (situés dans le sarcoplasme sur lesquels se fixent les myofilaments d'actine).



1-3- organisation

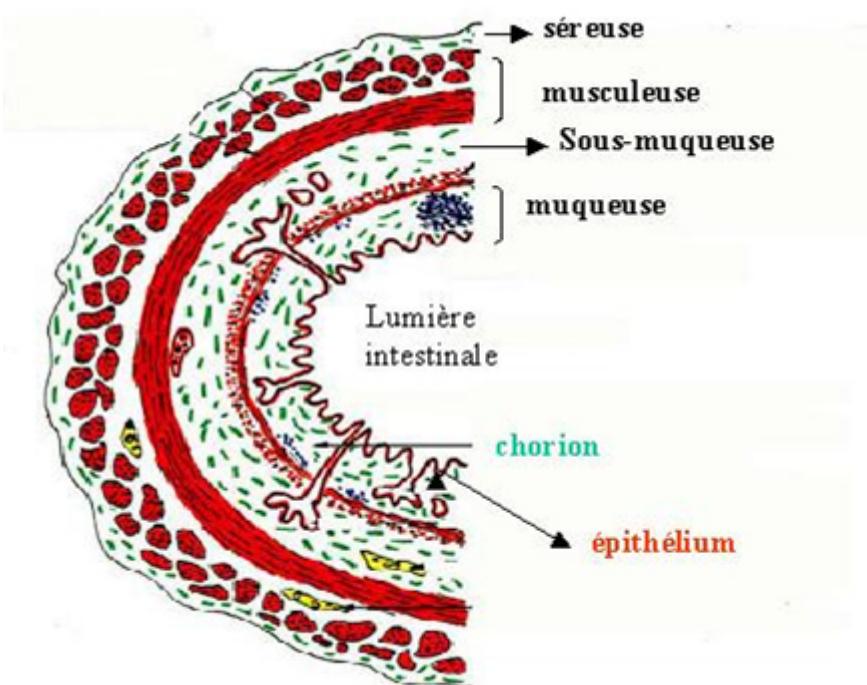
• Cas des cellules isolées dans du tissu conjonctif : les cellules peuvent être sous forme dispersés dans des tissus conjonctifs plus ou moins lâches. On trouve ce type de cellules :

- Dans de la capsule ou le stroma de certains organes pleins tels que la prostate
- Dans le tissu sous cutané tels que le scrotum et le mamelon du sein.
- Dans le chorion des villosités intestinales.
- Dans les capsules de certains organes comme la rate.

• Le plus souvent elles sont groupées pour former des tuniques (disposées en couches): c'est le cas le plus fréquent tels

- Vaisseaux sanguins, vaisseaux lymphatiques, tube digestif, voies respiratoires, urinaires et génitales.

Généralement, les faisceaux des fibres lisses des tuniques musculaires sont organisés en deux couches superposées : une couche circulaire et une couche longitudinale. L'orientation de ces couches est définie par l'orientation des fibres musculaires lisses par rapport à l'axe de l'organe.



- Soit groupées pour former un véritable petit muscle de tels muscles sont peu nombreux sont observés à la base des poils(les muscles arrecteurs).

Cas particulier : il existe d'autres cellules contractiles diffuses dans divers tissus :

- **Péricytes** : entourent les capillaires, contrôlent et gèrent le débit vasculaire. Par leur propriété contractile et le fait qu'elles contiennent de l'actine musculaire lisse, ces cellules sont rapprochées des léiomyocytes.
- **Myofibroblastes** : possèdent à la fois des caractères de léiomyocytes (actine, desmine, corps denses, contractilité) et de fibroblaste. Jouent un rôle important dans la plasticité et la migration cellulaire dans le tissu conjonctif. Elles jouent un rôle primordial dans le processus de cicatrisation et de régénération tissulaire.
- **Les cellules myoépithéliales** : elles participent au contrôle mécanique et facilite l'évacuation de la sécrétion glandulaire (exp : glande mammaire, glande salivaire).

2- Muscle strié Squelettique

Les muscles squelettiques représentent une des deux sortes de muscle strié (l'autre étant le muscle cardiaque).

Ils ont pour fonction d'assurer la motricité du corps dans son environnement, en permettant de faire bouger le squelette de manière volontaire.

