

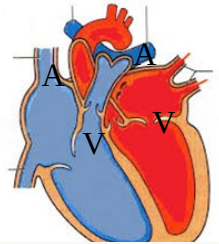
Le tissu musculaire cardiaque

1. Structure du cœur

Le cœur est un organe **musculaire** qui fonctionne comme une **pompe automatique**. Son rôle est de faire **circuler** le sang dans tout l'organisme. Le cœur est un organe creux qui s'organise en 4 cavités : deux atriums (A) et deux ventricules (V).

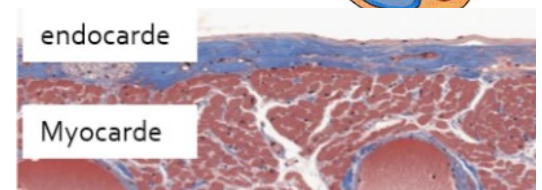
Le cœur se compose de **trois tuniques** :

- * **l'endocarde** : la tunique la plus **interne**, en contact direct avec le sang.
- * **le myocarde** : **intermédiaire**, c'est la partie musculaire du cœur.
- * **l'épicarde** : la tunique **externe**.



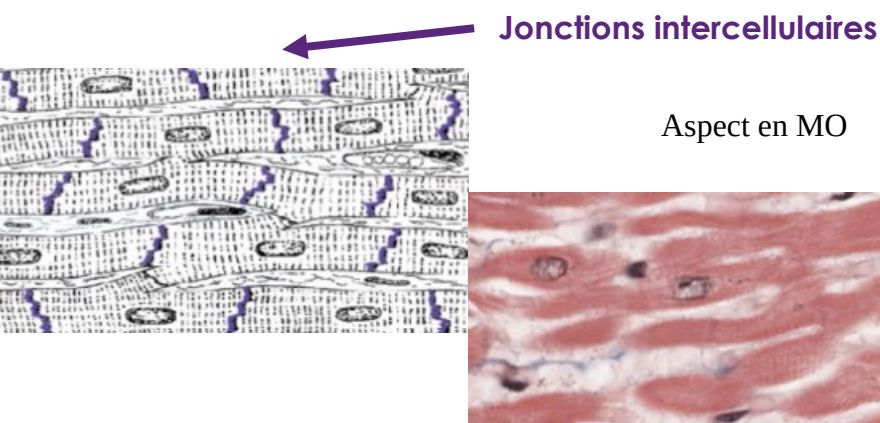
Le myocarde est constitué de **3 types de cellules** musculaires :

- les **cardiomyocytes** : ce sont les plus nombreuses. Ce sont elles qui réalisent le travail musculaire (la contraction).
- les cellules **myoendocrines**
- les cellules **cardionectrices**



Le myocarde est un tissu richement vascularisé, et ses contractions sont régulées par son innervation.

Caractéristiques du cardiomyocyte				
- cellules individualisées - diamètre d'environ 15 µm - longueur d'environ 100 µm	- noyau UNIQUE CENTRAL	- Possèdent des jonctions intercellulaires <i>particulières</i> bien visibles en microscopie	- Les cellules s'organisent en colonnes parallèles - Certains myocytes font des interconnexions en Y d'une file à l'autre	- Aspect strié



