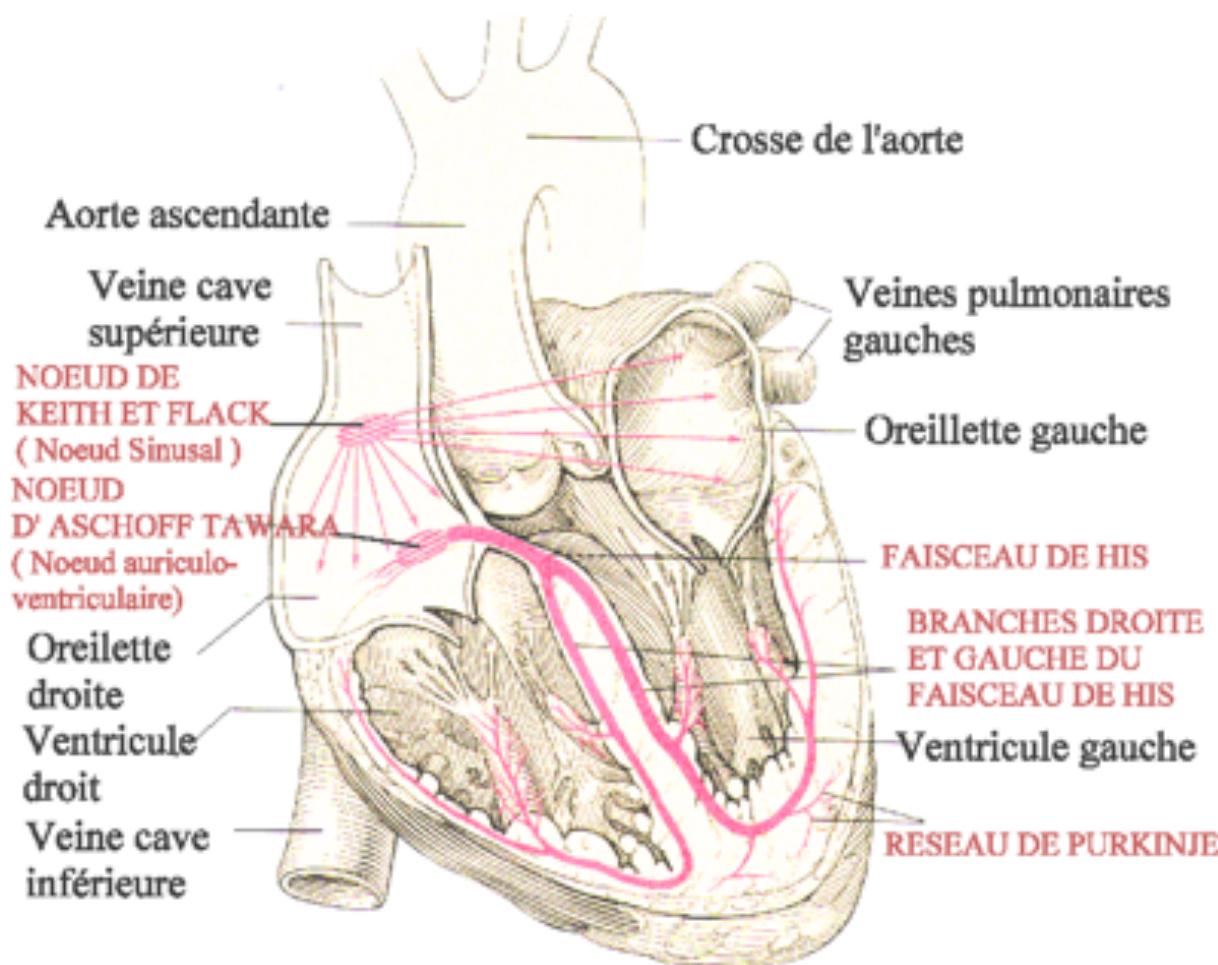


# **Troubles du rythme et de conduction en réanimation pédiatrique**

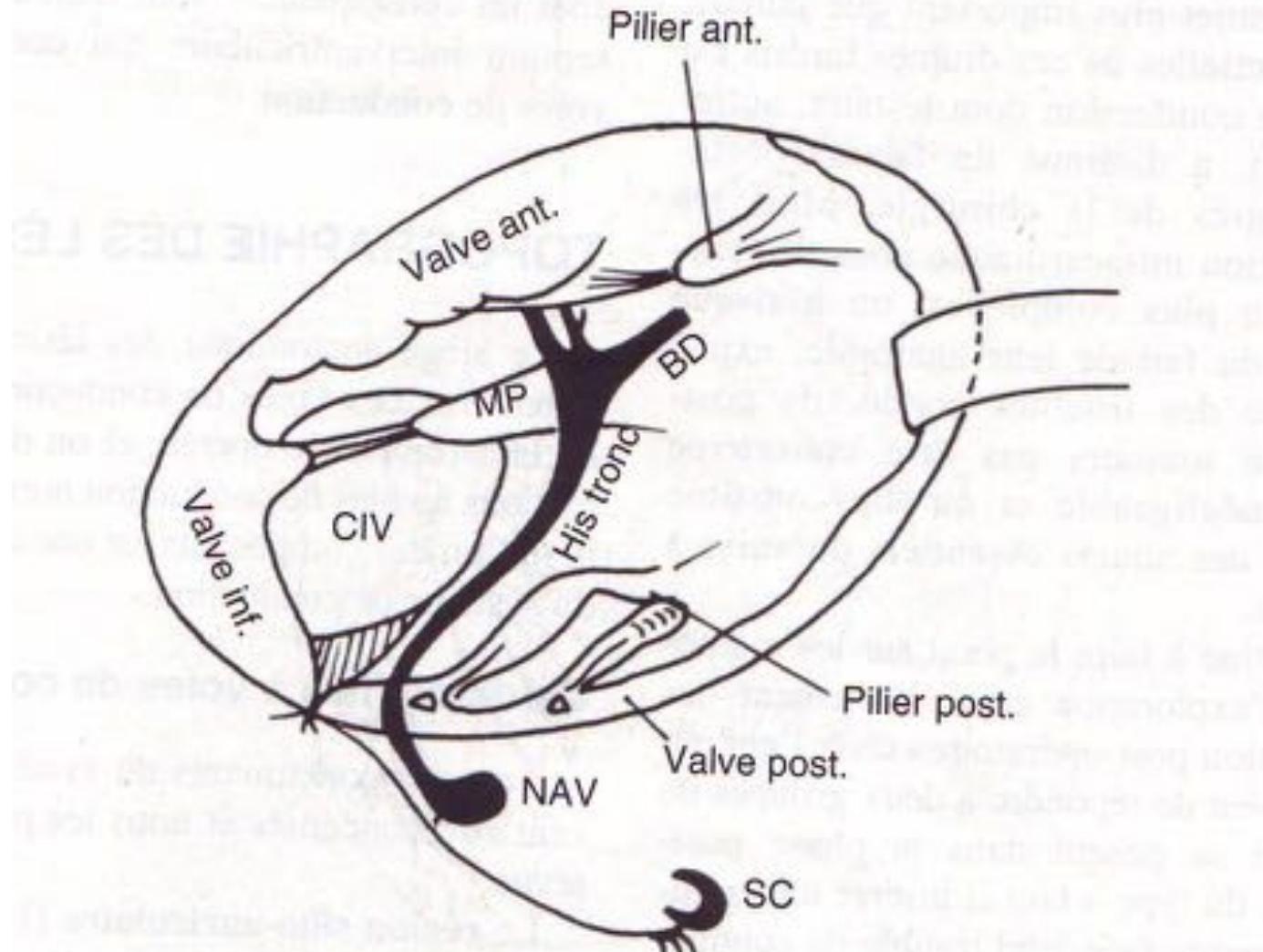
Rémi Chauvel, CCA Electrophysiologie

CHU Bordeaux

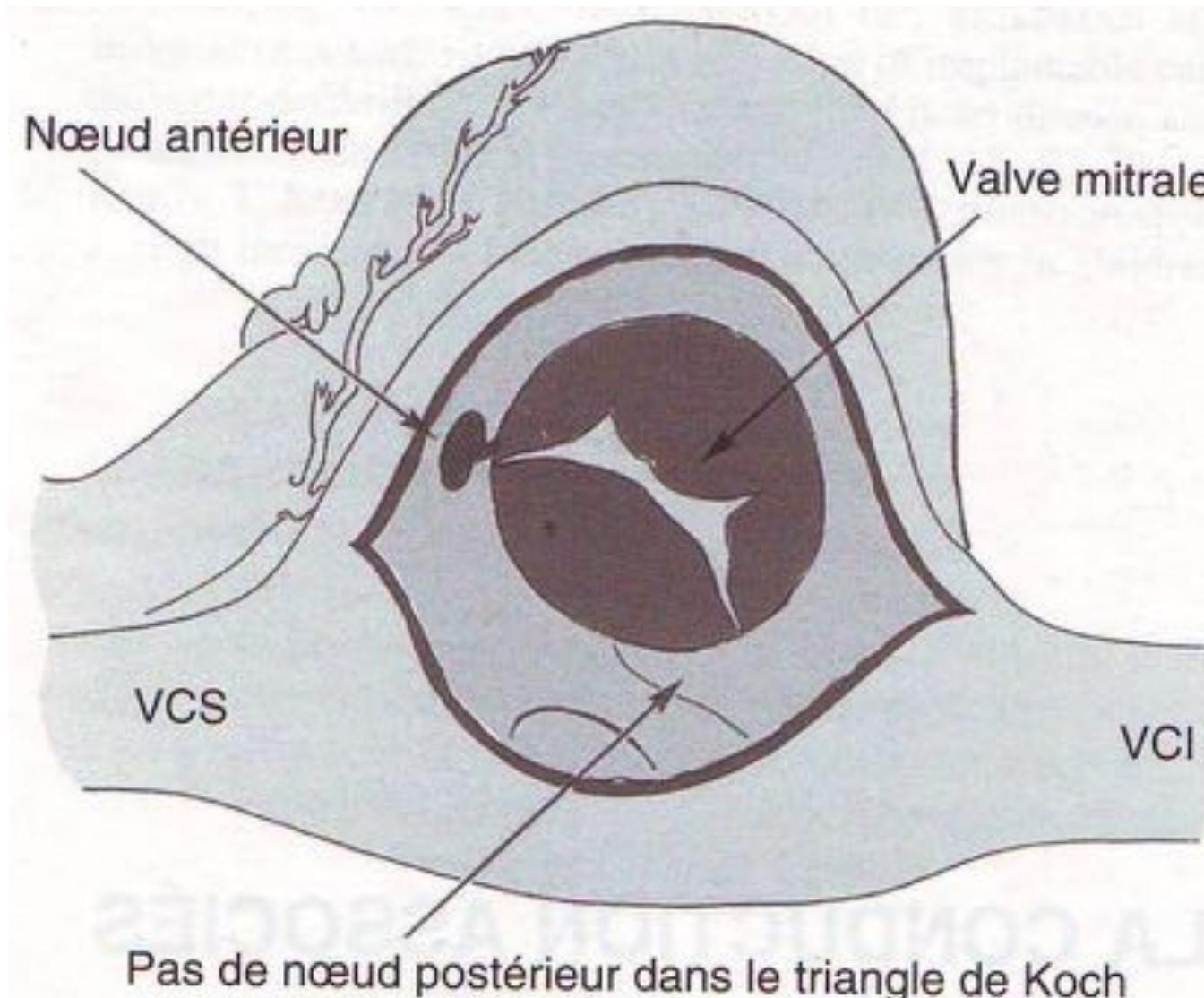
# Anatomie voies de conduction

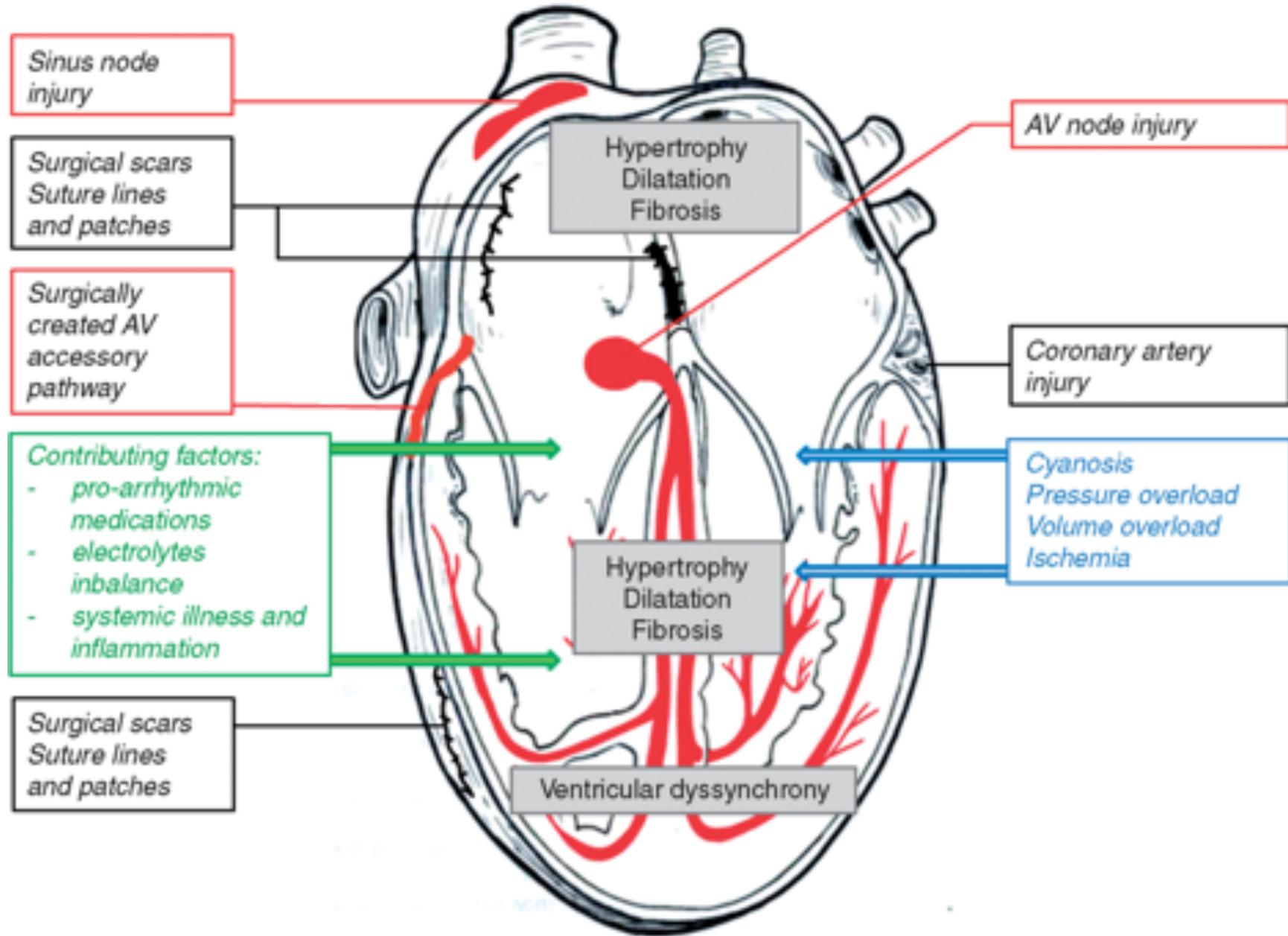


# Anatomie voies de conduction



# Jonction atrio-ventriculaire dans les doubles discordances

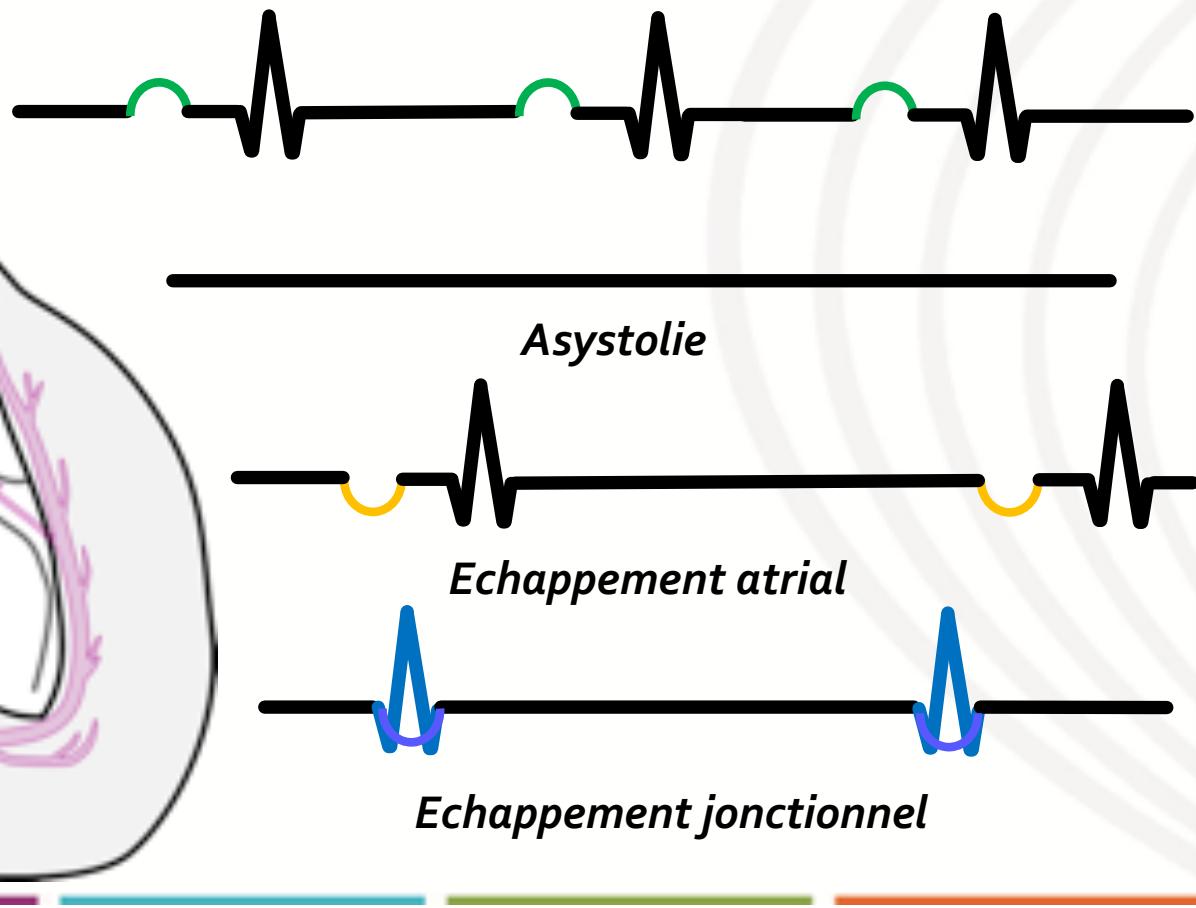
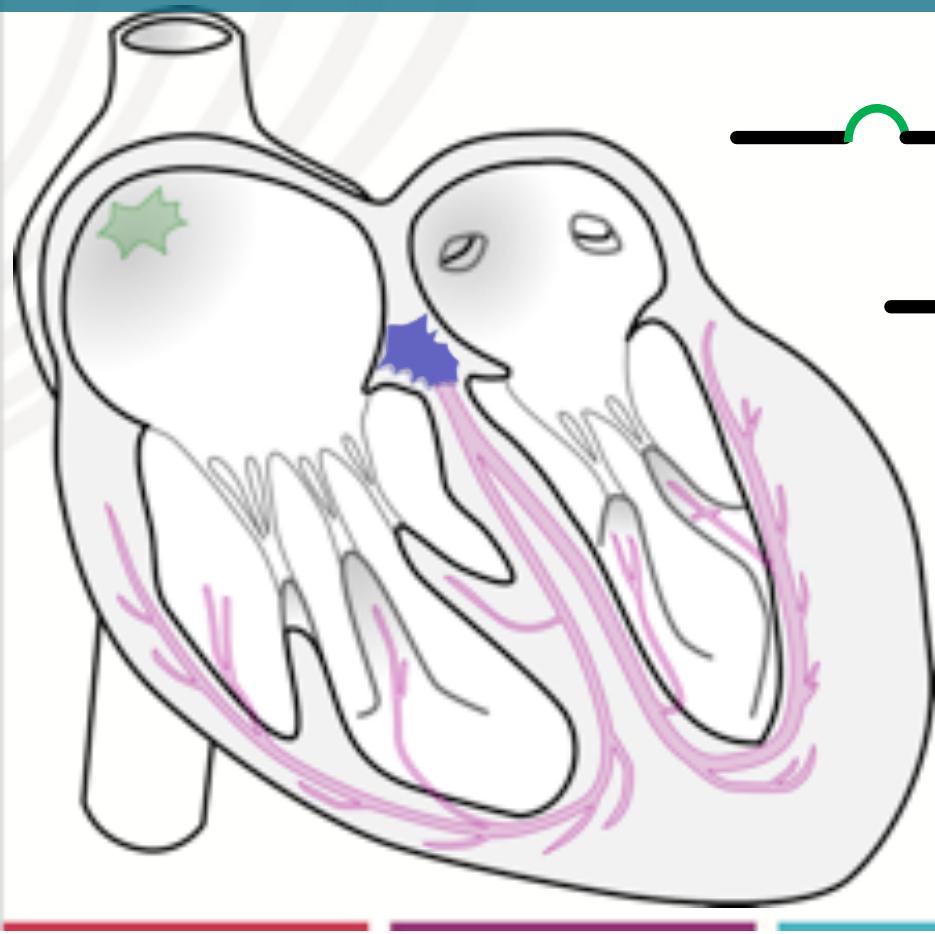