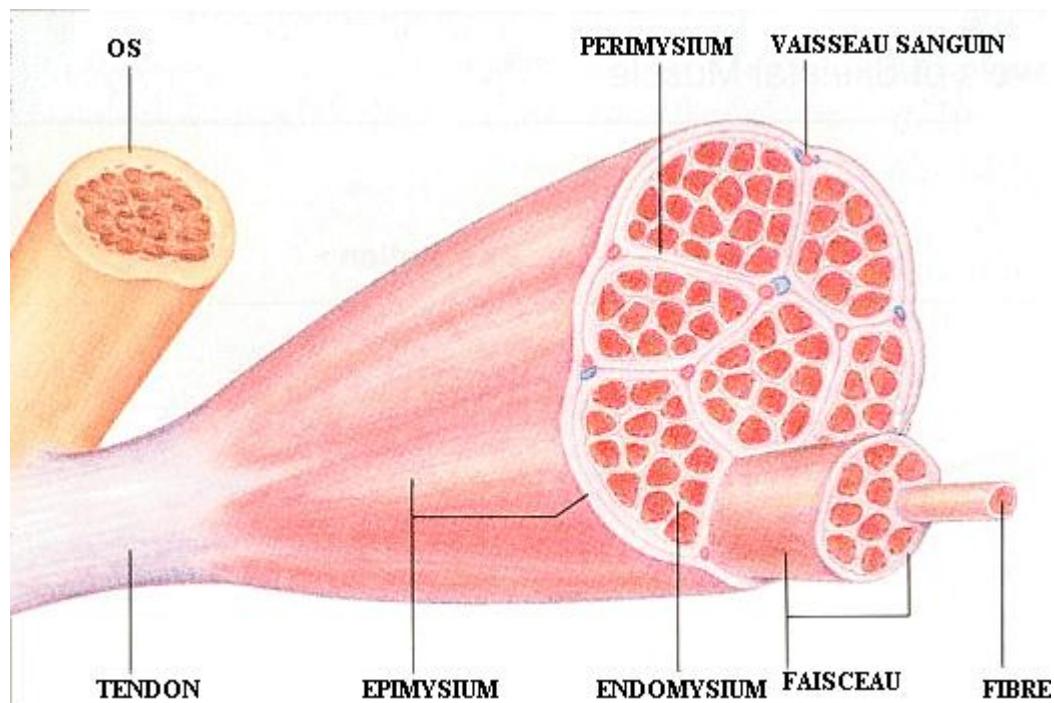
Le muscle squelettique est un organe bien délimité, il renferme des vaisseaux sanguins, des nerfs et une grande quantité de tissu conjonctif. C'est le tissu musculaire associé au squelette. C'est la chair ou viande des animaux.

Les anatomistes distinguent plusieurs types de muscle striés squelettiques

- Muscles longs : muscles des membres (humérus, fémur.....)
- Muscles plats : muscles de la ceinture thoracique.....)
- Les muscles courts : muscles du carpe, du tarse.....)
- Les muscles annulaires (ronds) : muscles de la bouche.....) ou sphincter (anus....)

2-1- organisation globale

Le muscle squelettique est enveloppé par diverses membranes. La première entoure le muscle c'est **l'épimysium**. Ensuite, le muscle est divisé en faisceaux qui sont séparés les uns des autres par le **périmysium**. Enfin les faisceaux sont composés de fibres musculaires entourées par **l'endomysium**. Aux extrémités du muscle, les différentes membranes conjonctives s'unissent pour former les tendons qui attachent les muscles aux os.



2-2- les fibres musculaires striés squelettiques

Une fibre musculaire possède plusieurs noyaux (cellule pluriplurinucléée), limités par une membrane (sarcolemme). Au microscope électronique, chaque fibre présente une striation transversale caractéristique (alternance de bandes sombres constituées de myosine et de bandes claires constituées d'actine), d'où le nom de muscle squelettique strié.

Les cellules musculaires ne se divisent pas. En cas de lésion, elles sont remplacées par division **des cellules satellites**, cellules souches inactives qui ne sont pas visibles en microscopie optique. En microscopie électronique, elles apparaissent petites et fusiformes, situées entre la lame basale et la membrane plasmique (sarcolemme).

2-1-1- MICROSCOPIE OPTIQUE

En microscopie optique, les "fibres" musculaires apparaissent comme des éléments allongés, pluriplurinucléés qui présentent une striation transversale régulière. Ces cellules mesurent 10 à 100 μm de diamètre et ont une longueur variable de quelques centaines de μm (muscles oculaires) à plusieurs centimètres pour certains muscles squelettiques.

