

## ELECTROPHYSIOLOGIE CARDIAQUE

Faculté de Médecine Université Constantine 3  
 Service de Physiologie Clinique et Explorations Fonctionnelles  
 CHU Constantine  
 Présenté par : M.K.Bourahli

1

## ELECTROPHYSIOLOGIE CARDIAQUE

- L'électrophysiologie cardiaque est l'étude des processus par lesquels l'activité bioélectrique du tissu cardiaque apparaît, se propage et se pérennise.
- La base de la compréhension des mécanismes des Troubles du rythme et le Principe de leurs traitement
- L'activité des canaux ioniques représente la Base de l'activité électrique cardiaque

2

## ELECTROPHYSIOLOGIE CARDIAQUE

### I – Rappel Anatomo-Histologique

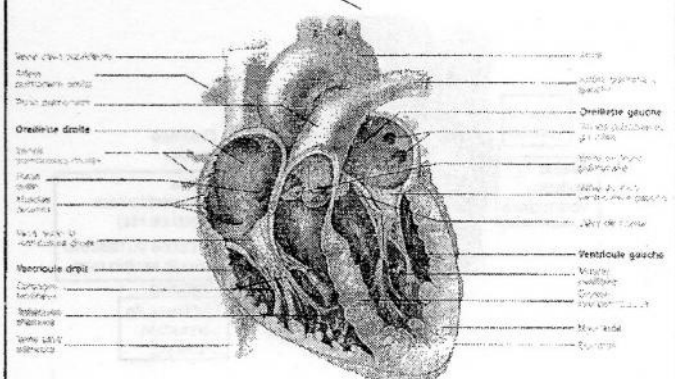
2 Tissus : Myocardique et Nodal

#### A / Tissu Myocardique

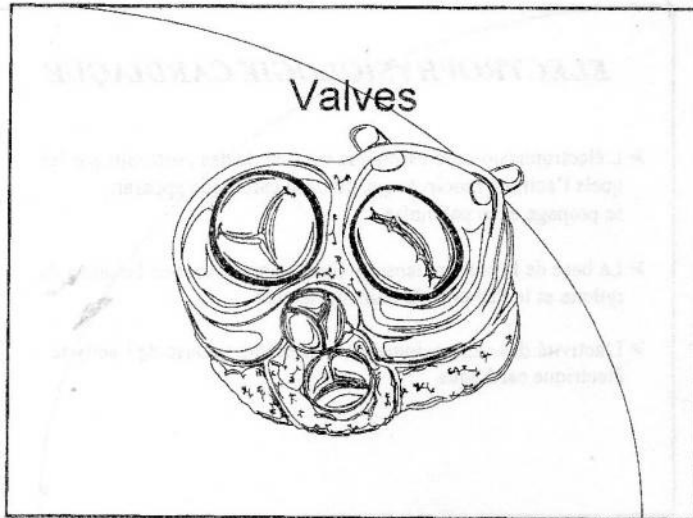
- ✓ Différences structurales répondants à des caractéristiques fonctionnelles, électriques et mécaniques, entre les parois des 4 cavités cardiaques.
- ✓ Valves : ♦ Étanchéité et effacement total  
 ♦ Mouvements générés par la différence de pression, la mise en tension des piliers et cordages et par les déplacements intra cavitaire du sang.
- ✓ Microscopie : Sarcomère, unité fonctionnelle dont la longueur varie selon l'activité électrique ;  
 Repos =  $2,2 \mu$       Activité  $1,9 < L < 2,2 \mu$