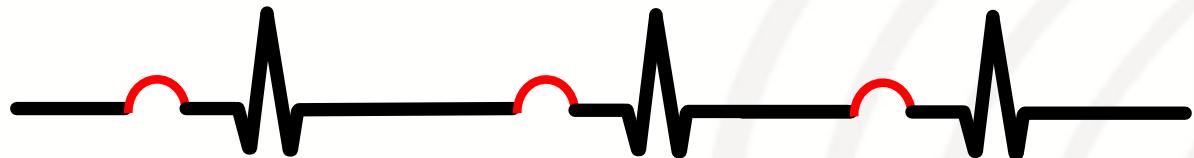
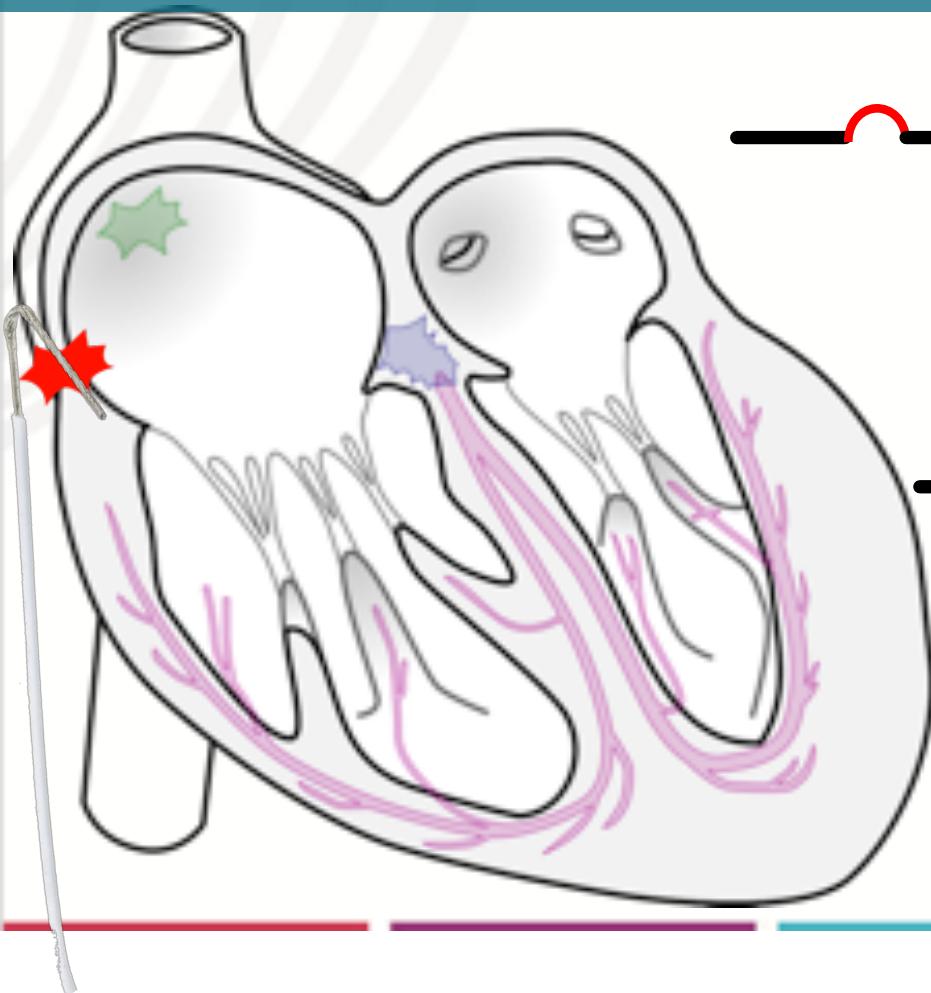
# Lésion région sino-auriculaire

- Cible privilégiée des interventions portant directement sur l'oreillette
- Lésion directe du nœud sinusal
- Lésion artère du nœud sinusal
- Contexte chirurgical (hypoxie, hypothermie...)

## *La dysfonction sinusale*



## *La dysfonction sinusale : TRAITEMENT*



*Médicament chronotrope positif  
(atropine, isoprénaline...)*



*Stimulation Atriale*

*Correction des facteurs favorisants +++*

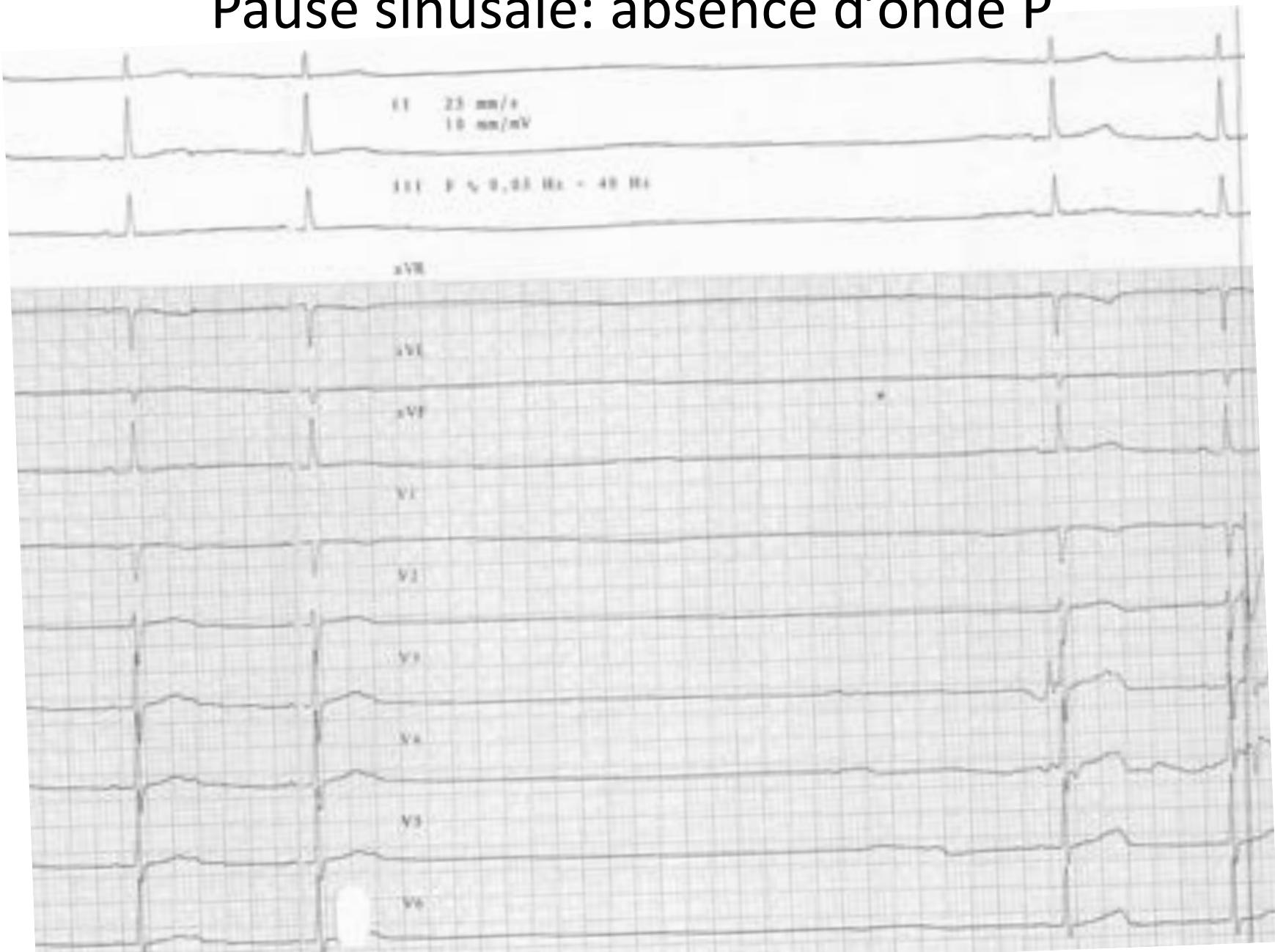
# Lésion région sino-auriculaire Aspect ECG

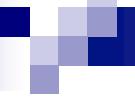


# Dysfonction sinusale, échappement jonctionnel



# Pause sinusale: absence d'onde P





# Lésion région sino-auriculaire Evolution et traitement

Evolution le plus souvent favorable

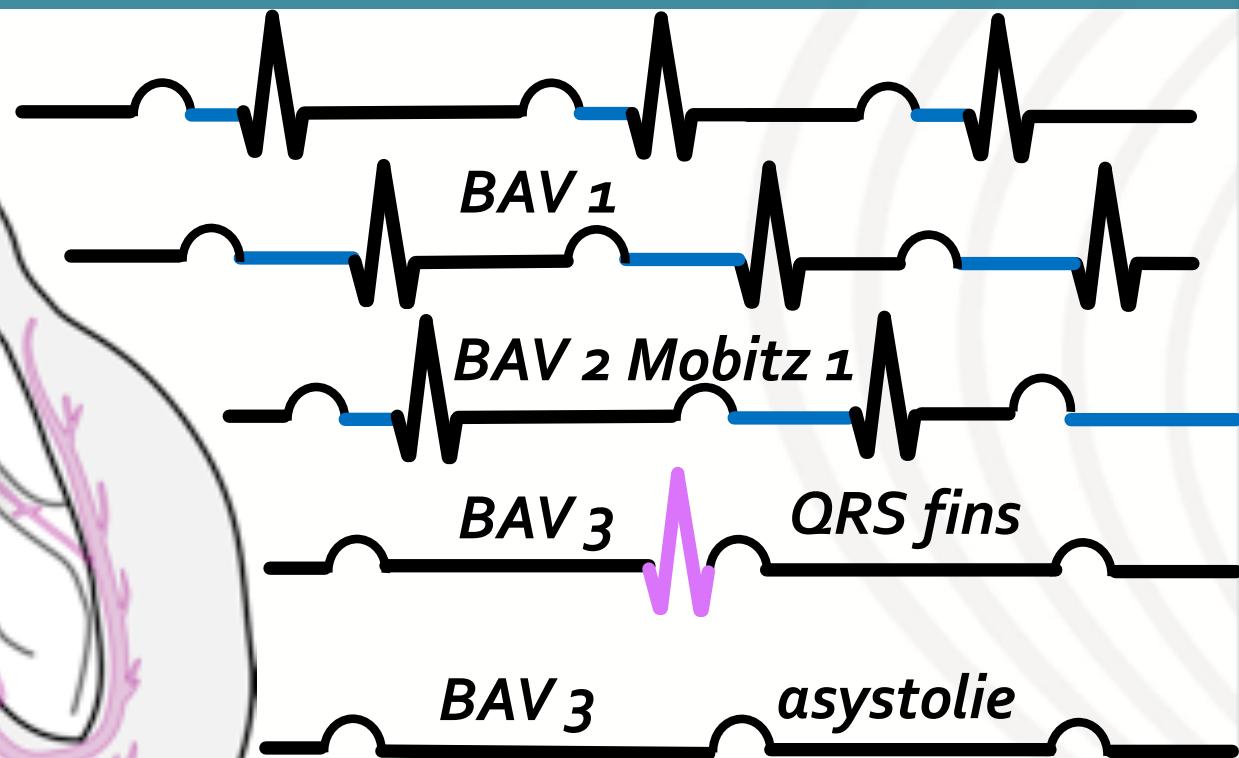
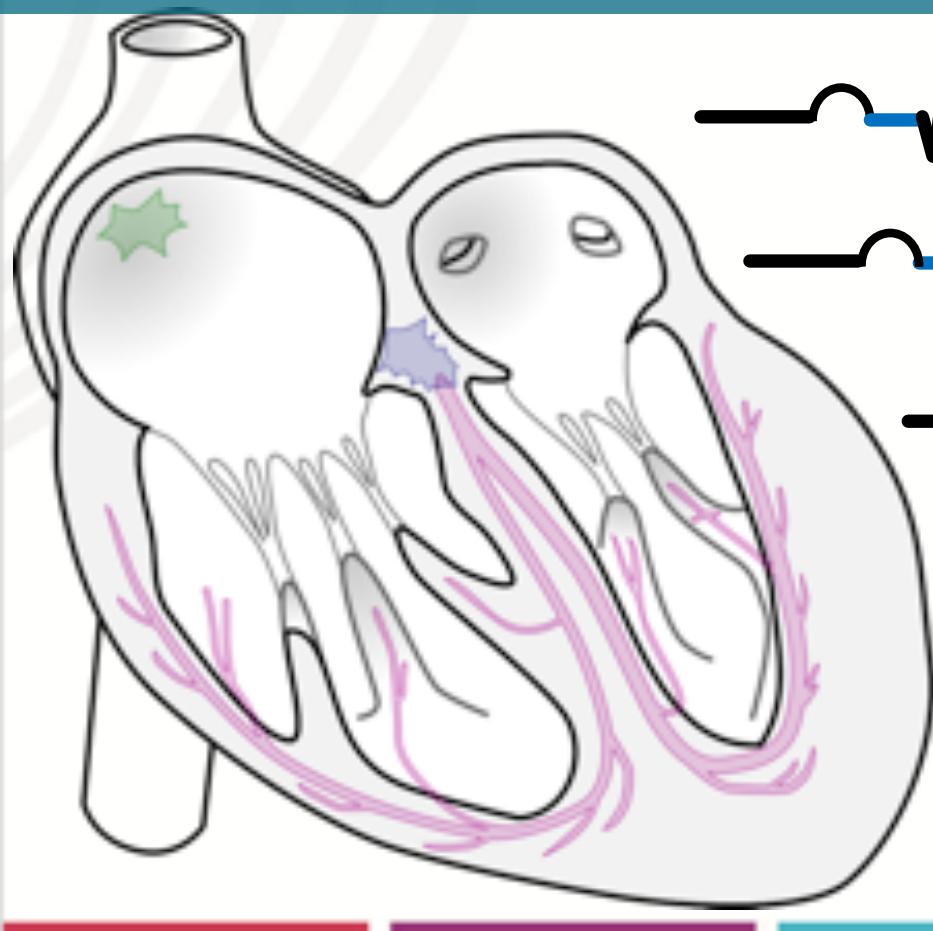