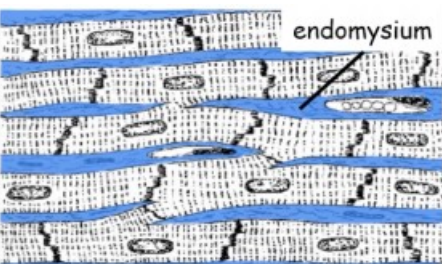
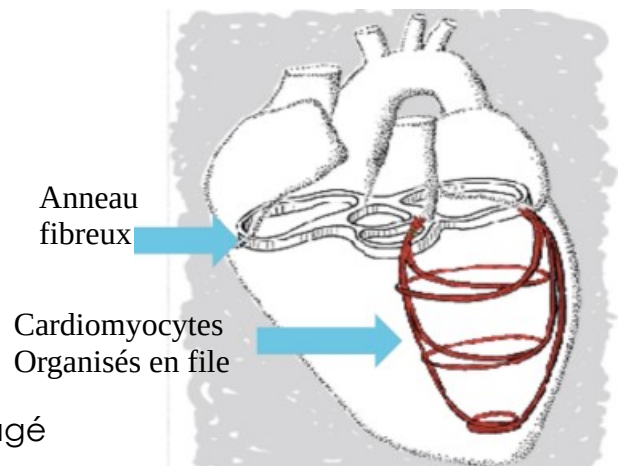
Ces jonctions intercellulaires permettent une **organisation tridimensionnelle** du muscle cardiaque.

Les cardiomyocytes s'organisent en **files** et entourent la cavité cardiaque. Ils **s'attachent à un anneau fibreux**, situé entre les atriums et les ventricules :

L'environnement des cardiomyocytes :

Les **cardiomyocytes** sont **séparés** les uns des autres par de l'**endomysium**. Cet endomysium est important car il confère au myocarde son **élasticité**.

Ainsi, en pathologie, si l'endomysium est endommagé (que ce soit qualitativement ou quantitativement), la **fonction cardiaque est altérée**.



L'endomysium est un tissu **richement vascularisé**, cela s'explique par la présence de nombreux **capillaires** : ils permettent la **bonne oxygénation** du tissu.



Attention : contrairement au tissu musculaire strié squelettique, les cardiomyocytes **ne possèdent pas de jonction neuromusculaires** ! Il n'y a **pas de plaque motrice** au niveau du tissu musculaire cardiaque.

2. Les jonctions intercellulaires

Les jonctions entre les cardiomyocytes sont **très visibles en microscopie** et sont **caractéristiques du tissu musculaire cardiaque**. On les appelle **stries scalariformes** (elles ont une forme en marches d'escaliers). Elles ont pour rôles d'assurer la **cohésion** des cellules entre elles, d'**assurer la transmission de la tension** créée par la contraction et de **diffuser rapidement l'excitation** à l'ensemble des cardiomyocytes.

Focus sur les stries scalariformes :

Elles sont constituées de deux portions :

Une portion transversale (1) :
très visible car formée de très **nombreuses inter digitations / replis** entre les deux cellules adjacentes ce qui assure une **cohésion** très forte des cellules lors de la **contraction** musculaire

On retrouve des **jonctions adhérentes** qui sont étendues.

La **jonction** au niveau de la strie scalariforme **représente une demi-strie Z** permettant l'**ancrage** des **myofilaments fins** à ce niveau.
Au niveau des portions transversales et des angles on observe des **desmosomes** qui empêchent la **dissociation** des cellules lors de la contraction musculaire.

Petit point définition :

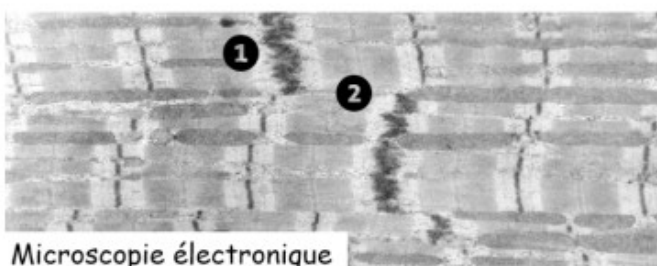
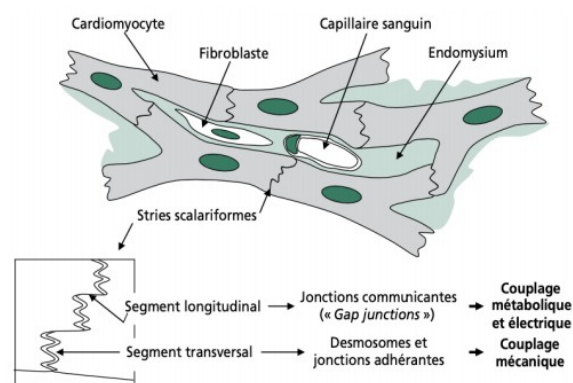
Les jonctions adhérentes sont des jonctions intercellulaires. Leur rôle est fondamental dans la signalisation cellulaire. Leur fonction d'adhérence est faible.

et les desmosomes sont aussi des jonctions intercellulaires essentielles à l'adhérence.