- La membrane plasmique (sarcolemme)

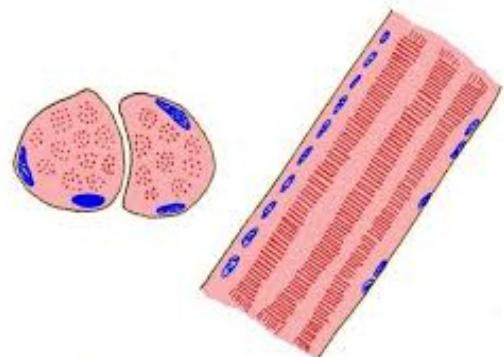
La membrane plasmique ou sarcolemme entoure la cellule et est doublée d'une lame basale

- Les noyaux

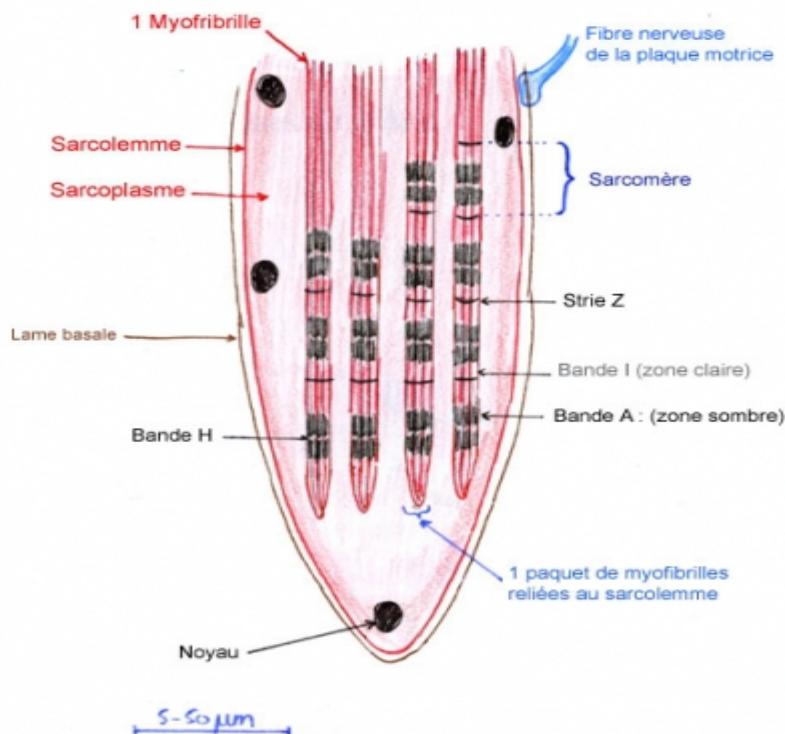
Plusieurs centaines de noyaux sont en périphérie de la cellule contre la membrane plasmique. Ils sont ovoïdes allongés dans le sens de la fibre.

- Le sarcoplasme

Il est caractérisé notamment par les myofibrilles ainsi que par l'abondance des mitochondries, la présence d'un réticulum sarcoplasmique lisse organisé de façon spécifique. Les myofibrilles occupent la majeure partie du sarcoplasme et se groupent en faisceaux qui forment des polygones en coupe transversale (les champs de Cohnheim). La striation apparaît comme une alternance de bandes claires et de bandes sombres



Coupes de fibres musculaires striées squelettiques en travers et en long.