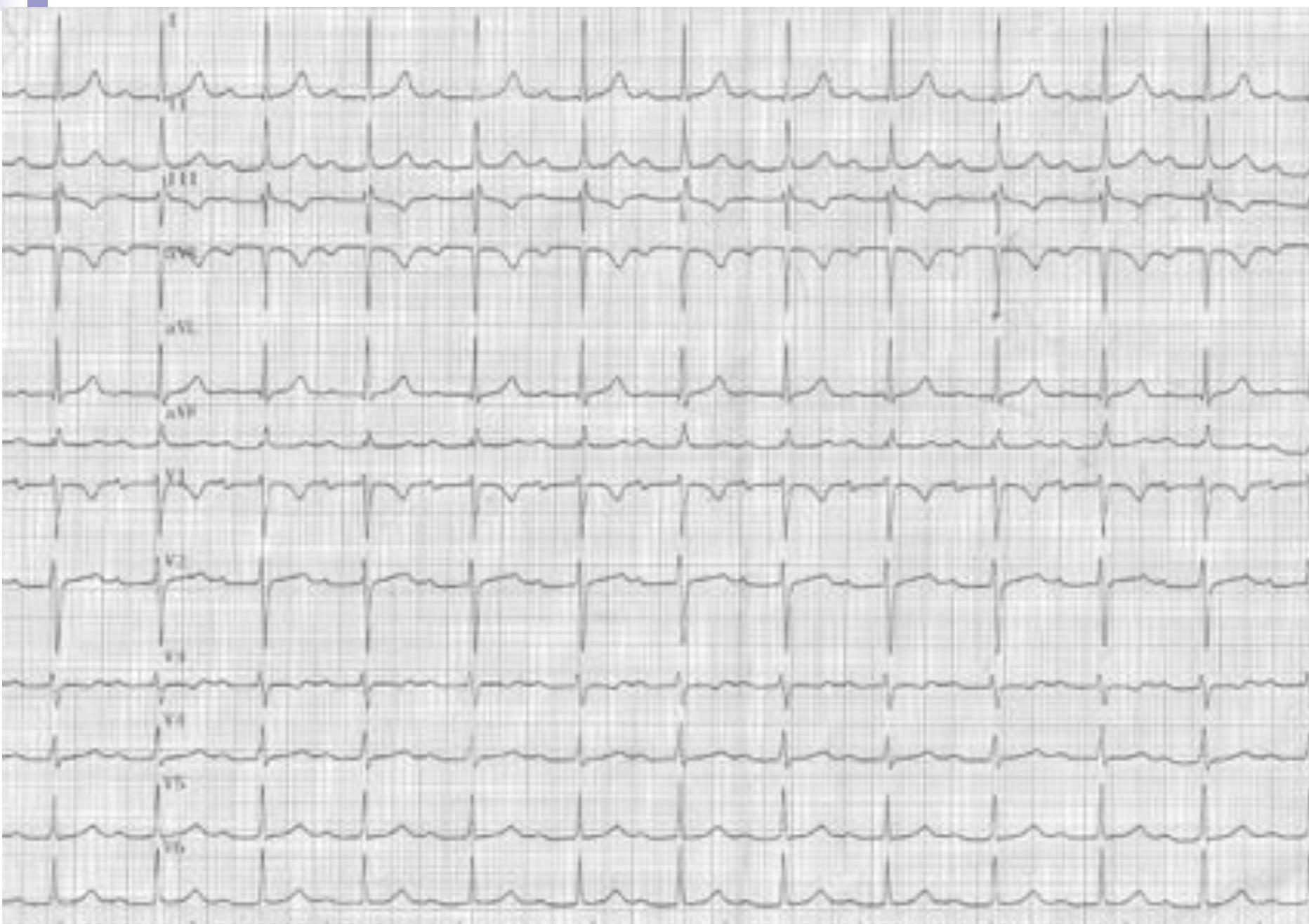
Indications rarissimes implantation définitive

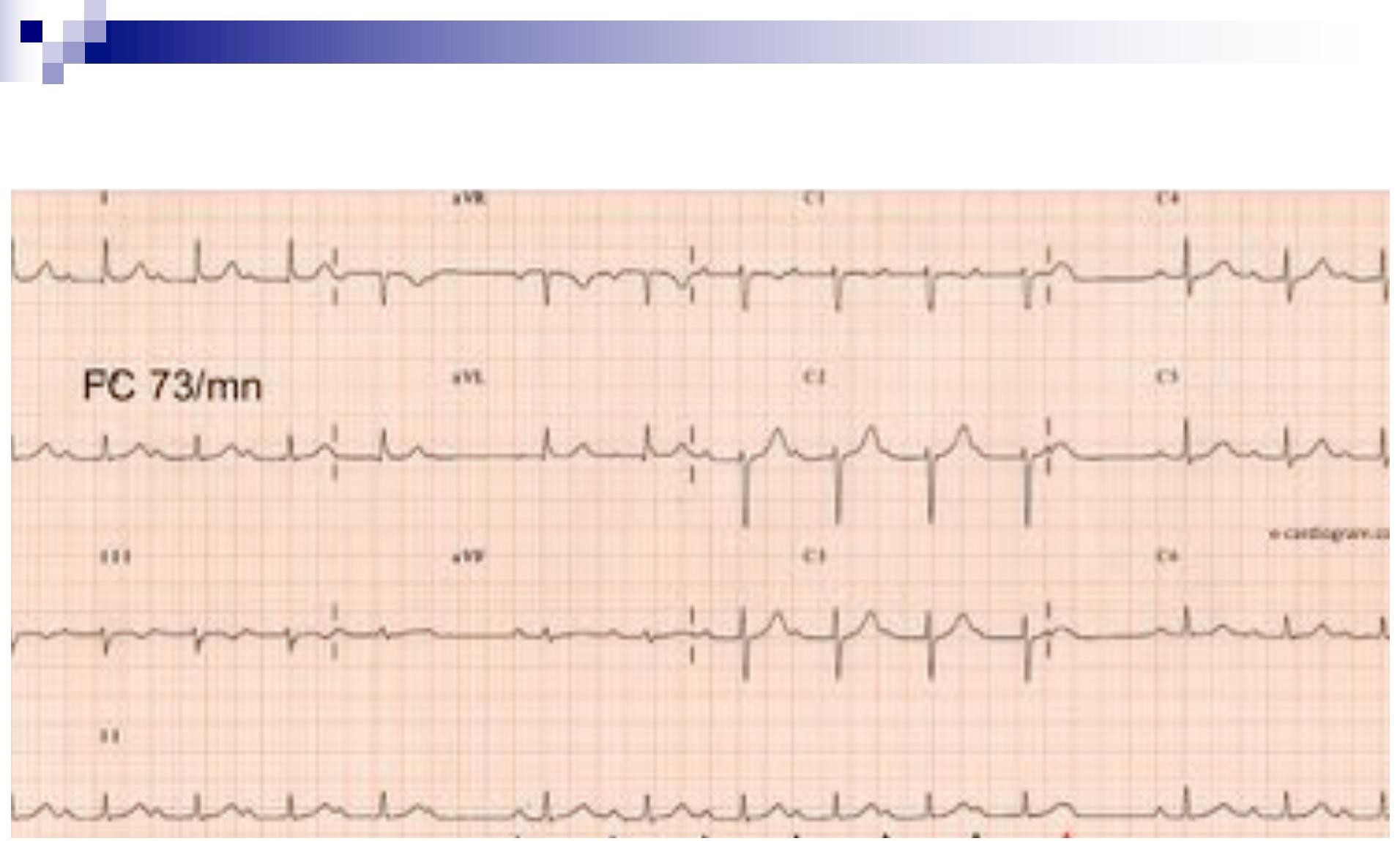
# Lésion du nœud auriculo-ventriculaire

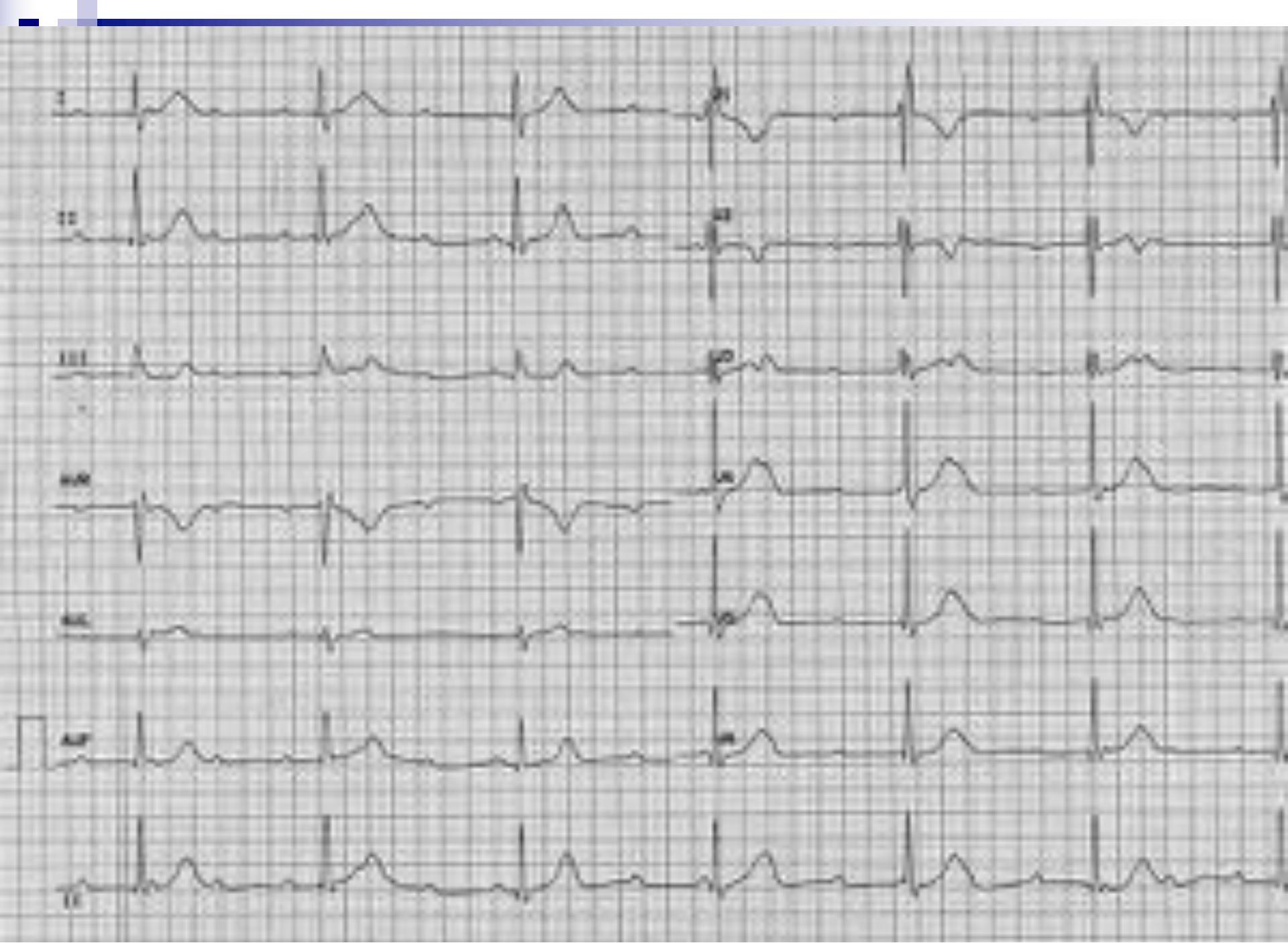
- Fréquent
- Le plus souvent transitoire
- Sensible à l'attrition locorégionale et à l'étirement
- Amélioration sous Atropine

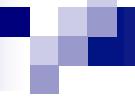
## *Le bloc auriculo-ventriculaire Nodal Luciani Wenckebach +++*











# Lésion du nœud auriculo-ventriculaire

## Evolution et traitement

Evolution le plus souvent favorable



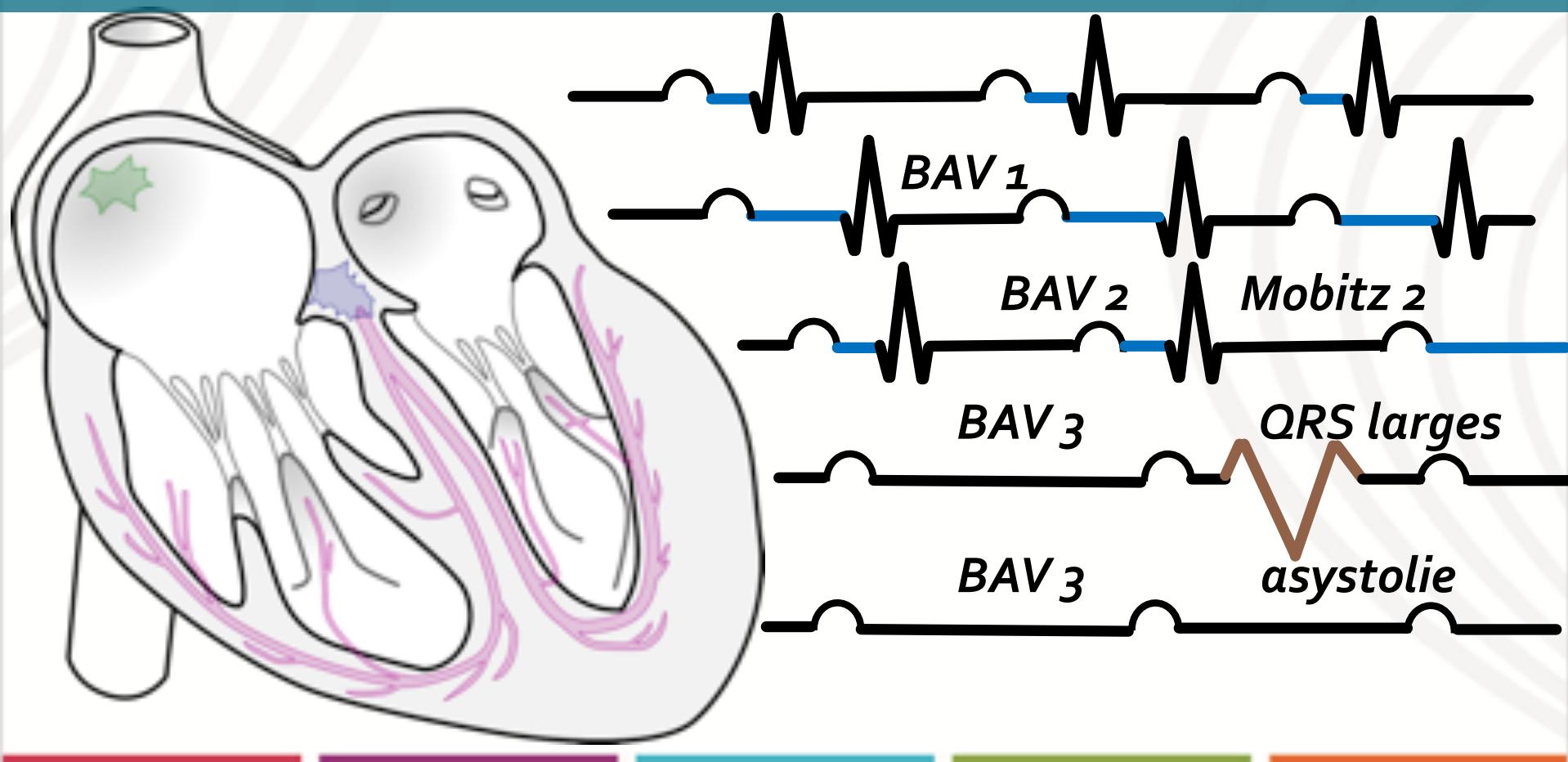
Indications rarissimes implantation définitive  
Attendre au minimum 10 jours  
Intérêt exploration

# Lésions du tronc et des branches du His

- Les plus graves
- His le plus souvent au bord inférieur CIV péri-membraneuses ou musculaires
- Localisation ectopique dans double discordance, cœurs univentriculaires, CAV

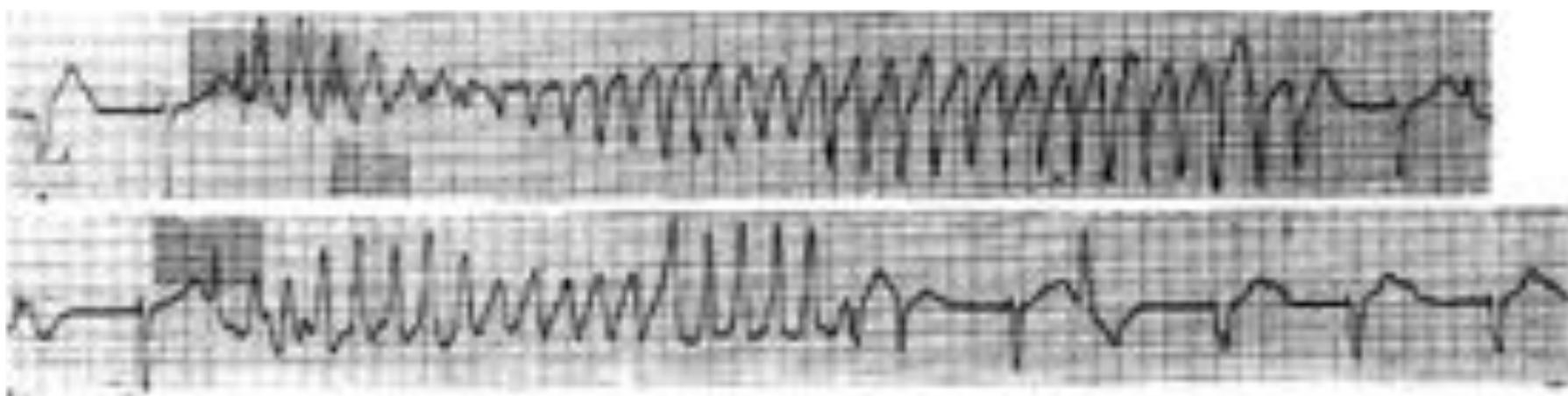
# *Le bloc auriculo-ventriculaire Infrahissien*

## *Pas de Luciani-Wenckebach*





## *BAV 3 : Risque de torsade de pointe : attention au QT*



# Lésions du tronc et des branches du His Evolution et traitement

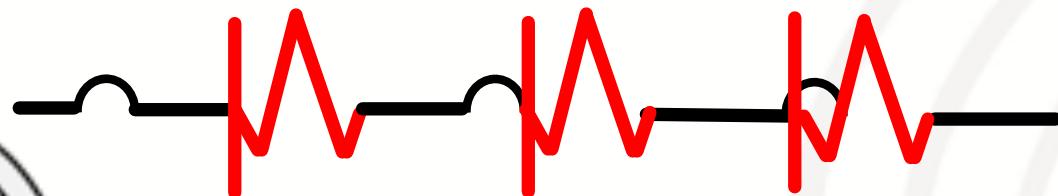
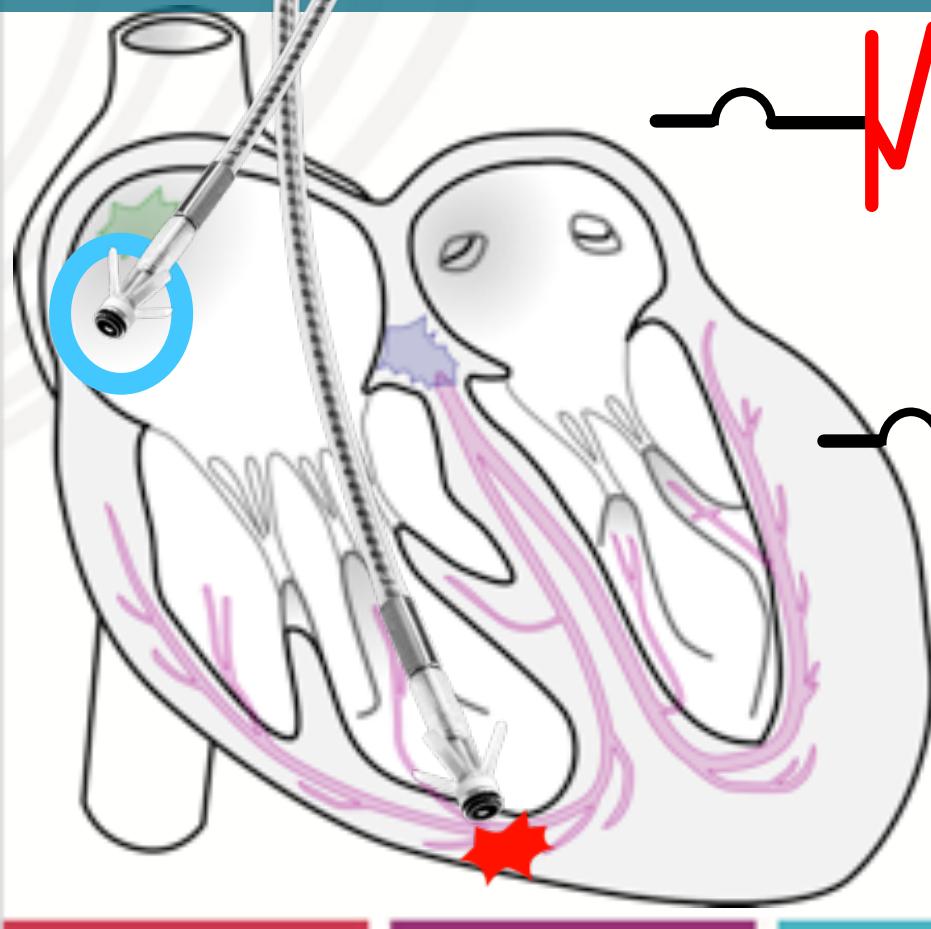
Evolution variable suivant l'origine