Une portion longitudinale (2) :
plus **plate** et assure un **contact étroit** entre les cellules.
On observe des **jonctions communicantes** qui permettent le **couplage** d'un ensemble de cardiomyocytes.
Ces jonctions communicantes permettent le **passage de l'onde de dépolarisation** ce qui permet de former un **syncytium fonctionnel**.

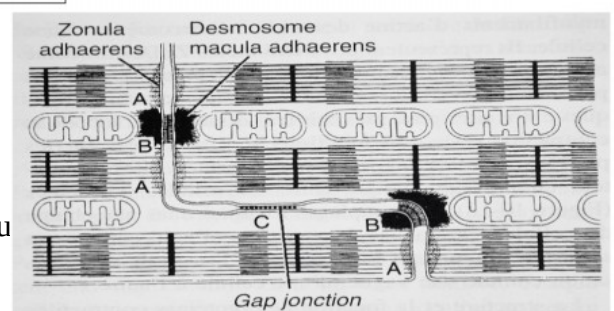
Ca veut dire quoi ça Jammy ?

Et bien tout simplement que grâce à ces jonctions, nos cellules cardiaques vont communiquer « l'ordre de se contracter » afin de se contracter en harmonie : tout le monde sera synchro.



Microscopie électronique

ZOOM
reproduction ou



grossissement schématique d'une strie scalariforme

Point patho : pathologie des **stries scalariformes** : **cardiomyopathies dilatées familiales**

- >Elles sont dues à des **défauts de structure de la strie Z**
- >Les stries scalariformes *ne ressentent plus l'étirement* ce qui provoque des **anomalies de la contraction**.
- > Ceci est lié à une **mutation sur une protéine** impliquée dans cette jonction.

3. Appareil contractile du cardiomyocyte

L'appareil contractile des cardiomyocytes est proche de celui des rhabdomyocytes (cellules du tissu musculaire strié squelettique you know). Cependant, il existe des différences à bien retenir entre ces deux types de cellules !

Similitudes	Différences
* Le sarcomère présente une structure très proche et la contraction est contrôlée de la même façon par la libération de calcium .	* Les myofibrilles sont beaucoup moins nombreuses dans les cardiomyocytes : elles n'occupent que 50% du cytoplasme.
* Les cardiomyocytes possèdent des myofilaments fins et épais	* Il existe des isoformes spécifiques myocardiques des troponines (au niveau des myofilaments fins) : la Troponine I (TnI) et Troponine T (TnT)
* Rhabdomyocytes et cardiomyocytes possèdent des mitochondries	* La présence beaucoup plus importante de mitochondries dans le cytoplasme des cardiomyocytes : elles occupent 40% du cytoplasme
* Présence de tubules T	* Nombreux et plus larges quand que dans le muscle squelettique et s'invaginent au niveau de la strie Z +++++
* Présence d'un réticulum sarcoplasmique	* Le réticulum sarcoplasmique est moins développé : les réserves de calcium sont plus faibles
	* Il y a pour chaque tubule T une seule citerne de réticulum sarcoplasmique . L'ensemble forme une diade +++

Point patho : Les **isoformes cardiaques de la troponine** sont utilisés comme **marqueurs** lors de dosages sanguins dans le cadre d'un diagnostic **d'infarctus du myocarde**.

4. Les cellules cardionectrices

Les cellules cardionectrices sont des **cardiomyocytes modifiés** dont le rôle est de **transmettre le système d'excitation** et de **conduction** dans les différentes régions du cœur. Elles sont organisées en deux types de cellules : les cellules **nodales** et les cellules de **purkinje**.