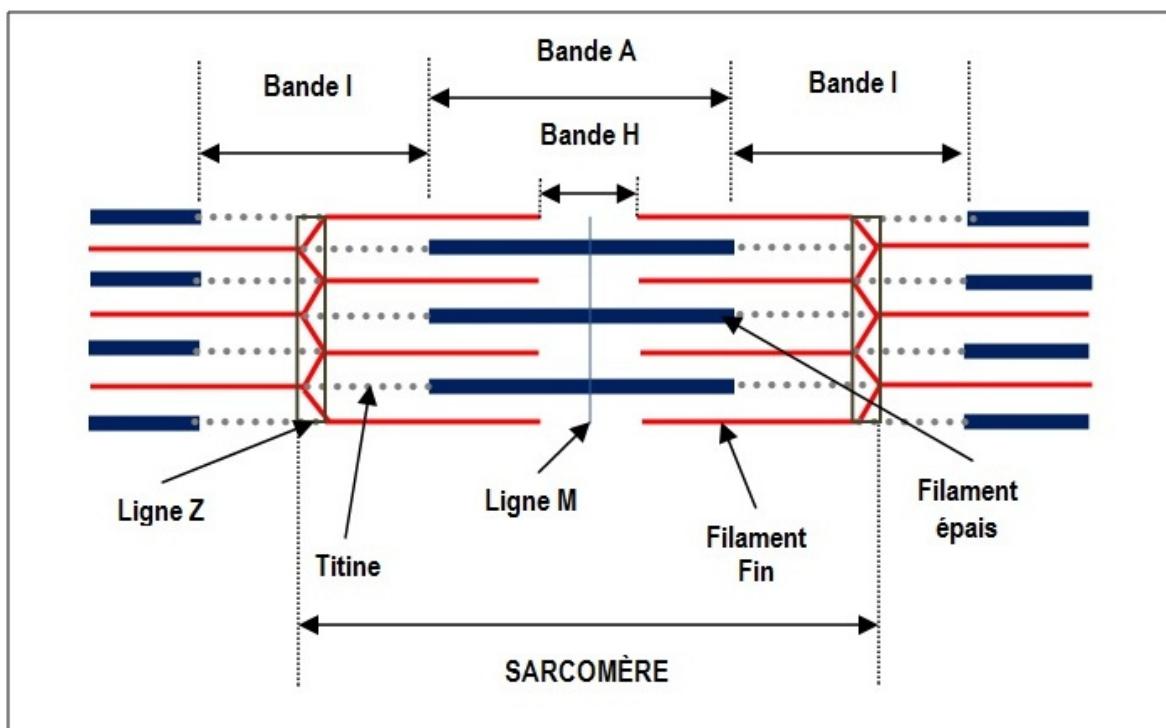
- Les myofibrilles

Chaque myofibrille est constituée d'une succession de **bandes claires I** et des **bandes sombres A**.

3-1-2- Microscopie électronique

Les myofibrilles s'organisent des cylindres disposés parallèlement et présentant une striation périodique caractérisée par l'alternance de bandes sombres A et de bandes claires I. La partie centrale des disques I est marquée par la **strie Z**. La zone plus claire qui apparaît au milieu du disque A est la **strie H** elle-même centrée par la **ligne M**. L'élément répétitif et fonctionnel de base est le **sarcomère**, unité de contraction, délimité par deux stries Z

r



- Les mitochondries

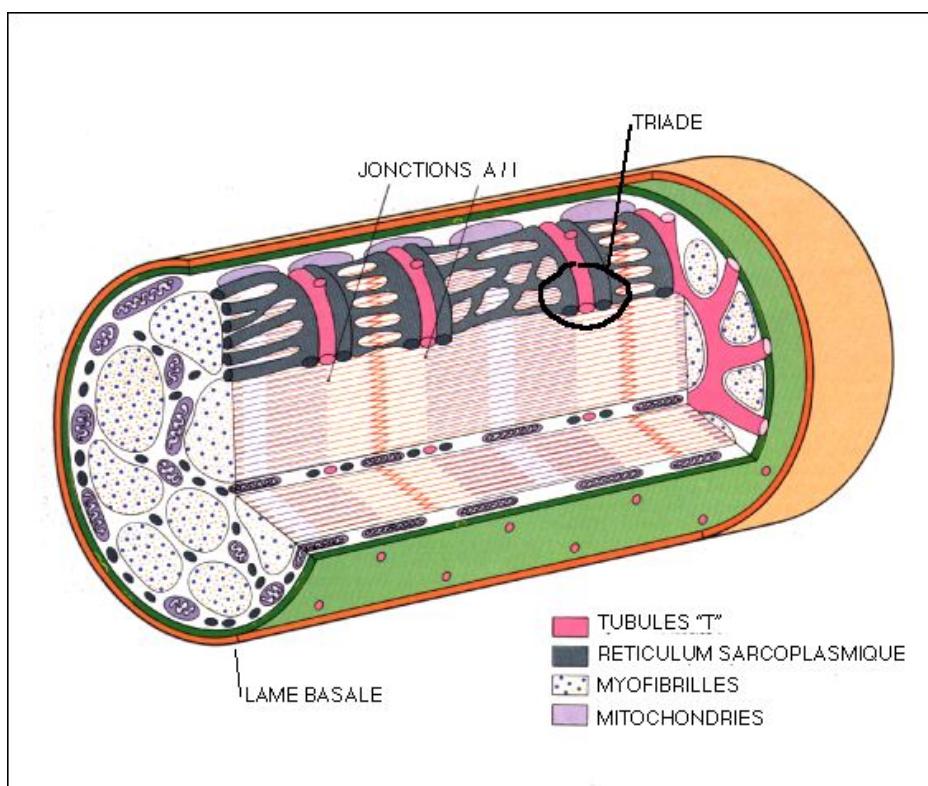
Elles sont allongées, plaquées entre les myofibrilles, on compte 1 à 2 mitochondries par sarcomère.