Attendre 10 jours avant implantation définitive

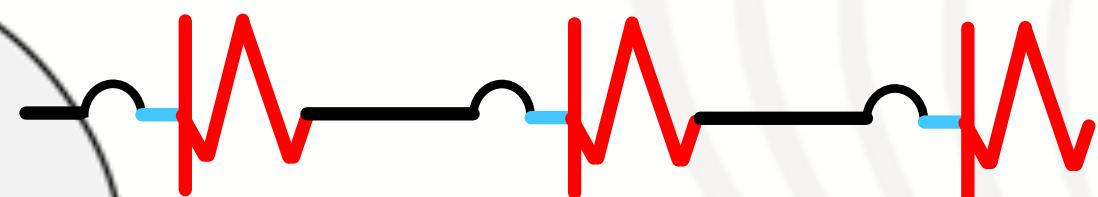
Facteurs péjoratifs:

- Rythme ventriculaire lent
- QRS larges
- Pauses prolongées avec symptômes

## *Le bloc auriculo-ventriculaire : traitement*



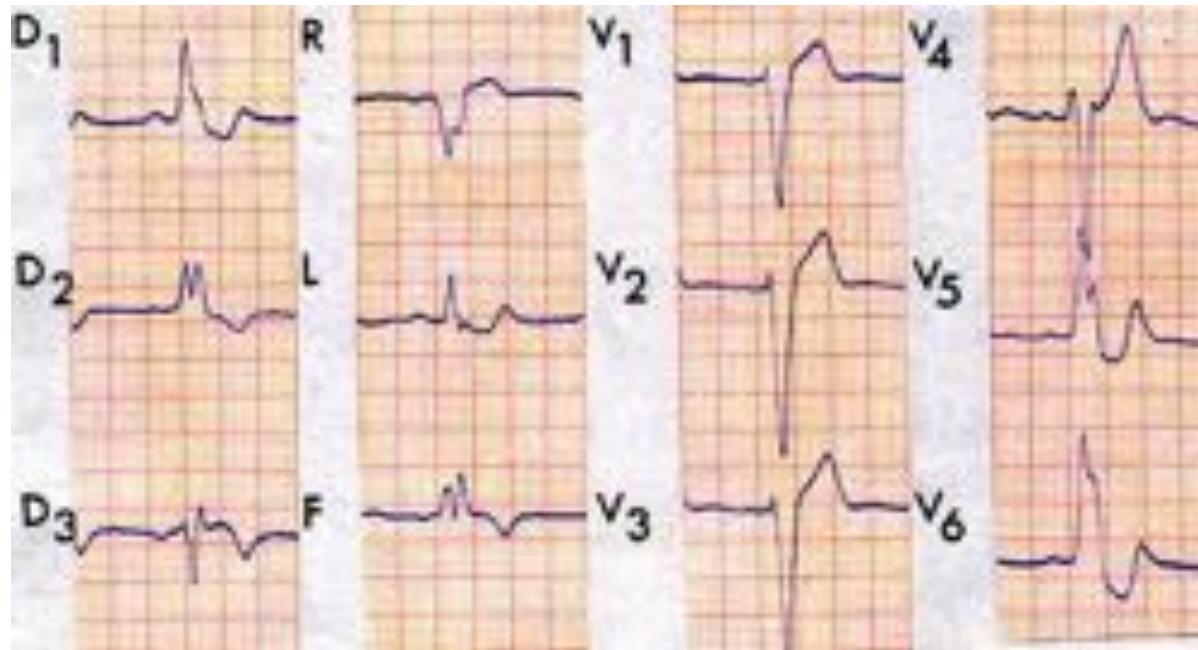
*Stimulation ventriculaire seule (VVI)*

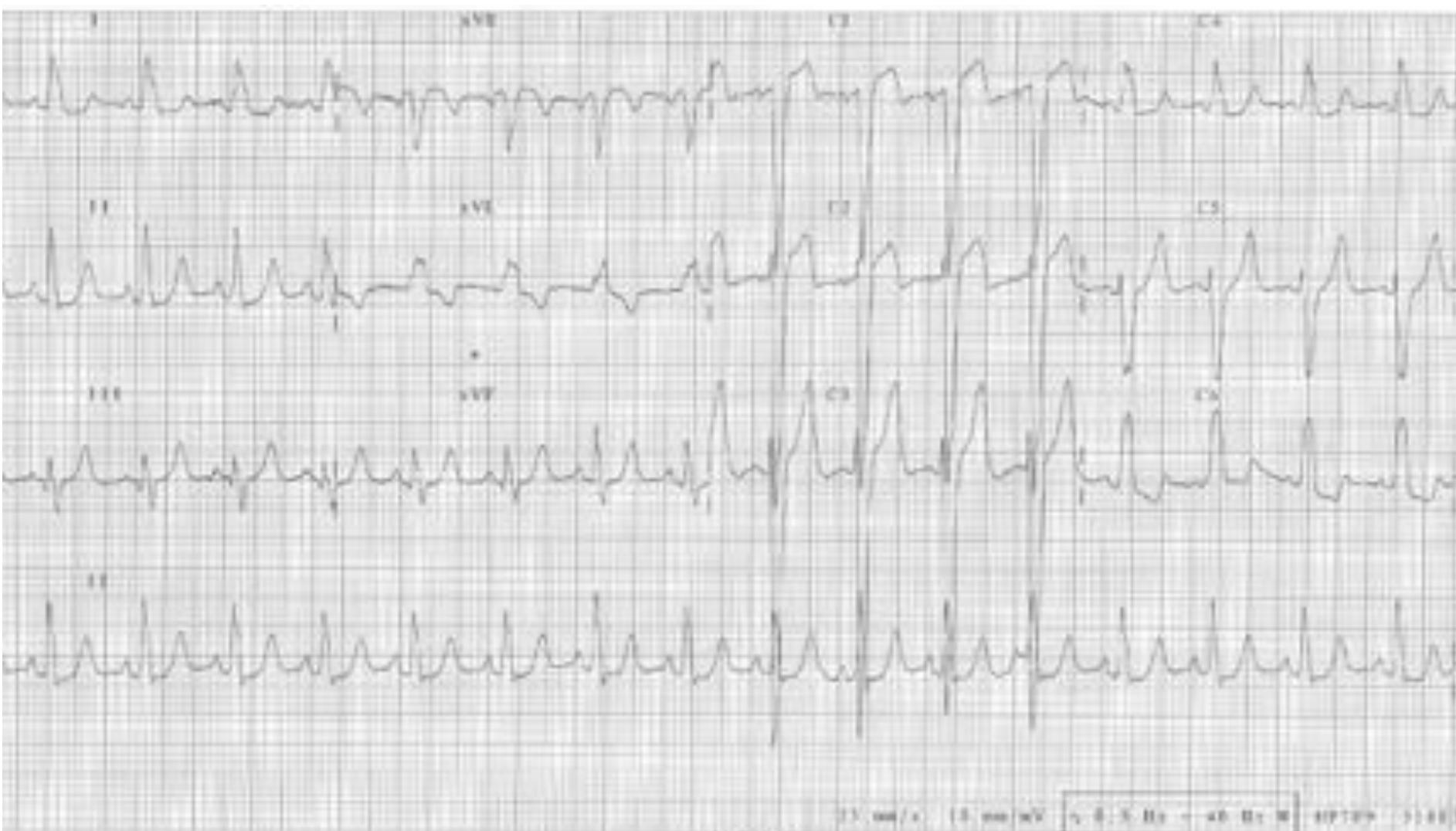


*Stimulation ventriculaire après détection atriale (DDD )  
(synchronisation A-V)*

# Troubles de conduction intraventriculaire

- Bloc de branche gauche complet: chirurgie de la voie d'éjection VG
- Habituellement non régressifs

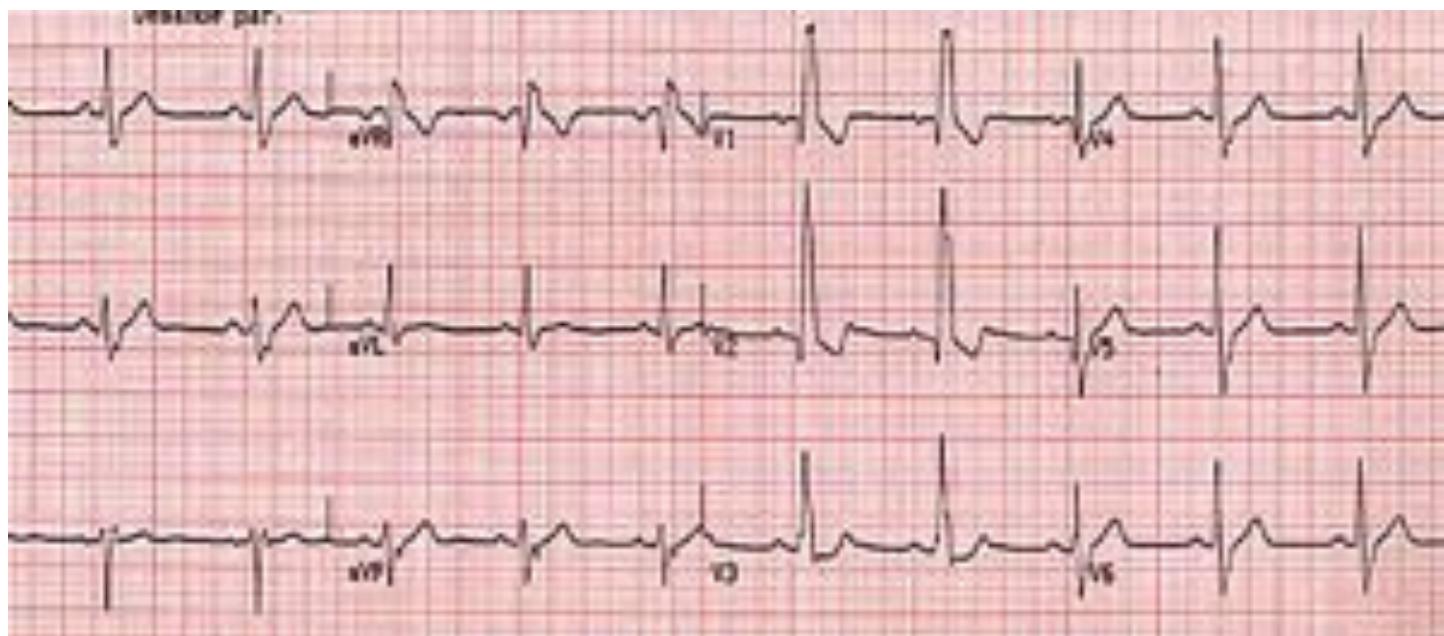




11 mm/s 1.5 mm/mV [ - 0.5 mV - + 0.5 mV ] 407798 11.8

# Troubles de conduction intraventriculaire

- Peut être lié à une surcharge VD, fermeture d'une CIV, résection VD...





# Indication pacemaker

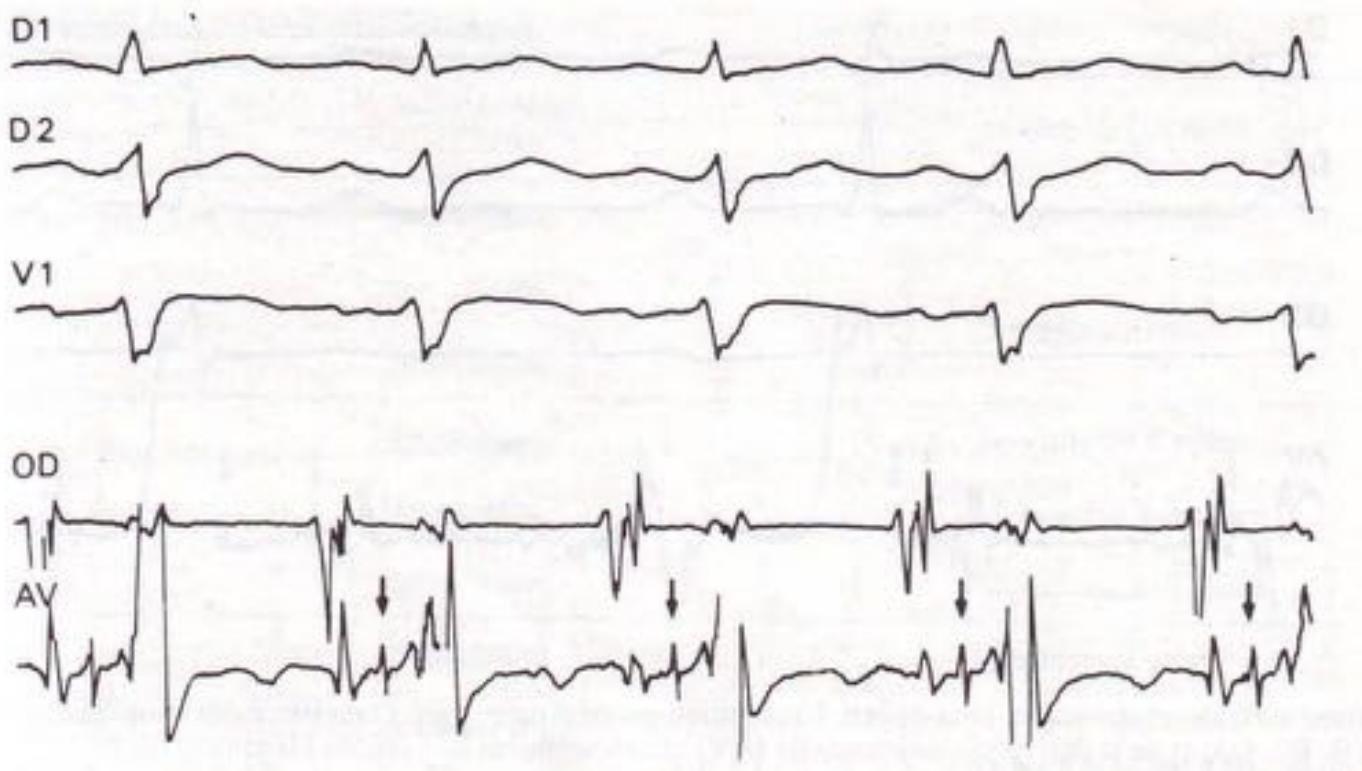
- BAV complets persistant plus de 10 jours
- BAV complets intermittents avec symptomatologie type syncope après 10 jours
- BAV intermittent avec persistance Bloc de branche droit + hémibloc antérieur gauche

# Pas d'indication pacemaker

- BAV transitoires de moins de 48 heures
- BAV transitoires < 10 jours avec QRS fins

# Indication exploration électrophysiologique

- **Bloc dit trifasciculaire: bloc droit + hémibloc antérieur gauche + PR long**



# *Prévention des troubles de conduction en post-opératoire : Le Pacemaker externe*



*Connectique*

*Electrodes épicardiques*



*Pacemaker externe*

## *Réglage d'un pacemaker externe : XXX*



### ***Lettre 1 : STIMULATION***

- o : pas de stimulation***
- A : stimulation atriale***
- V : stimulation ventriculaire***
- D : stimulation A et V***

## *Réglage d'un pacemaker externe : XXX*



### **Lettre 2 : DETECTION**

*o : pas de détection*

*A : détection atriale*

*V : détection ventriculaire*

*D : détection A et V*

## *Réglage d'un pacemaker externe : XXX*



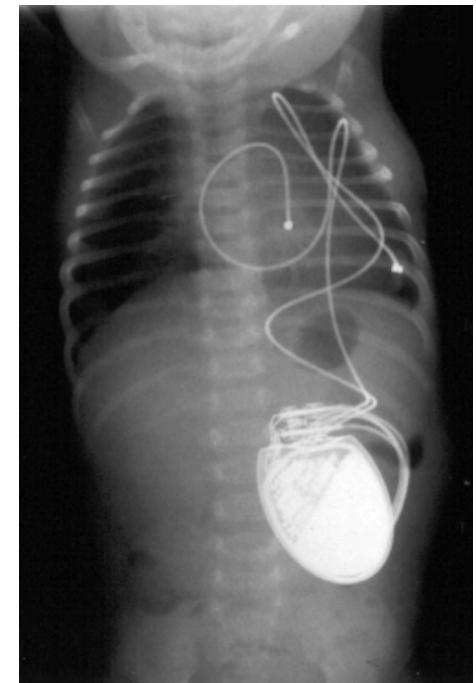
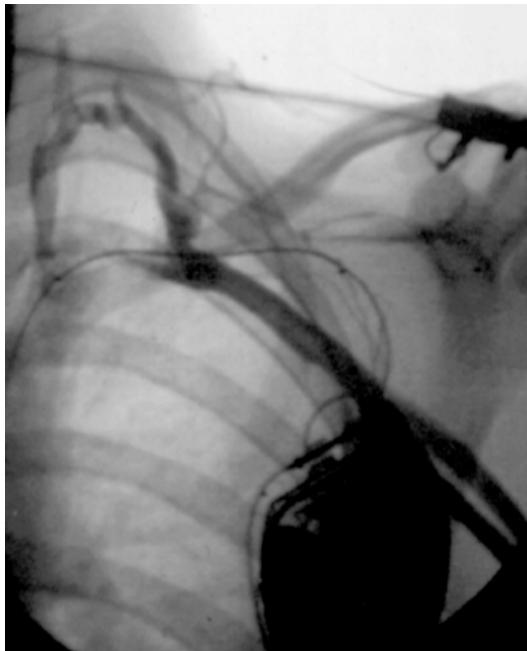
**Lettre 3 : MODE DE REPONSE A LA  
DETECTION**