3

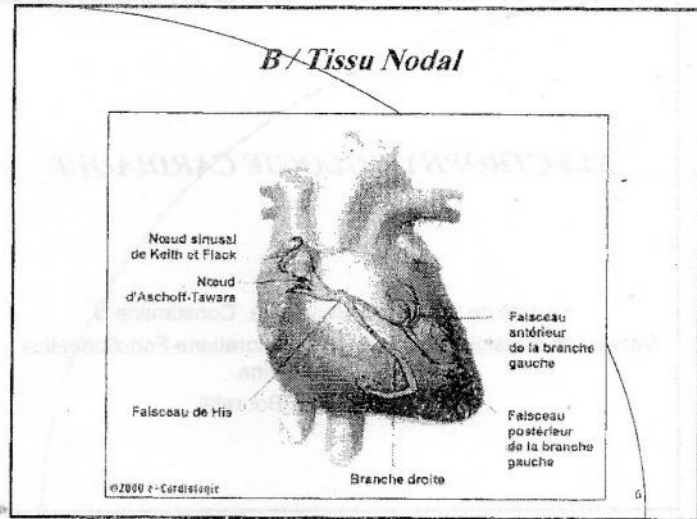
## Anatomie du Coeur



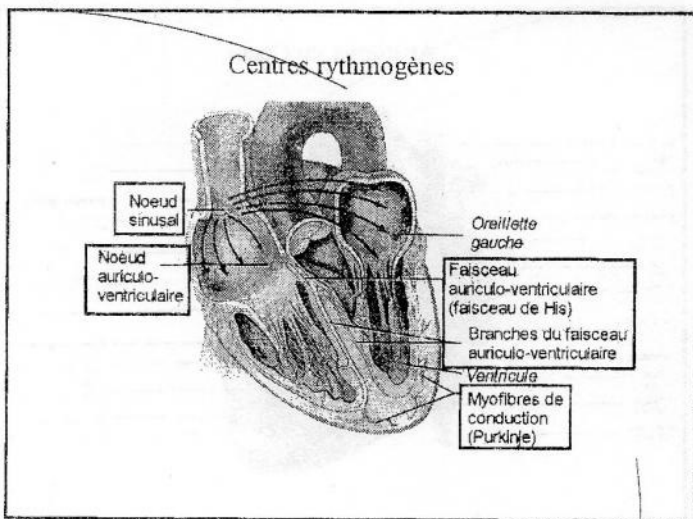
4



5



6



7

- ✓ Nœud Sinusal ou de KEITH-FLACK.
- ✓ Nœud Auriculo-Ventriculaire ou d'ASCHOFF-TAWARA.
- ✓ Faisceau de His.
- ✓ Branche Droite pour le VD
- ✓ Branche Gauche rapidement divisée en 2 hémis branches Ant et Post pour le VG
- ✓ Les ramifications sous endocardiques constituent le réseau de Purkinje.

Tissu responsable de l'automatisme, de la conduction et de l'excitabilité.

8

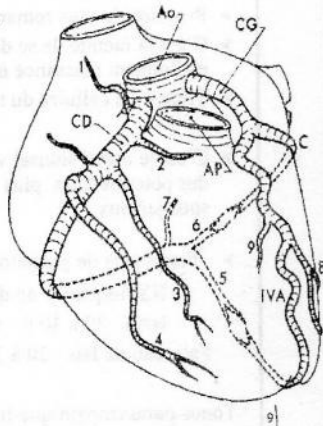
### Innervation Vascularisation

Le Tissu Nodal est innervé par :  
Le système nerveux autonome

✓ Système Nerveux Sympathiques :  
**NS, NAV et le Myocarde**  
Activité électrique et contractile du cœur

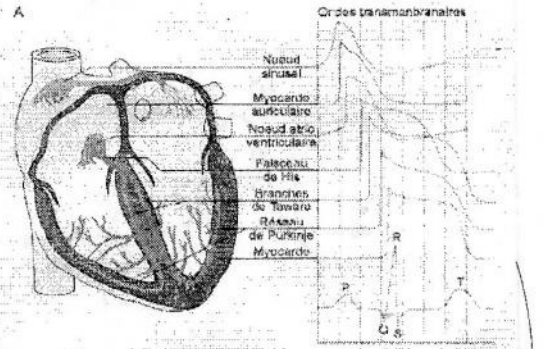
✓ Système Nerveux Parasympathique :  
**NS, NAV pas pour le Myocarde**  
Activité électrique seulement

La vascularisation du cœur est assurée par :  
les artères coronaires droite et gauche



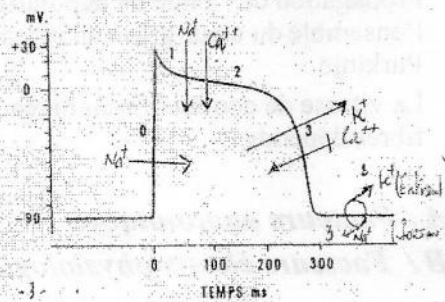
9

### II - Potentiels d'actions



10

### A / Potentiel d'action des cellules myocardiques



11

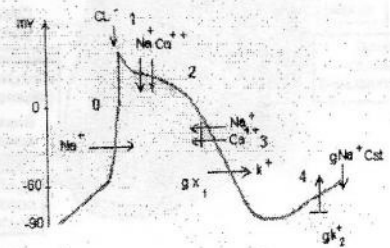
11

### B / potentiel d'action des cellules du Tissu Nodal

Ce potentiel d'action est variable selon le type de fibre

#### 1) Fibres à réponse rapide

Retrouvé essentiellement au niveau des cellules du faisceau de His et du réseau de Purkinje