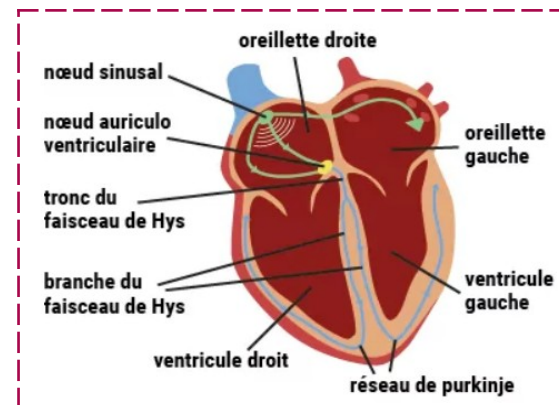
→ Les cellules nodales

Les cellules nodales sont présentes dans des endroits précis du cœur :

- dans le **nœud sinusal = sino atrial**
- dans le **nœud auriculo-ventriculaire**

Caractéristiques des cellules nodales :

- * **petites** cellules **fusiformes**
- * **pauvres** en **myofibrilles** ce qui leur donne un aspect **sans striation**.
- * Elles ont des associations simples entre elles : **pas de stries scalariformes** !
- * **dépourvues de tubules T**
- * elles sont très **riches en jonctions communicantes** ce qui permet la **transmission de l'onde d'excitation**.

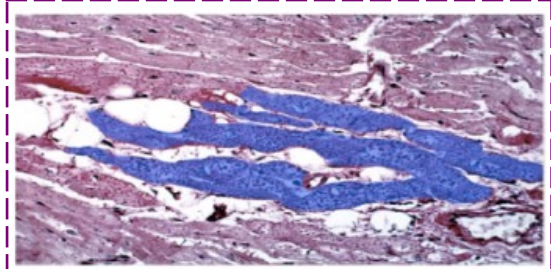


Le système des cellules cardionectrices se poursuit (après les nœuds vus précédemment) au niveau des branches du faisceau de His puis par le réseau des cellules de Purkinje.

→. Les cellules de Purkinje

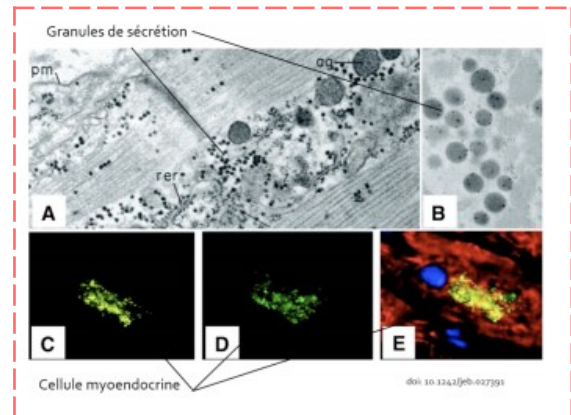
Caractéristiques des cellules de Purkinje :

- cellules **larges** : *plus larges que les cardiomyocytes*.
- pauvres en myofibrilles** comme les cellules nodales ne présentent donc **pas de stries**.
- riches en glycogène**, en **mitochondries** et en **jonctions communicantes** comme les cellules nodales :
- ce qui permet la **transmission de l'onde d'excitation**.



5. Les cellules myoendocrines

- Les cellules **myoendocrines** sont localisées dans les **atria** et sont **pauvres en matériel contractile**.
- En revanche on observe de très nombreuses **granulations** qui contiennent le **facteur atrial natriurétique**.
- Cette hormone est **vasodilatatrice** c'est-à-dire qu'elle **favorise la dilatation des vaisseaux**.
- Elle est impliquée aussi dans l'**homéostasie du sodium**.
- Au niveau de l'**atrium droit** elle est produite sous l'effet de l'**étirement de la paroi**. Elle favorise ainsi la **baisse de la pression artérielle**.



THE END