*I : inhibition si détection*

*T : stimulation si détection (Trigger)*

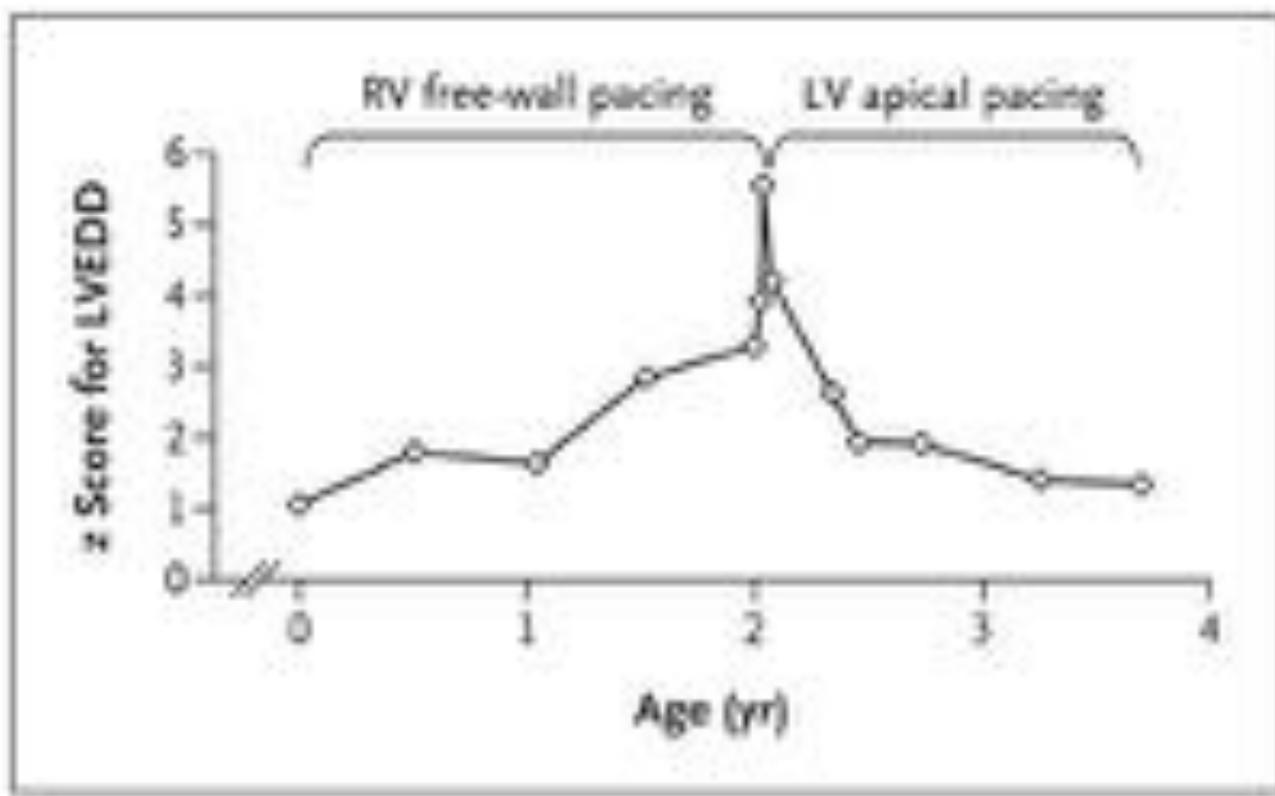
*D : stimulation V si détection A  
(synchronisation A-V)*

# Stimulation cardiaque définitive : Endocardique VS Epicardique



Poids, Taille, nombre de sondes,  
facilité d'accès...

# Importance du site de stimulation



Prinzen F, New England J Med, 2008

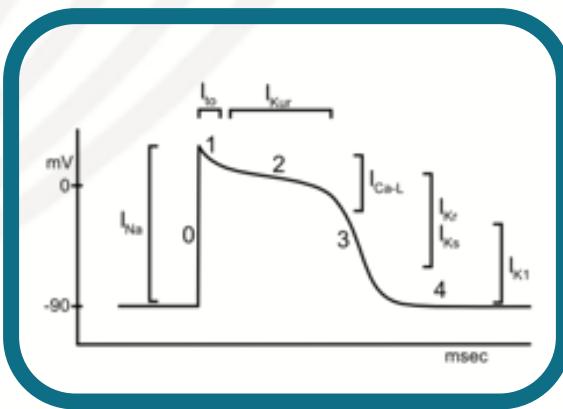
=> Privilégier la stimulation VG en règle générale

# Troubles du rythme post-chirurgie

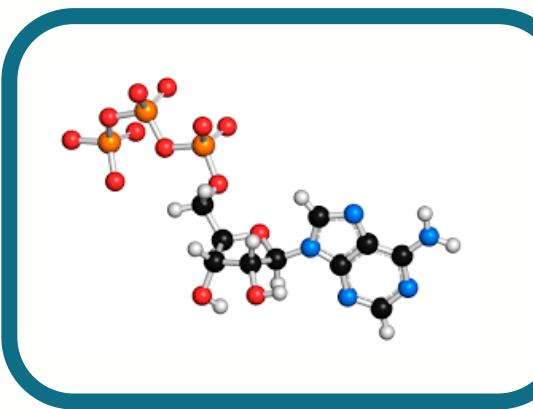
Prévalence élevée: 40% des cardiopathies congénitales opérées sous CEC

La réanimation est un univers arythmogène !

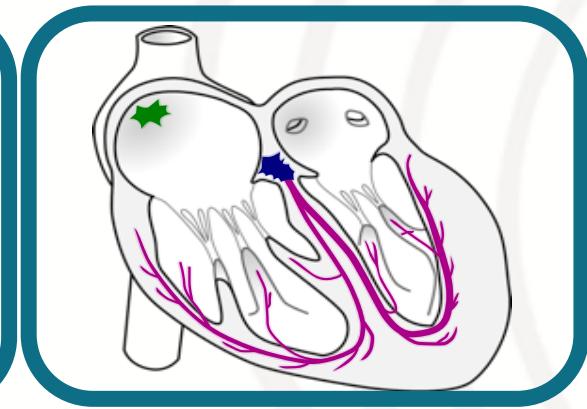
## *Sont nécessaires au fonctionnement électro-mécanique cardiaque normal :*



*Intégrité  
electrophysiologique*

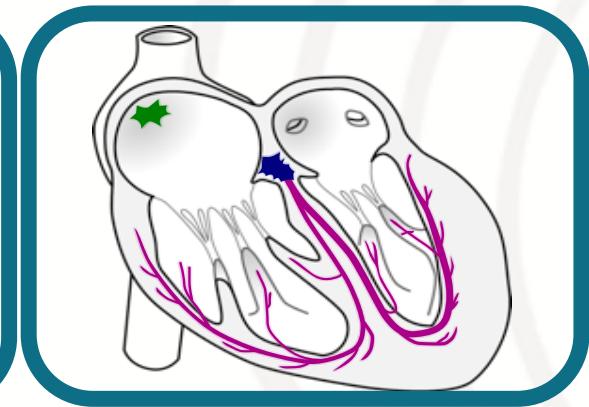
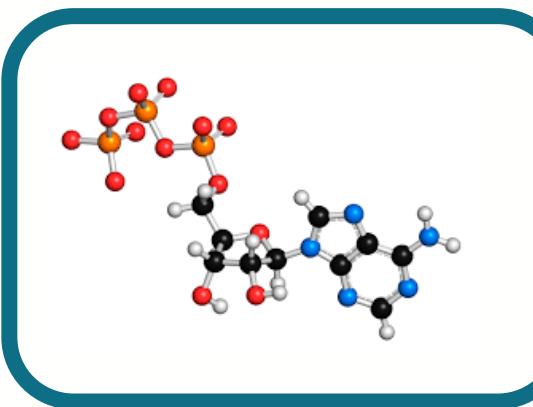
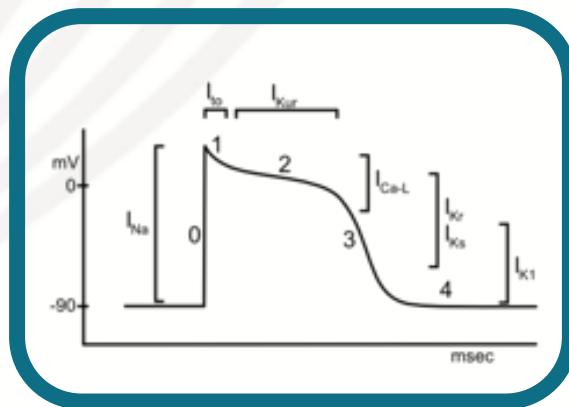


*Apport  
énergétique*

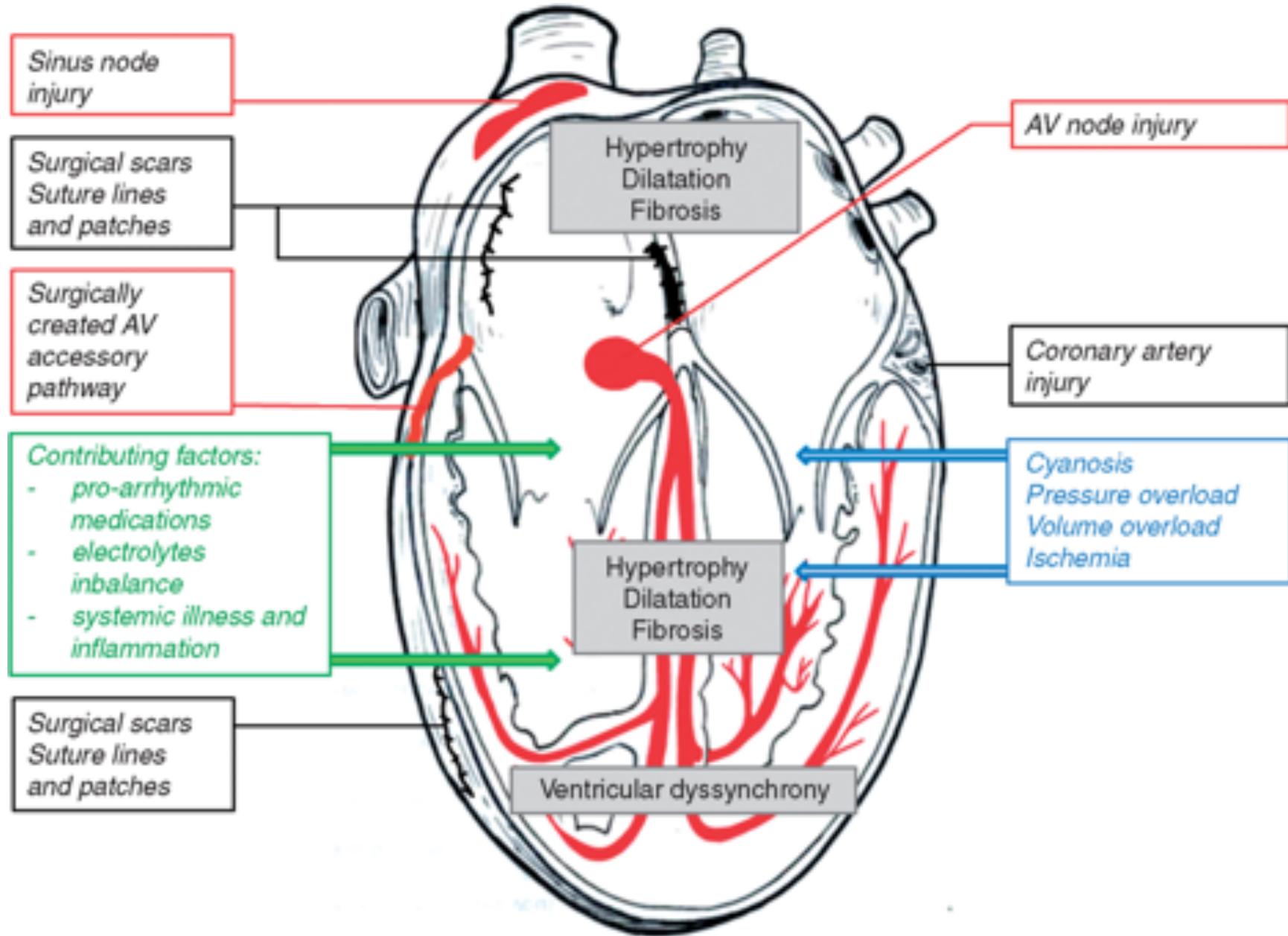


*Intégrité  
anatomique*

# *Les perturbateurs durant une chirurgie cardiaque sont nombreux*



- *Cardioplégie*
  - *Hypothermie*
  - *Troubles ioniques*
    - *Traitements*
  - *Bistouri électrique*
- 
- *Ischémie myocardique*
- 
- *Lésion des voies de conduction*
  - *Création de cicatrices (substrat)*



# Troubles du rythme post-chirurgie

Sévérité condition hémodynamique pré-chirurgie

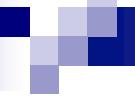
Lésions liées à l'acte opératoire

Séquelles hémodynamiques post-opératoires

# Pour interpréter un trouble du rythme

- Il faut connaître :

- La cardiopathie
  - L'état du myocarde
  - L'équilibre ionique : K, Ca ionisé, Mg
  - La balance acide base : pH
  - Troponine



# Cardiopathies à risque de TSV

- Ebstein
- DCPT et Fontan
- Senning et Mustard
- RVPA
- Globalement la grosse chirurgie de l'oreillette

# Troubles du rythme post-chirurgie

## Tachycardies supra-ventriculaires

- Tachycardies sinusales
- Flutter auriculaire
- Tachycardies atriales
- Tachycardies jonctionnelles
- Tachycardies hissiennes

# Tachycardie sinusale

Très fréquent en post-opératoire

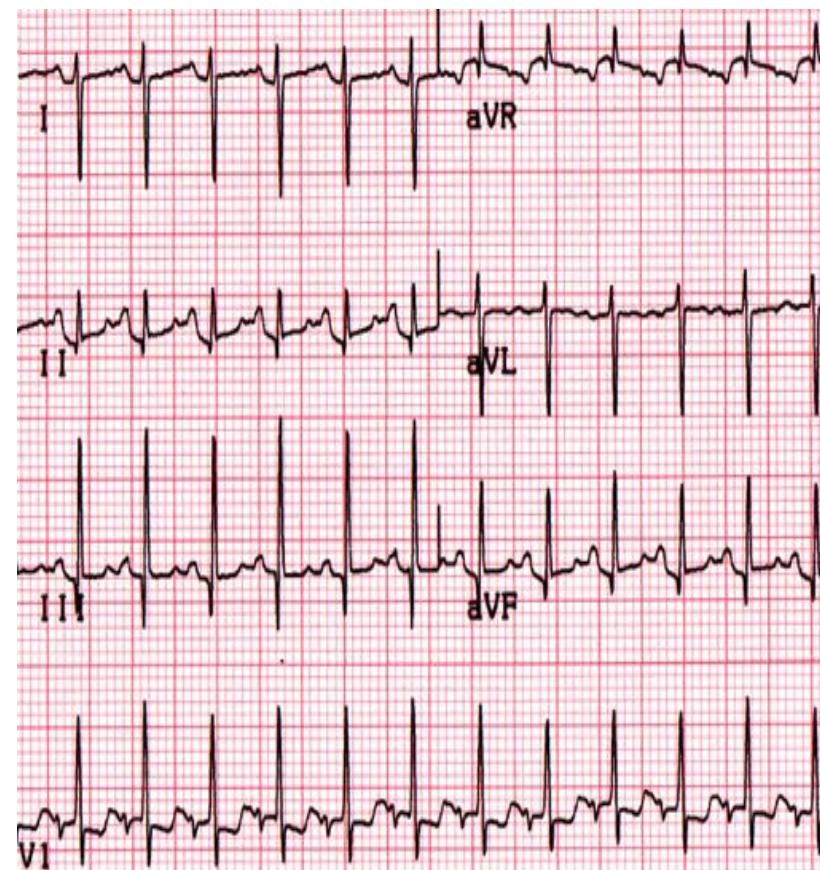
Parfois diagnostic difficile

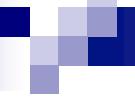
QRS fins

Début et fin progressifs

Hypovolémie, fièvre...