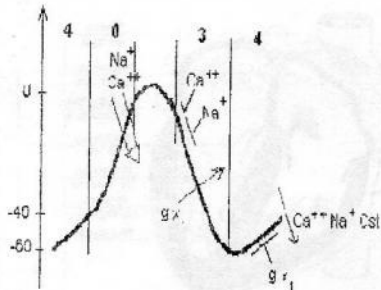


12

12

## 2) Fibres à réponse lente

Ce type de fibres est retrouvé au niveau des cellules du NS et du NAV



13

13

## III- AUTOMATISME

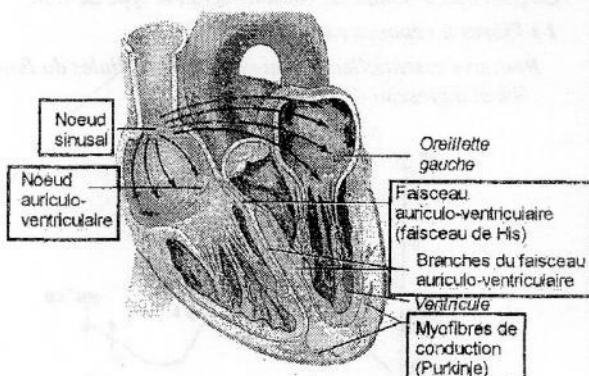
- Propriété la plus remarquable du tissu nodal.
- C'est la faculté de se dépolariser spontanément et Rythmiquement en donnant naissance à un potentiel d'action.
- Toutes les cellules du tissu nodal possèdent cette propriété.
- C'est le nœud sinusal véritable chef d'orchestre qui est à l'origine des potentiels les plus fréquents et impose sa cadence aux centres sous jacents.
- Fréquence de pulsation des cellules Pace maker :
  - NS fréquence de dépolarisation = 120 à 140 pulsations / min
  - NAV: 30 à 40 P / min
  - Faisceau de His : 20 à 30 P / min

Tonus parasympathique fréinateur = 70 P/min.

14

14

## IV- Conduction



15

## IV- CONDUCTION

Propagation de l'onde de dépolarisation à l'ensemble du cœur grâce au réseau de Purkinje.

La vitesse de conduction au niveau de ces fibres dépend :

**A / Facteurs anatomiques**

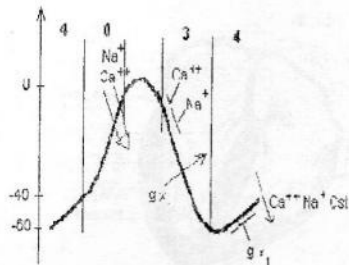
**B / Facteurs électrophysiologiques**

16

16

## 2) Fibres à réponse lente

Ce type de fibres est retrouvé au niveau des cellules du NS et du NAV



13

13

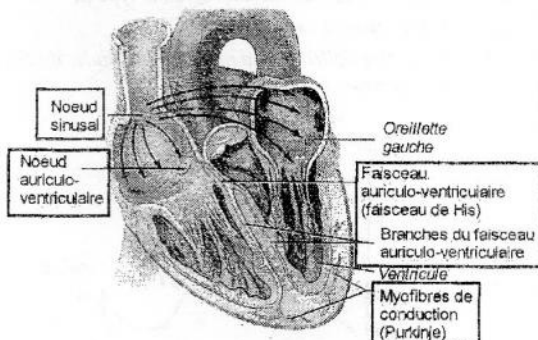
## III- AUTOMATISME

- Propriété la plus remarquable du tissu nodal.
- C'est la faculté de se dépolariser spontanément et Rythmiquement en donnant naissance à un potentiel d'action.
- Toutes les cellules du tissu nodal possèdent cette propriété.
- C'est le nœud sinusal véritable chef d'orchestre qui est à l'origine des potentiels les plus fréquents et impose sa cadence aux centres sous jacents.
- Fréquence de pulsation des cellules Pace maker :
  - NS fréquence de dépolarisation = 120 à 140 pulsations / min
  - NAV: 30 à 40 P / min
  - Faisceau de His : 20 à 30 P / min
- Tonus parasympathique frénateur = 70 P/min.

14

14

## IV- Conduction



15

## IV- CONDUCTION

Propagation de l'onde de dépolarisation à l'ensemble du cœur grâce au réseau de Purkinje.