- Le réticulum sarcoplasmique

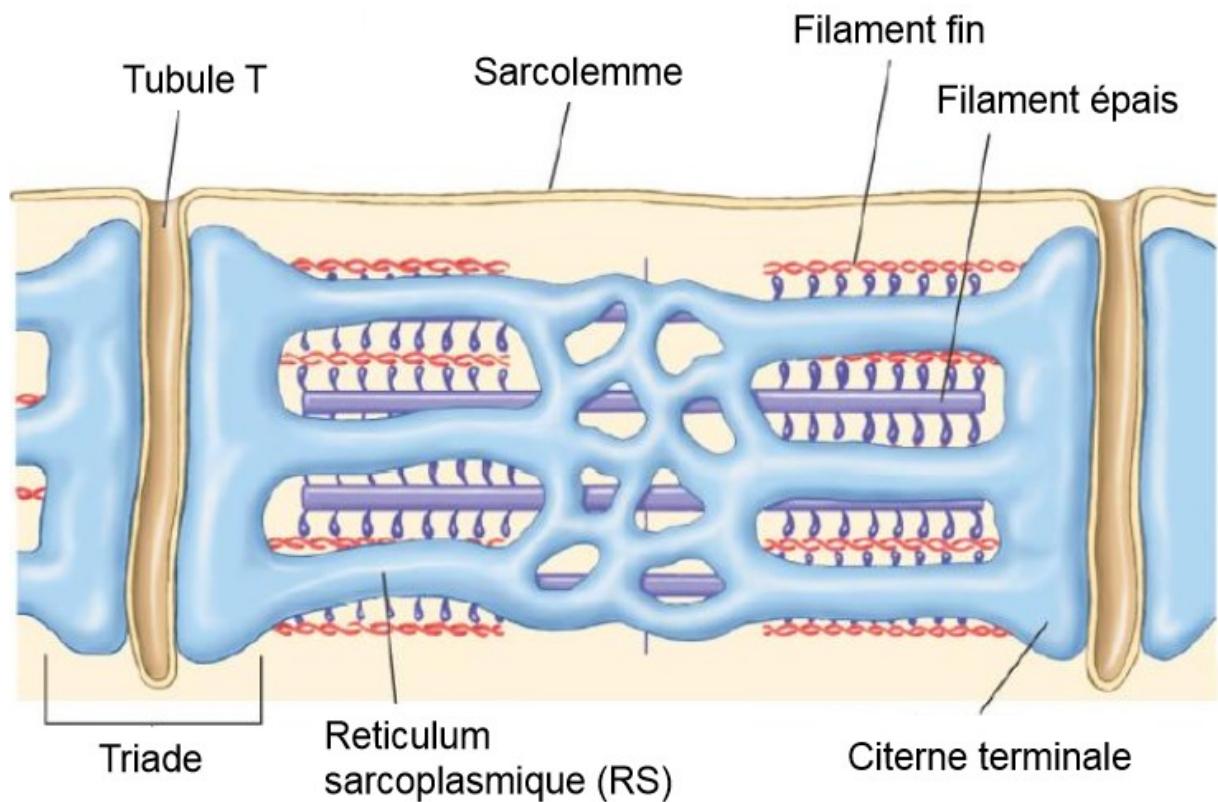
Le réticulum sarcoplasmique est très développé. Il est intimement accolé à la myofibrille. Sa structure varie suivant qu'il entoure les disques A et I.

• Disque A

Le réticulum sarcoplasmique est constitué par des tubules longitudinaux qui sont parallèles entre eux sauf au niveau des bandes H