# Tachycardie sinusale



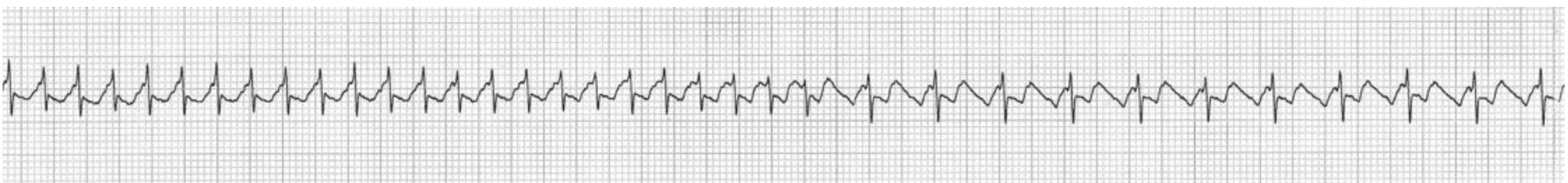


# Traitement de la tachycardie sinusale

- Traiter la cause
- Si bien tolérée s'abstenir

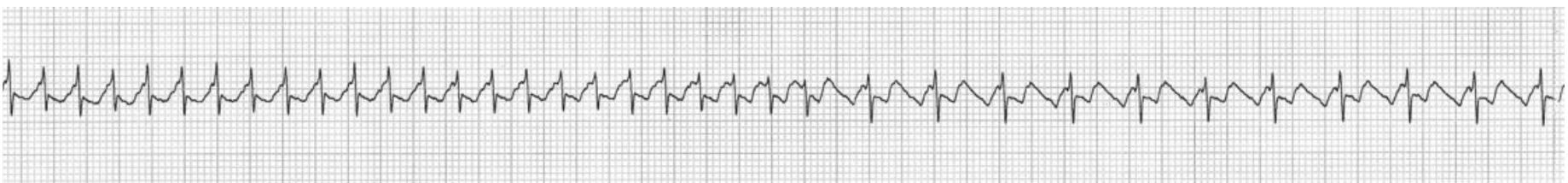
# Troubles du rythme post-chirurgie

## Tachycardies supra-ventriculaires

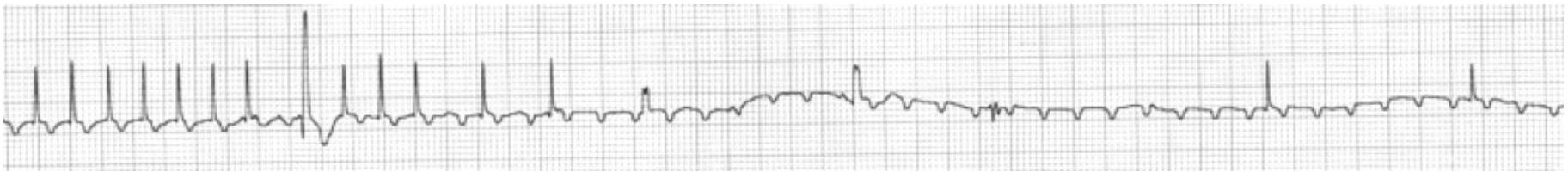


# Troubles du rythme post-chirurgie

## Tachycardies supra-ventriculaires

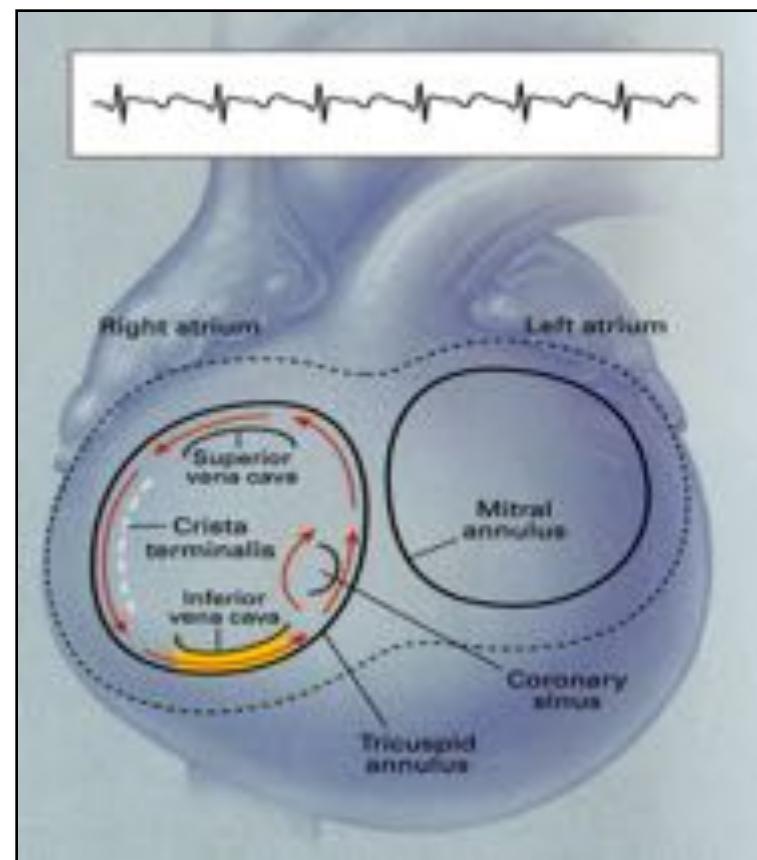


### Manœuvres vagales



### Tachycardie atriale

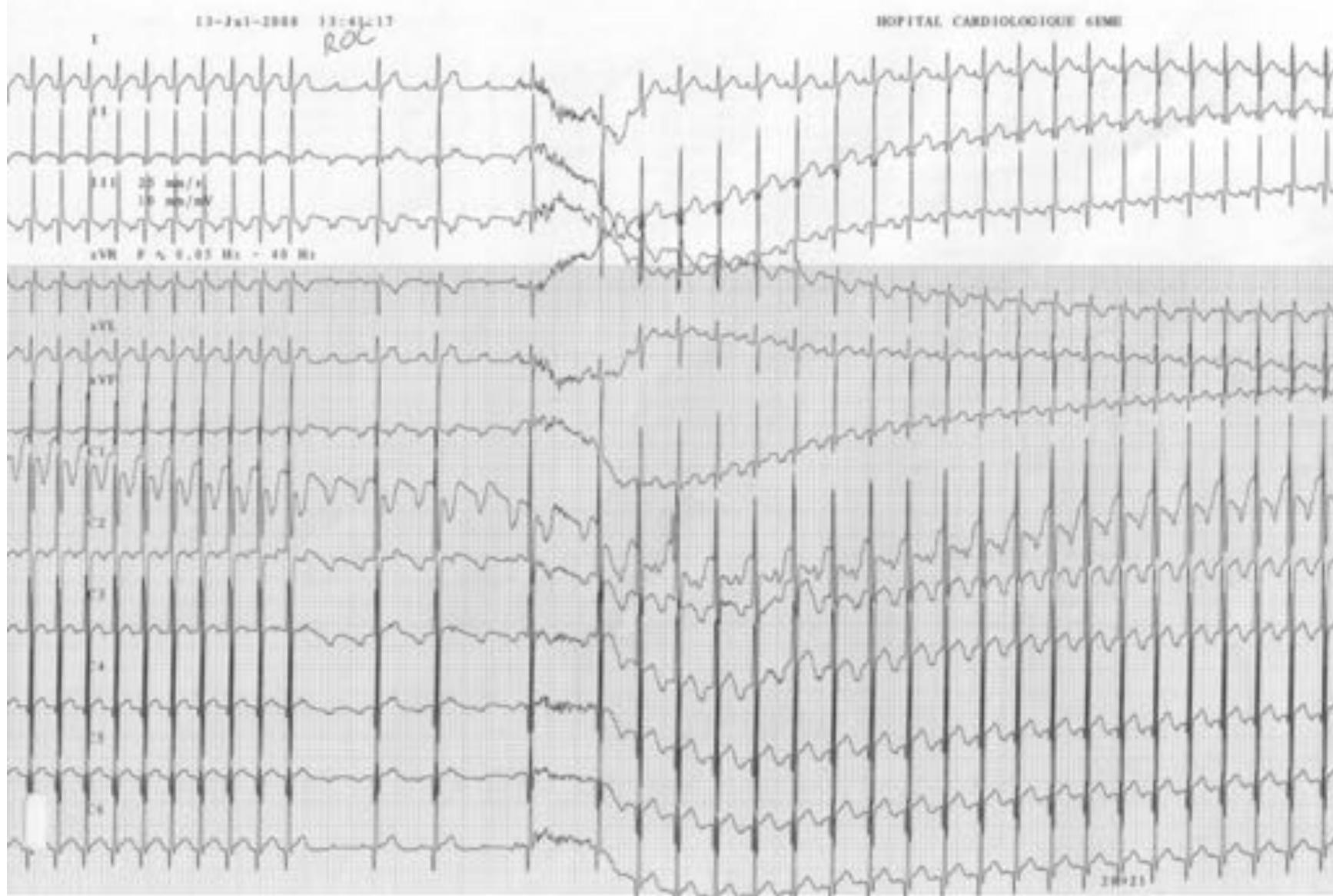
# Flutter auriculaire



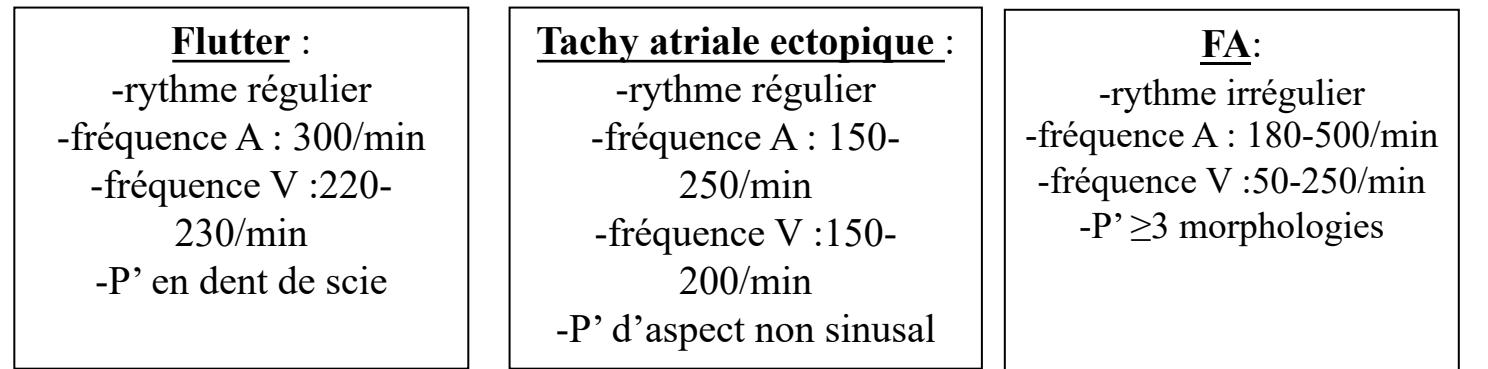
# Flutter auriculaire



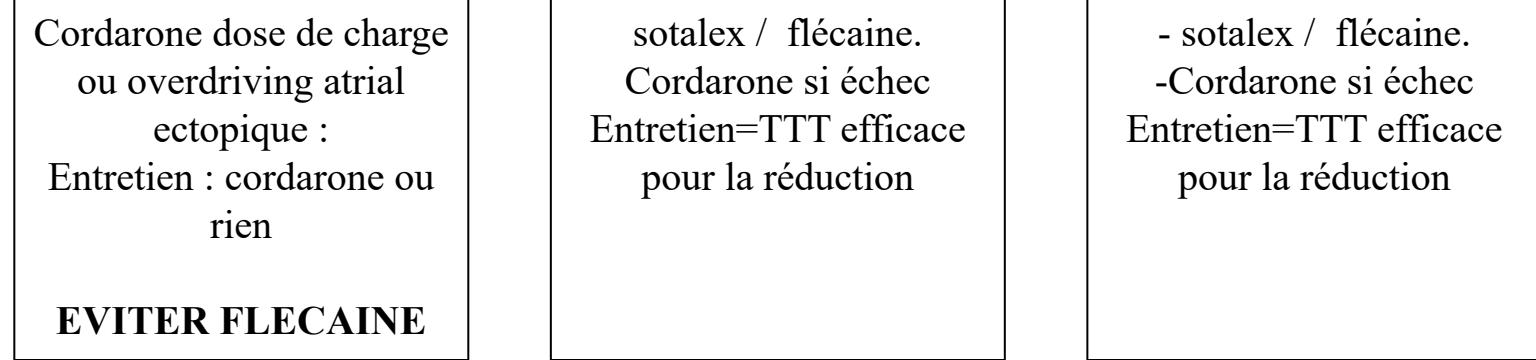
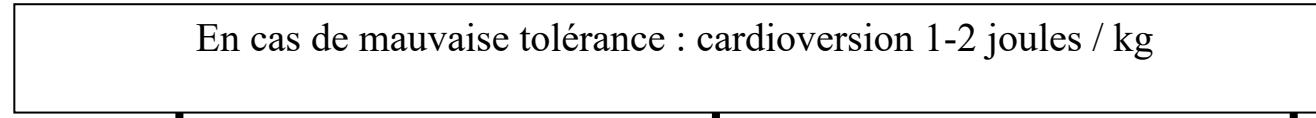
# Tachycardie atriale



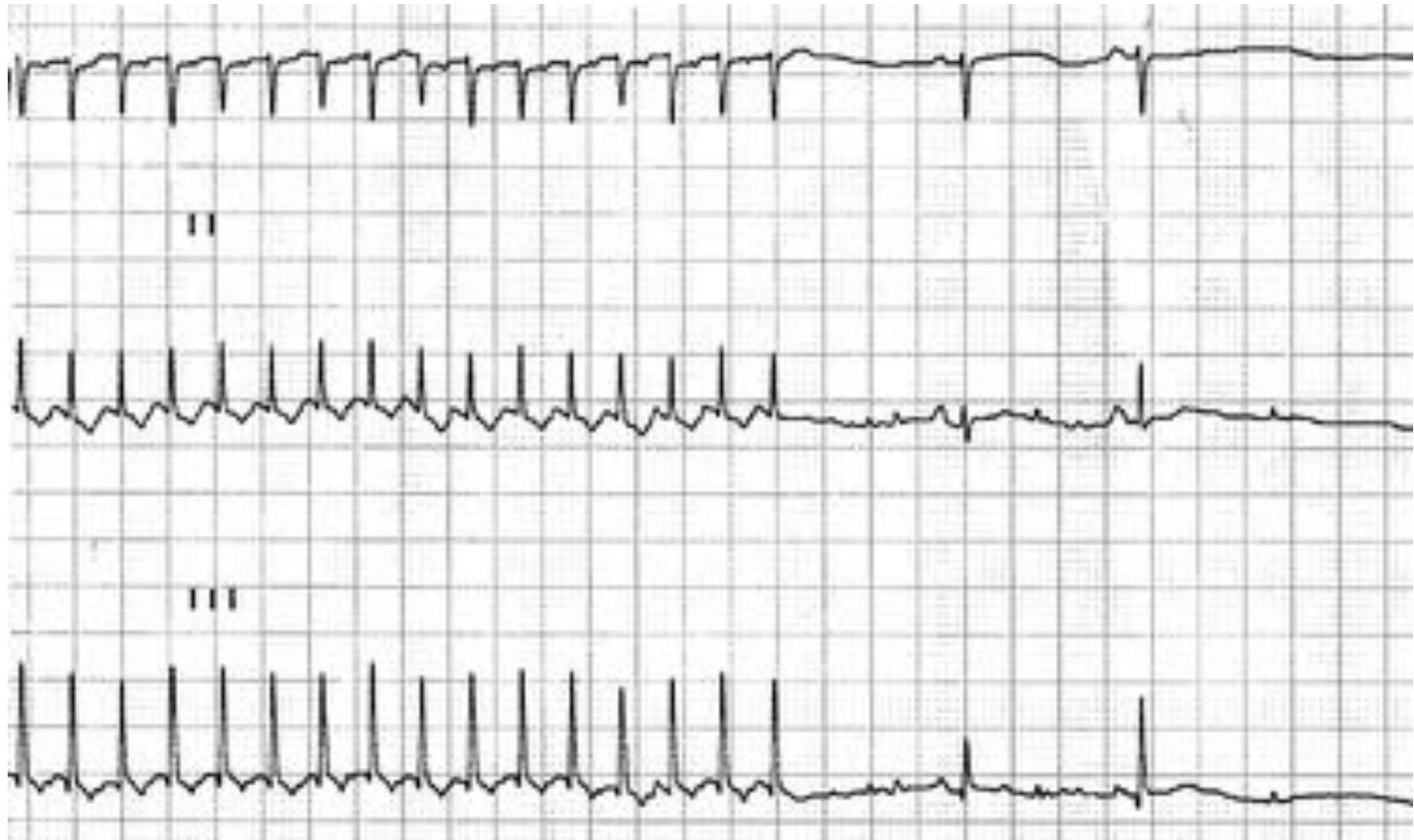
## P > QRS : tachycardie atriale



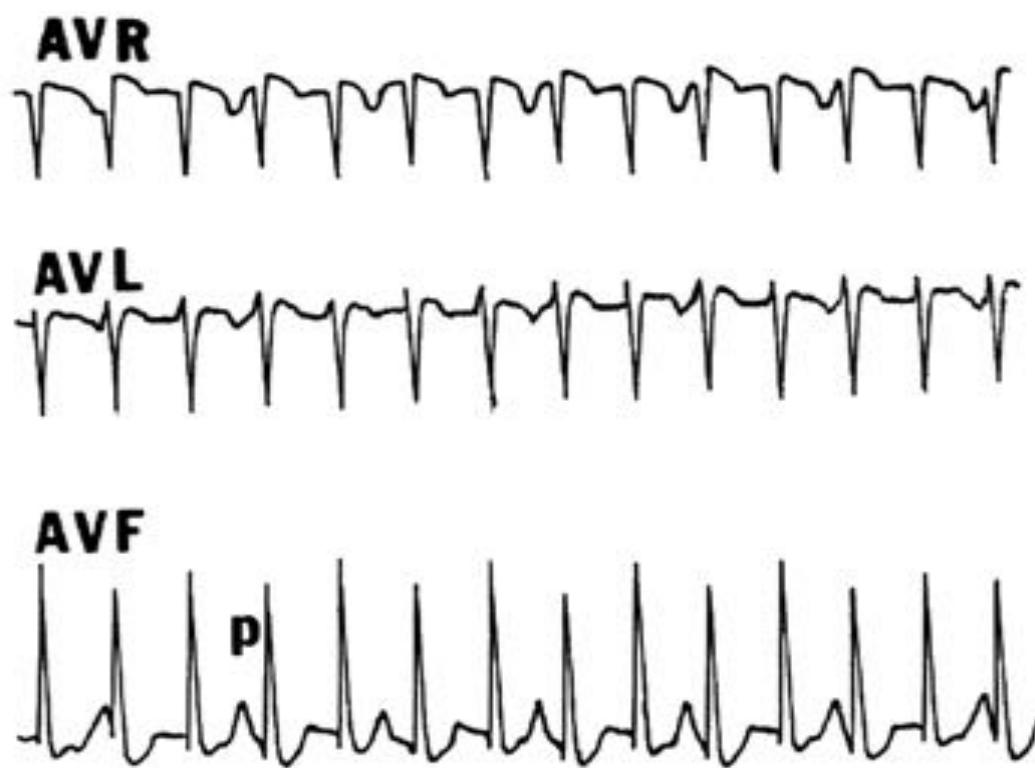
## Traitemen



# Tachycardie jonctionnelle sur voie accessoire



# Tachycardie Hissienne



## **P< QRS : tachycardie hissienne**



### **Tachy jonctionnelle ectopique**

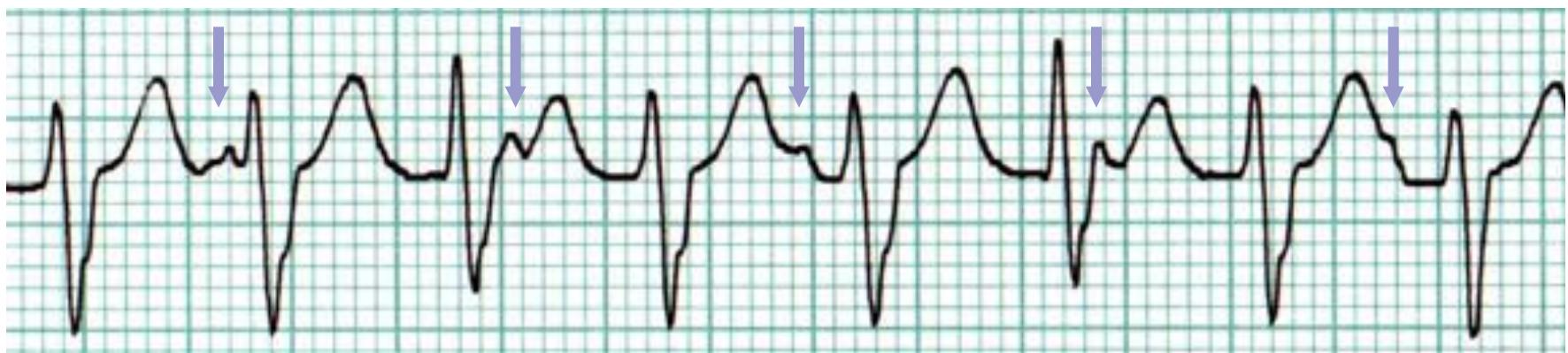
- Rythme régulier ou non
- Fréquence  $240 \pm 60$
- Bloc AV rétrograde
- dissociation A-V+capture ou fusion