La vitesse de conduction au niveau de ces fibres dépend :

**A / Facteurs anatomiques**

**B / Facteurs électrophysiologiques**

16

16

### A / Facteurs anatomiques :

- ✓ **Le diamètre des fibres :** La vitesse de conduction est plus rapide dans les fibres de Purkinje que dans les cellules du myocarde .
- ✓ **Type de jonctions intercellulaires :** Faible résistance électrique au niveau des disques intercalaires et des nexis permettant une conduction rapide de l'onde de dépolarisation.

Ce type de jonction est retrouvé dans les fibres à réponses rapides ( Faisceau de His, réseau de Purkinje )

La disposition géométrique des fibres : La convergence de plusieurs fibres vers une grosse fibre facilite la conduction par un phénomène de sommation spatiale  
( Cours de physiologie de 1ère année )

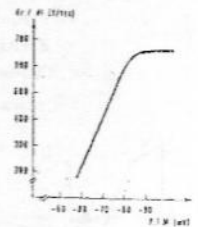
17

17

### B / Facteurs électrophysiologiques

#### LOI de WEIDMANN

Selon cette loi plus le potentiel membranaire des cellules nodales conductrices est négatif ( hyper polarisation voir cours de 1ère année ) plus la vitesse de conduction est rapide.



LOI de WEIDMANN

« Tout facteur déplaçant le potentiel seuil vers une valeur plus négative accroît la vitesse de propagation de l'influx et l'inverse est vrai » .

18

18

### C / Particularités de la conduction au niveau du NAV

La vitesse de conduction est plus faible au niveau du NAV, liée à des facteurs histologiques et électrophysiologiques :

- ✓ Les cellules du NAV sont de petites cellules qui offrent une résistance plus élevée à la propagation de l'onde de dépolarisation.
- ✓ Le nombre de nexis et de désmosomes plus faible au niveau des cellules qui composent ce nœud oppose une résistance plus élevée à la propagation de l'onde de dépolarisation .
- ✓ La nature calcique du potentiel d'action.

L'ascension plus lente de la phase 0 ( courant calcico-sodique lent).

Les causes histologiques et électrophysiologiques ralentissent la transmission de l'influx électrique, permettant au NAV de jouer le rôle d'un véritable filtre, dont le but est de synchroniser la transmission de la dépolarisation entre les deux étages auriculaire et ventriculaire

19

19

### VI - ELECTROPHYSIOLOGIE CARDIAQUE ET SNA

- ✓ Le SNA agit par des substances circulantes dans le sang ( médiateurs, hormones, drogues) ainsi que par la température sur le fonctionnement électrophysiologique en influençant le rythme, l'excitabilité, la conduction et la contractilité cardiaque.
- ✓ L'automatisme cardiaque est ajusté ou régulé par le SNA.
- ✓ Tous ces facteurs agissent sur la DDL, le potentiel diastolique maximum et le potentiel limiteur

20

20

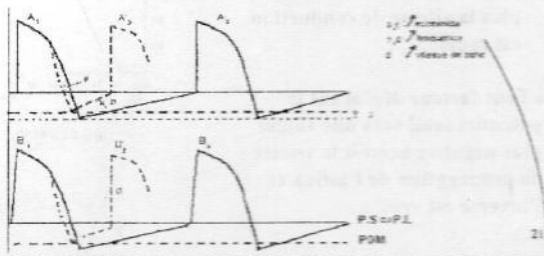


### A / Système Nerveux Sympathique

Adrénaline et Noradrénaline agissent sur des récepteurs bêta 1 et inhibent par les antagonistes bêta1 cardiaques (les  $\beta$  bloquants cardio sélectifs).

(Voir cours de 1ère année SNA)

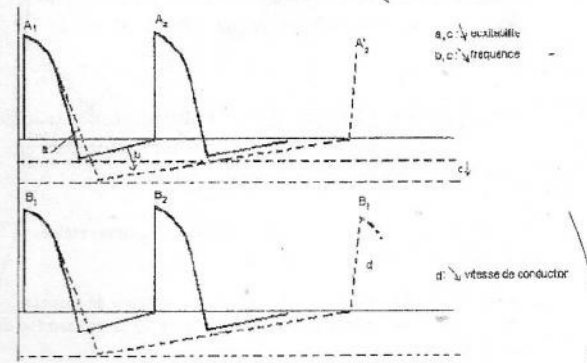
- |                 |             |   |
|-----------------|-------------|---|
| ✓ Fréquence     | Chronotrope | + |
| ✓ Excitabilité  | Bathmotrope | + |
| ✓ Conduction    | Dromotrope  | + |
| ✓ Contractilité | Inotrope    | + |



21

### B / Système Nerveux Parasympathique

Acétylcholine agit sur les récepteurs Muscariniques, inhibé par l'atropine.



22