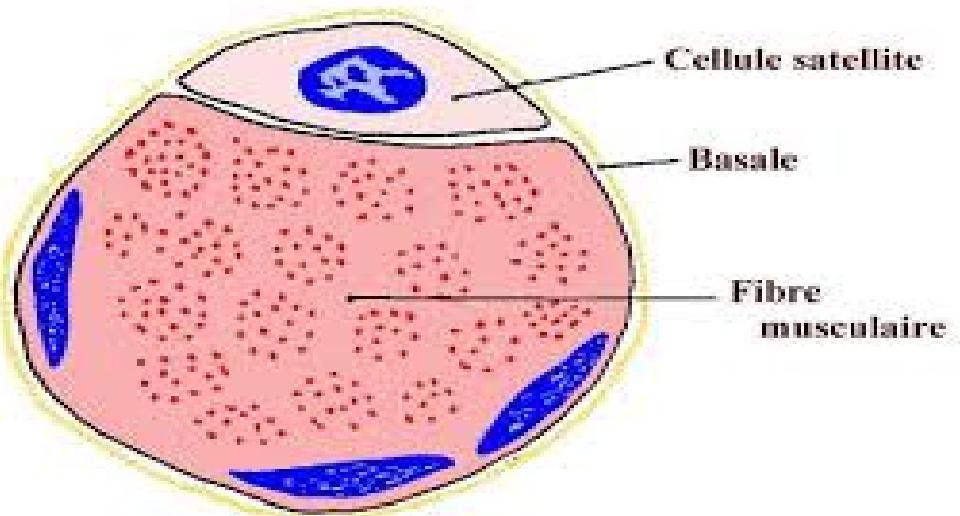


La triade est localisée approximativement dans le plan de jonction entre le disque A et le disque I



2-1-3- les cellules satellites

Ce sont de petites cellules ovoïdes avec un noyau, le cytoplasme renferme des organites peu nombreux et pas de myofibrilles. Ces cellules sont situées entre la membrane basale et le sarcolemme. Elles sont responsables de la régénération des fibres musculaires après une lésion



Fibre musculaire et cellule satellite

Remarque : le muscle strié squelettique comme son nom l'indique est fixé aux os, la fixation s'effectue par l'intermédiaire des tendons.

Du muscle identique au muscle strié squelettique est observé au niveau de certains endroits de l'organisme où il n'est pas rattaché aux os : la langue et la moitié supérieure de l'œsophage.

3- Le muscle strié cardiaque

3-1- introduction

Le myocarde est la portion musculaire de la paroi cardiaque

On rencontre deux grands types cellulaires :

- les fibres musculaires myocardiques
- les cellules du tissu nodal

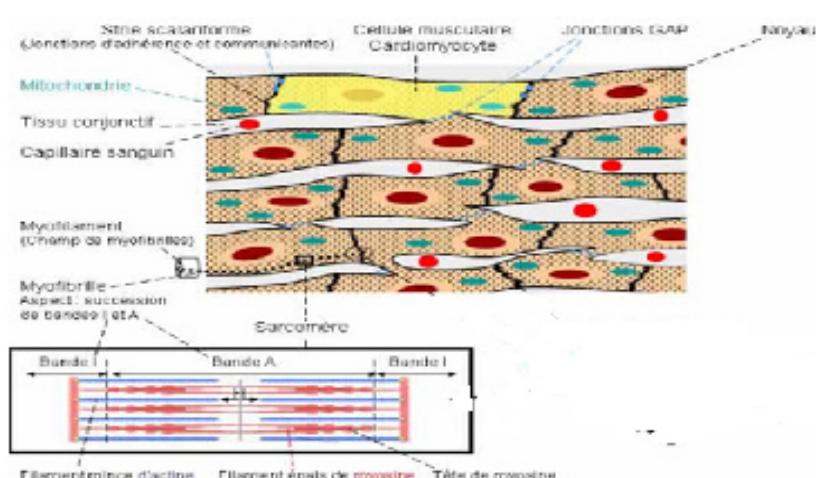
Le tissu nodal sert à la transmission de l'onde d'excitabilité à tout le myocarde.

3-2- microscopie optique

Les cellules myocardiques sont allongées, à extrémités ramifiées, son sarcoplasme est occupé par des myofibrilles. Le noyau est unique et central.

La striation transversale est semblable à celles des muscles striés squelettiques.

Il existe également des densifications transversales : **les stries scalariformes** ou extrémités des fibres entre elles. Les cellules satellites n'existent pas et de ce fait la régénération des fibres lésées est impossible.



3-3- microscopie électronique

Au microscope électronique, les myofibrilles apparaissent sous forme de myofilaments ordonnés en unités contractiles, les sarcomères. Entre les myofibrilles, on distingue des travées de cytoplasme comportant des mitochondries. Ces dernières utilisent le dioxygène apporté aux cellules par le sang pour produire l'énergie nécessaire à la contraction.

Il existe d'autres particularités ultra structurales du myocarde par rapport au muscle strié squelettique

- Les tubules T sont plus gros et se situent au niveau des stries Z.
- Absences des triades mais des diades.