### **Traitemen**



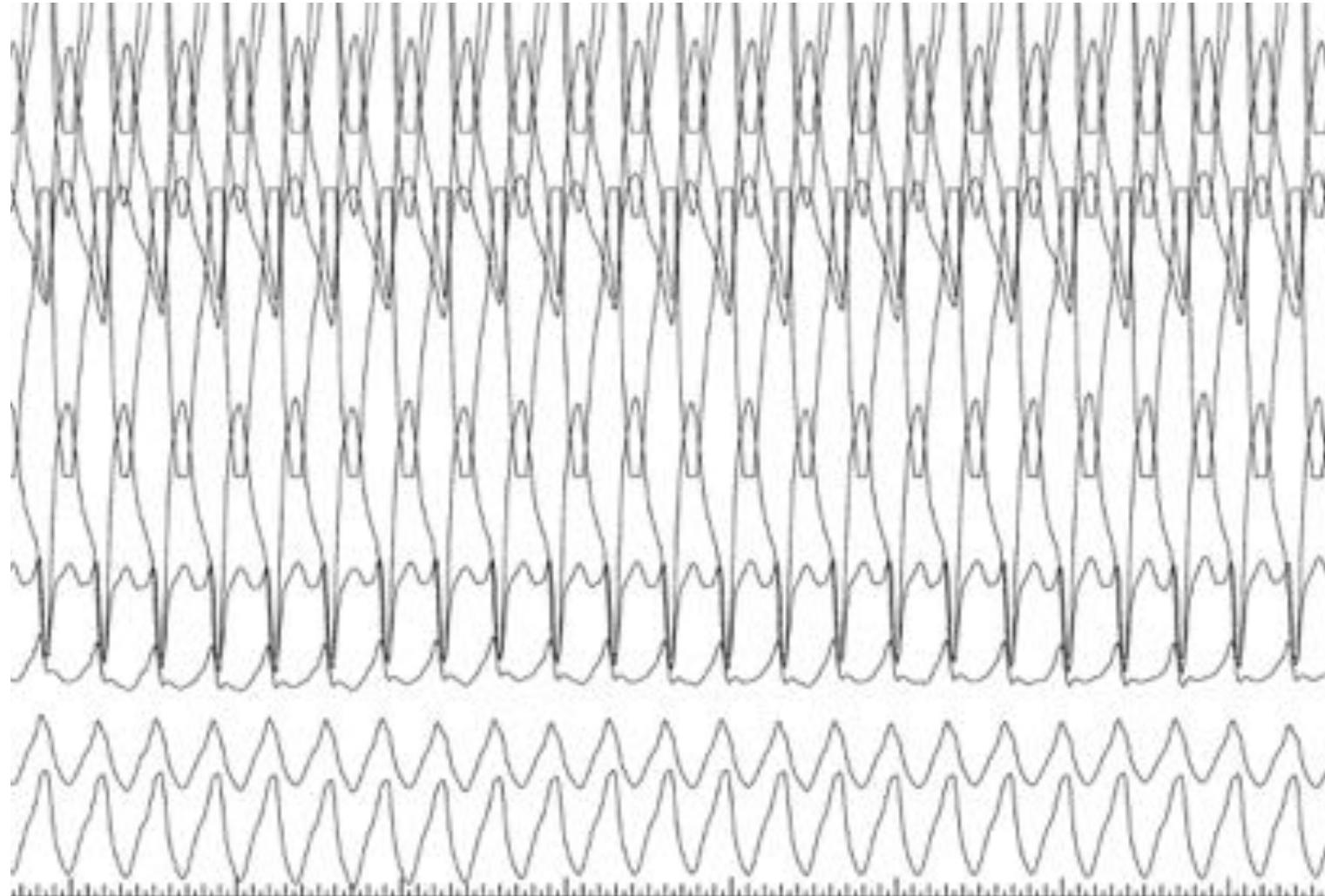
Cordarone seule per os  
 $\pm$  sotalex ou flécaïne si échec. Corgard en 3° intention en association si échec

# Troubles du rythme ventriculaire

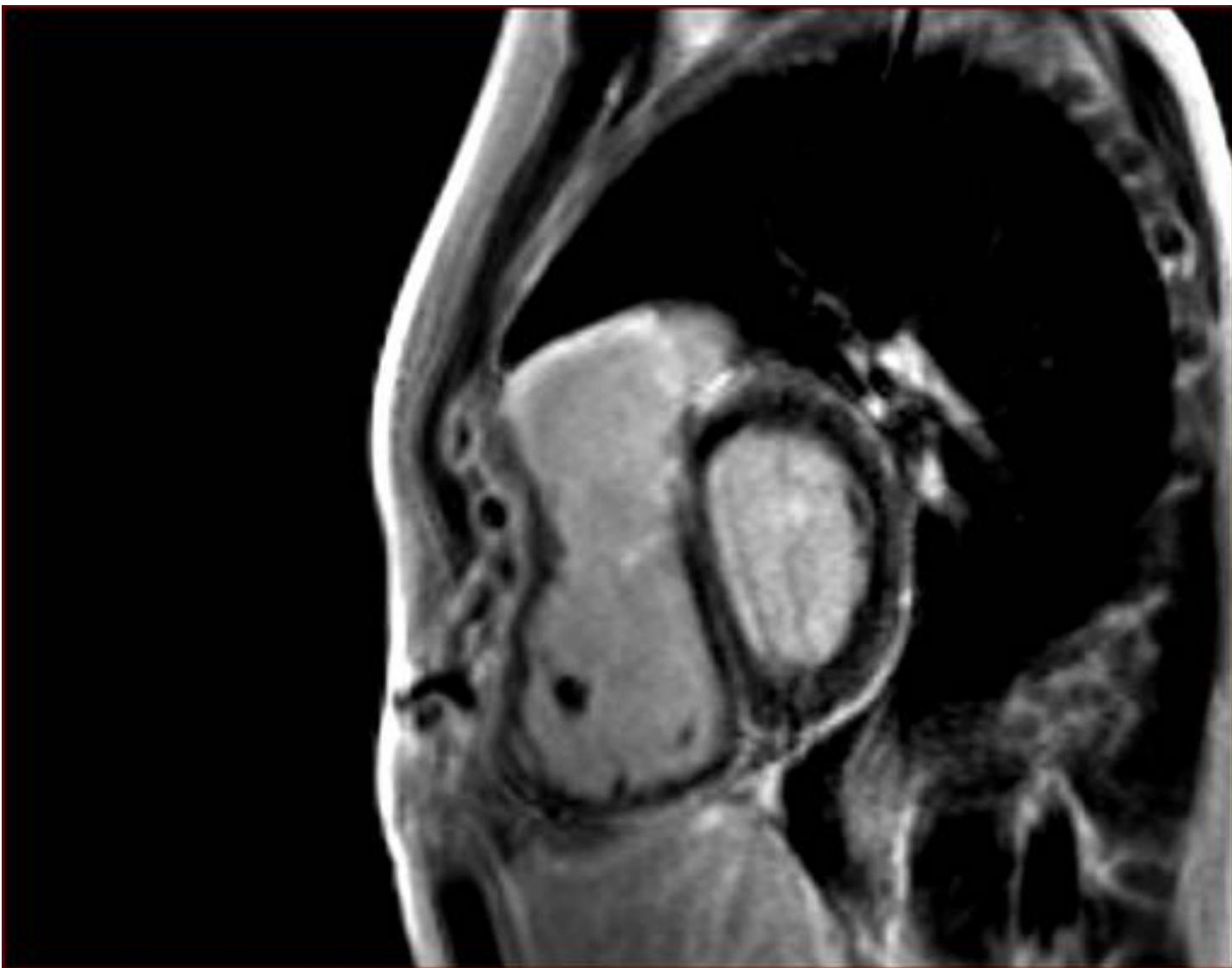


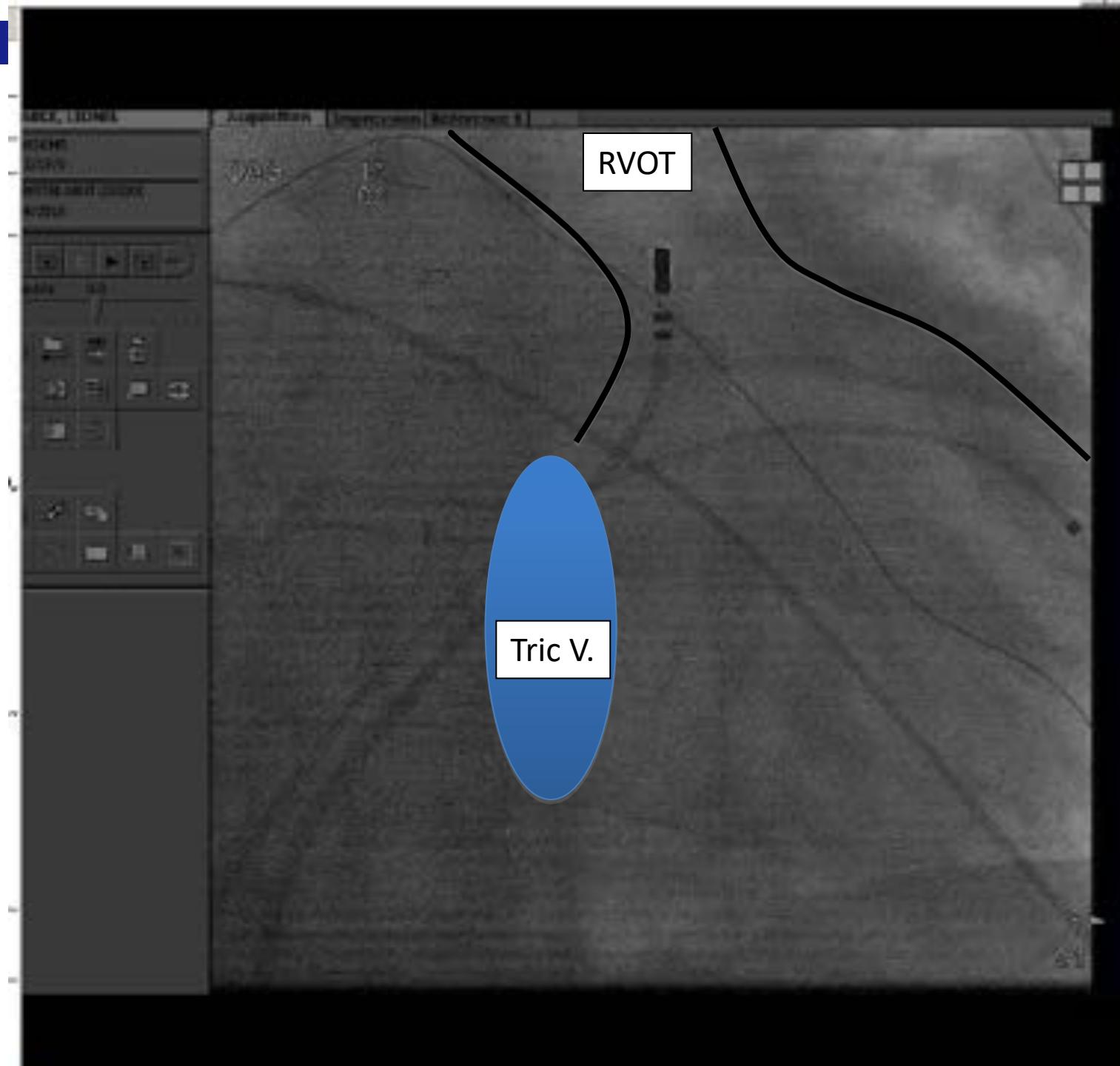
- Complexes QRS larges
- Dissociation AV avec V>A

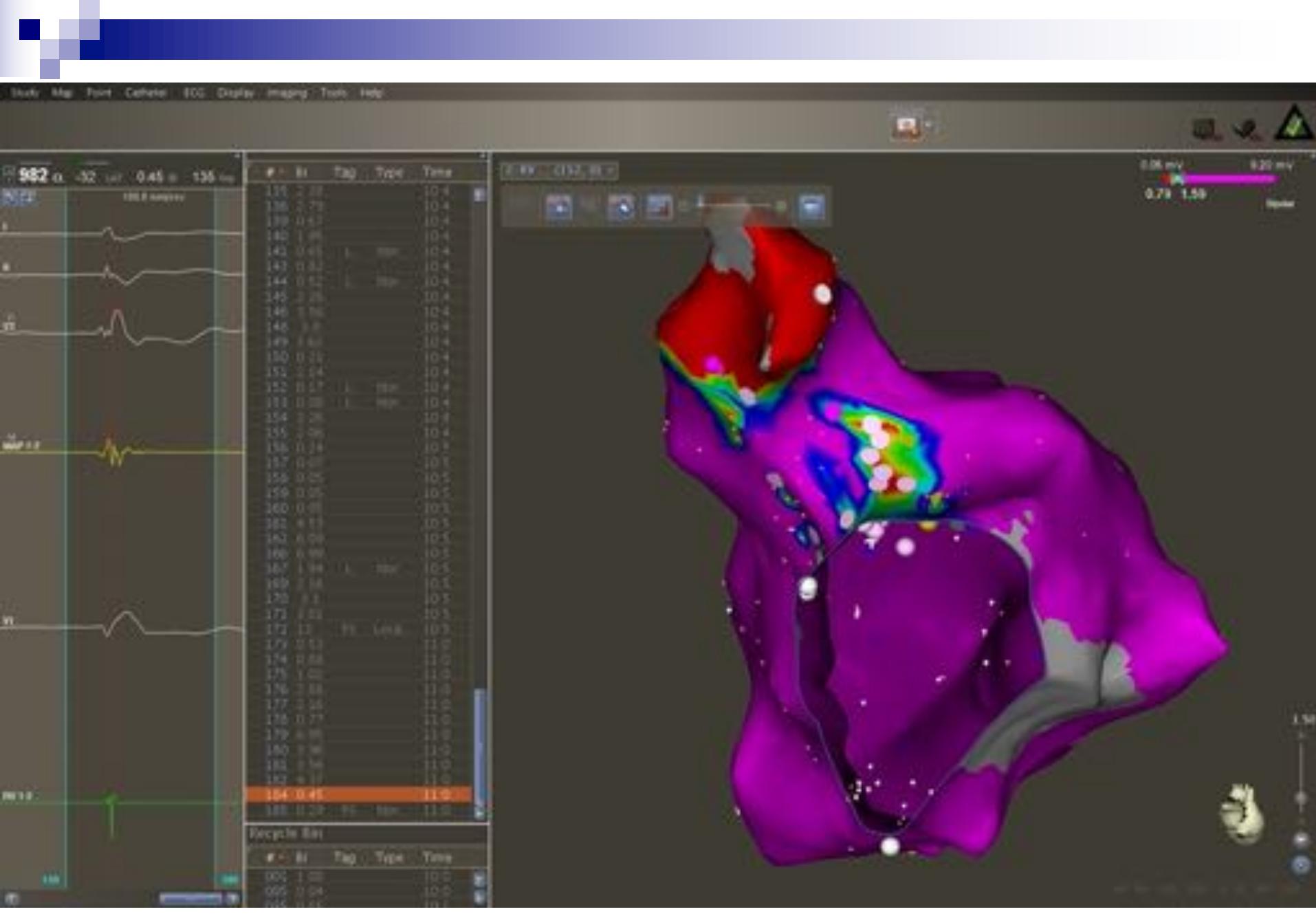
# Patient avec tétralogie de Fallot opérée

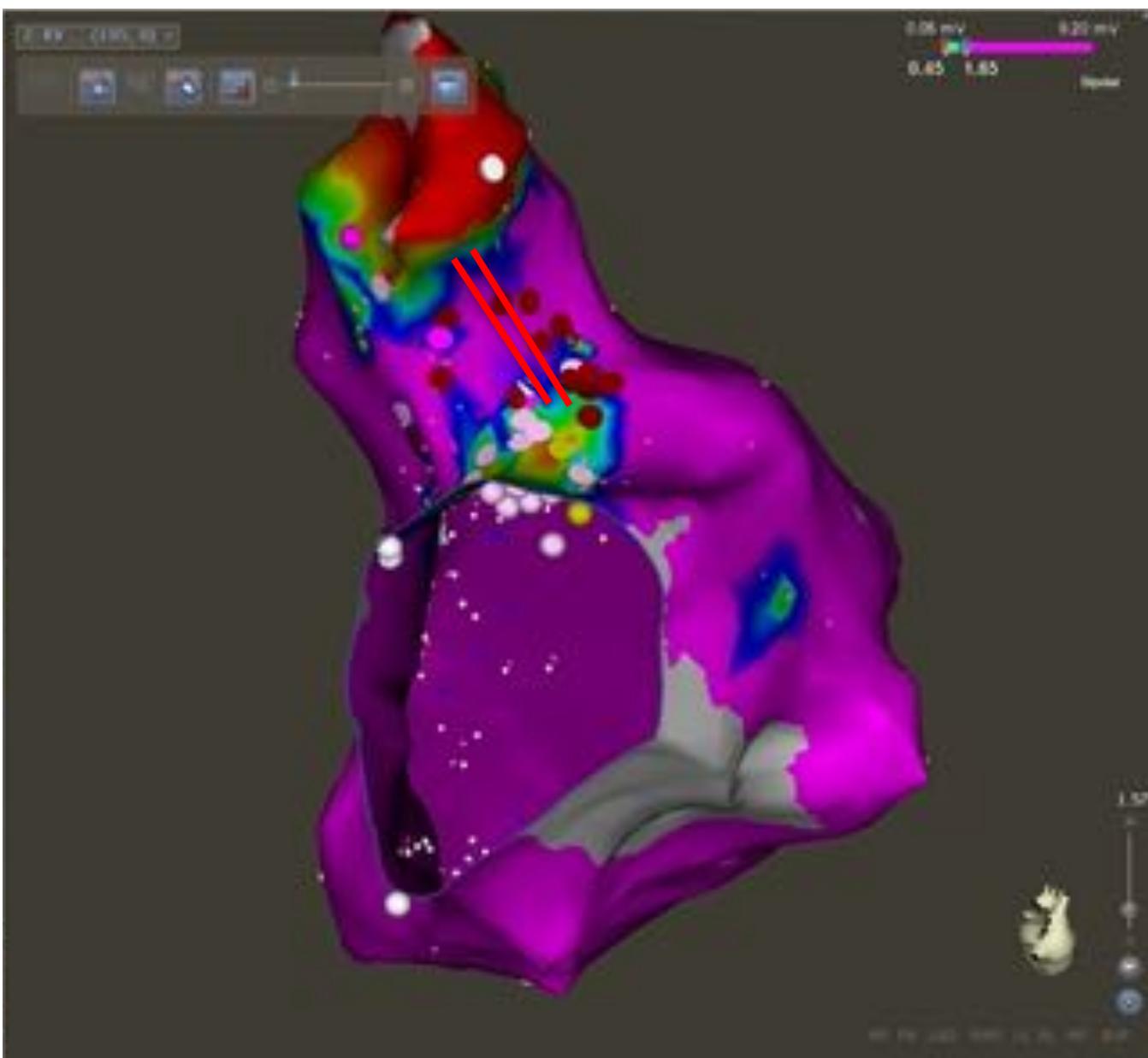


# IRM



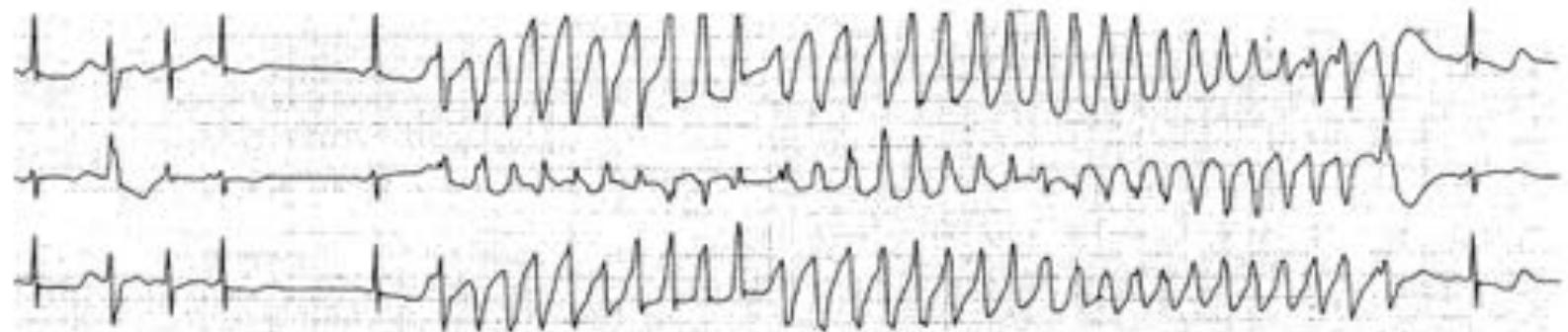






# Troubles du rythme post-chirurgie

## Torsade de pointe



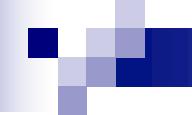
# Torsade de pointe

- CEE uniquement si l'épisode dure longtemps
- Mg. 0.5 mEq /kg sur 5 minutes
- Isuprel ou stimulation cardiaque

# Troubles du rythme post-chirurgie

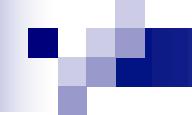
## Traitements

- Electrique : choc, stimulation rapide de l'oreillette
- Métabolique : K, Mg
- Facteurs déclenchants
- Pharmacologique



# Le choc électrique externe

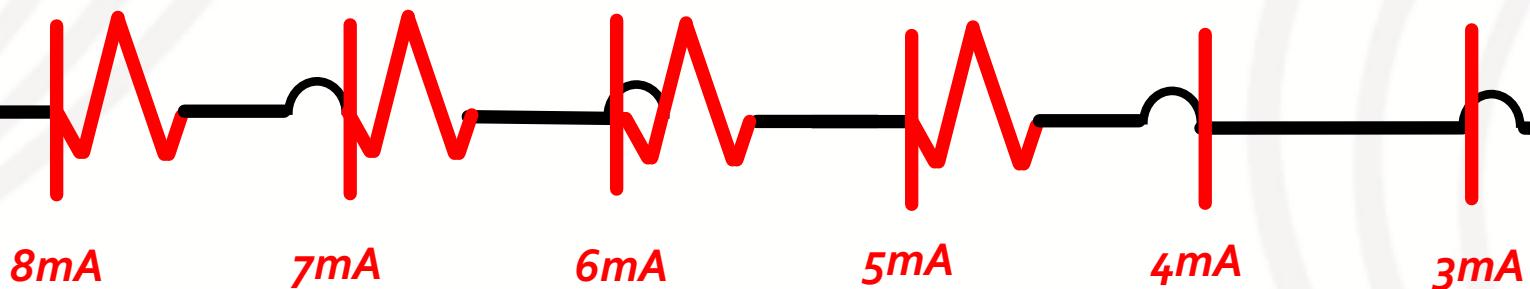
- En cas de TSV:
  - 1-2 J/kg en mode synchrone
- En cas de FV:
  - 2-4 J/kg en mode asynchrone



**BONUS :**

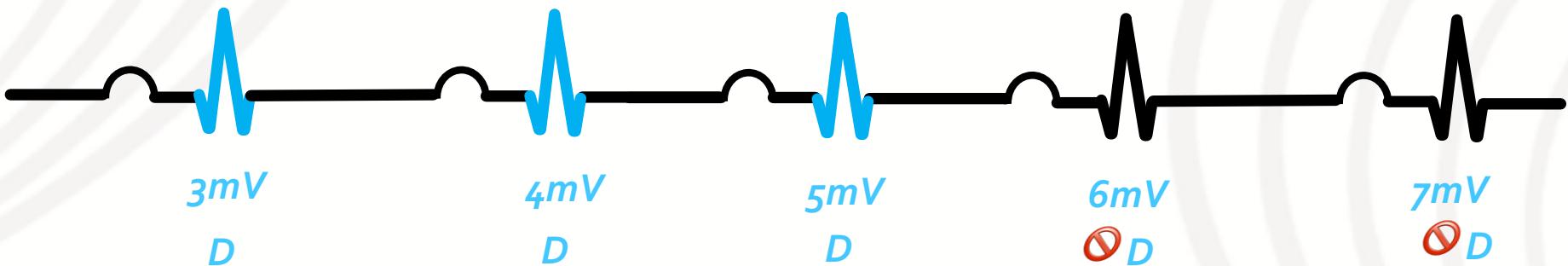
**APPRIVOISER LE PM  
EXTERNE**

## *Contrôle du seuil de stimulation*



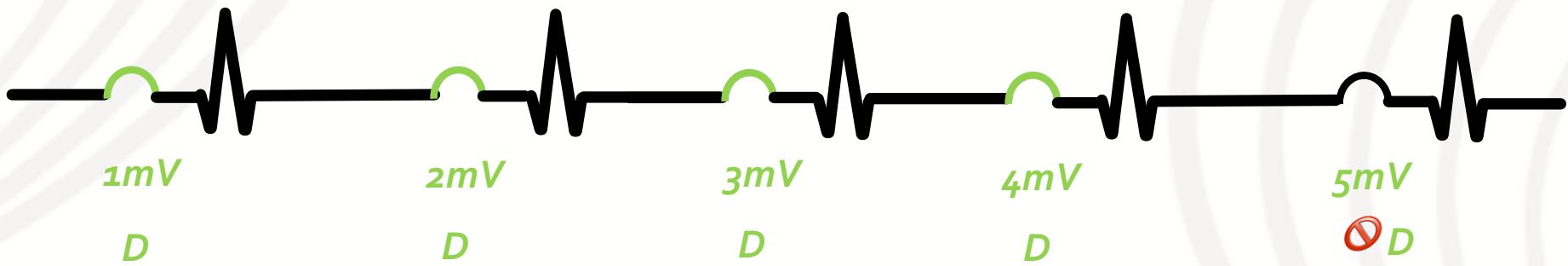
*VVI > fréquence ventriculaire  
(VVI 100bpm)*

## *Contrôle du seuil de détection ventriculaire*



VVI < fréquence ventriculaire (VVI 30)

## *Contrôle du seuil de détection atriale*

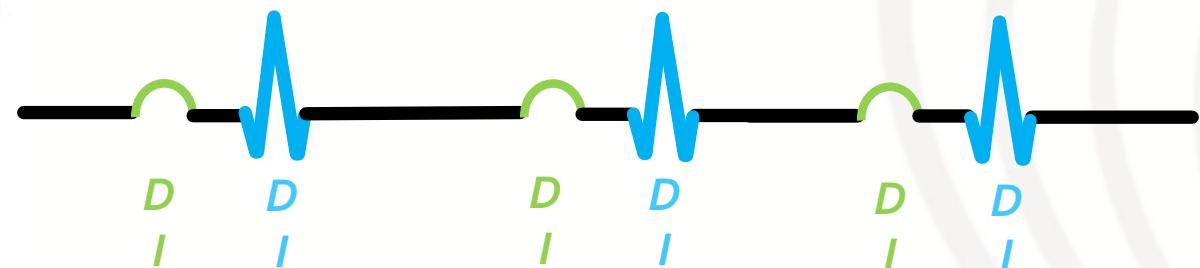


*DDI < fréquence atriale (DDI 30)*

## *Exemples de réglage d'un pacemaker externe : DDI 40bpm*



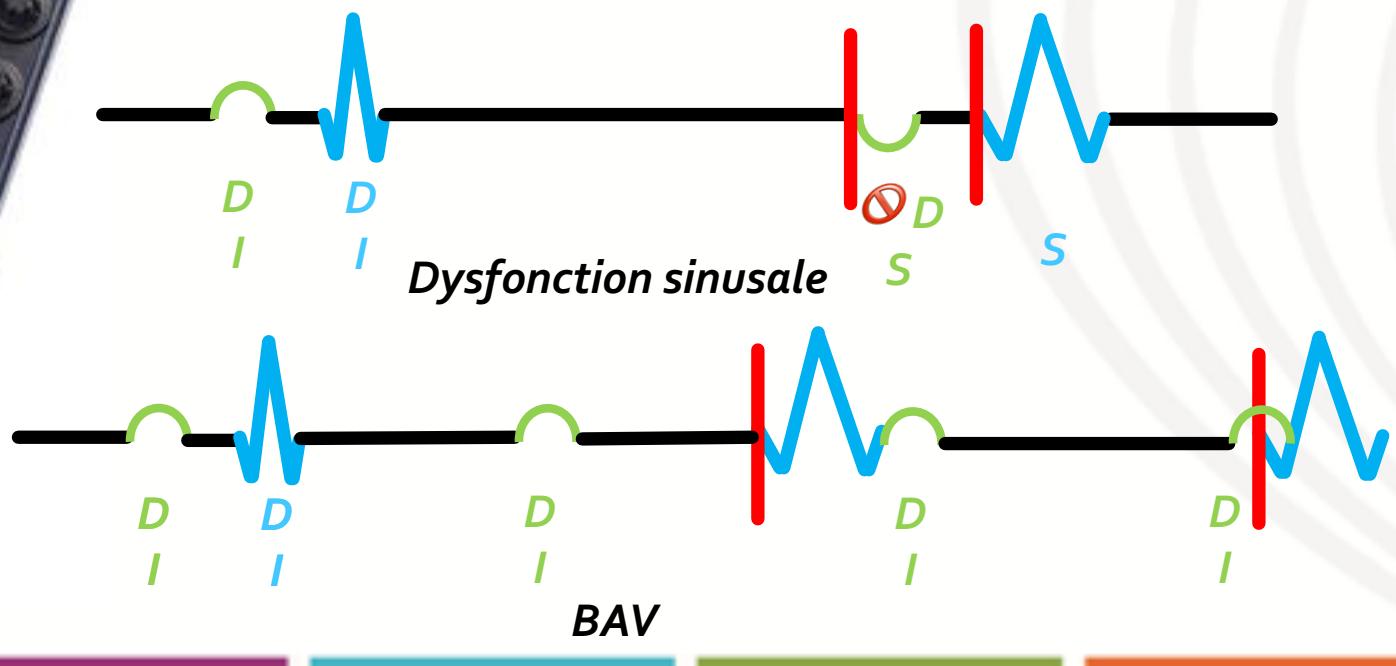
*Si rythme sinusal normal : MODE « SENTINELLE »  
DDI 40bpm*



## *Exemples de réglage d'un pacemaker externe : DDI 40bpm*



*Si rythme sinusal normal : MODE « SENTINELLE »  
DDI 40bpm*



## *Exemples de réglage d'un pacemaker externe : DDD 80bpm*



*Si Sinusal + BAV  
Si dysfonction sinusale*

**DDD 80bpm**



## *Exemples de réglage d'un pacemaker externe : DDD 80bpm*



*Si Sinusal + BAV  
Si dysfonction sinusale*

*DDD 80bpm*



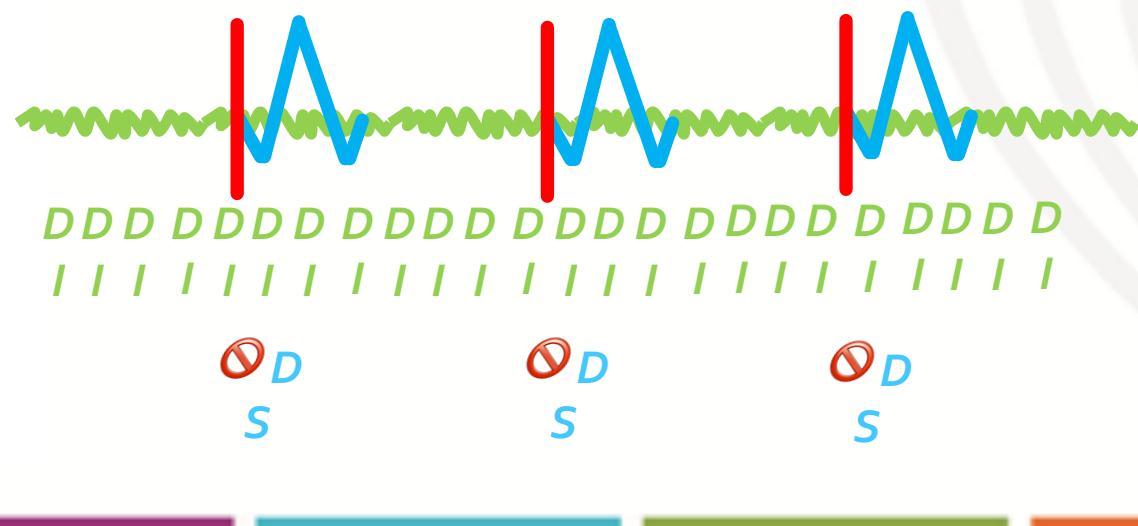
*Si passage en FA : Stimulation rapide ++*

## *Exemples de réglage d'un pacemaker externe : DDI 80bpm*



*Si FA*

*DDI 8obpm*

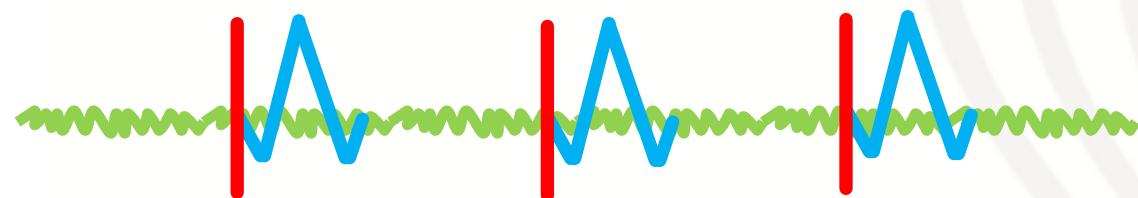


## *Exemples de réglage d'un pacemaker externe : VVI 80bpm*



*Si FA*

*VVI 80bpm*



🚫  
D  
S

🚫  
D  
S

🚫  
D  
S

# Réglage d'un pacemaker externe : Récapitulatif

*Sinusal normal*

*DDI 40*

- Surveillance du rythme normal
- Ventricule non stimulé (hémodynamique)
- Fréquence à 40bpm en cas de trouble de conduction

*Dysfonction Sinusale ou BAV 3*

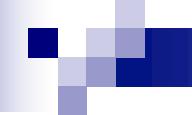
*DDD 80*

- Fréquence accélérée à 80bpm
- Association A-V
- Stimulation ventriculaire rapide en cas de passage en FA
- Ventricule stimulé (hémodynamique)

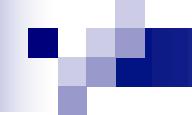
*FA*

*DDI 80 ou VVI 80*

- Fréquence accélérée à 80bpm
- Pas de risque de stimulation ventriculaire rapide
- Dissociation A-V en cas de retour en rythme sinusal



**MERCI**



# Un mot sur les guidelines

- « there are no randomized clinical trials of cardiac pacing in pediatric or congenital heart disease patients »
- AHA : 2012
- ESC : 2013

### **Post-operative atrioventricular block**

In patients with congenital heart disease, post-operative AV conduction block complicates 1% to 3% of cardiac operations.<sup>w216</sup>

The risk is greatest for the surgical repair of ventricular septal defects. Spontaneous resolution of complete AV block in the early post-operative period can occur, usually within 10 days after the operation.<sup>137–141</sup> The prognosis for patients whose AV conduction returns to normal is favourable. In contrast, the prognosis for non-paced patients is very poor. In a large meta-analysis, residual bifascicular block that persisted after the disappearance of transient post-surgical complete heart block was associated with a high incidence of late recurrence of AV block or sudden death (29%).<sup>138</sup> Post-operative HV interval determination may help to assess the risk of late-onset AV block in patients with residual conduction disorder (long PR interval, bifascicular block).<sup>w217</sup>

### ***Sinus node disease and bradycardia-tachycardia syndrome***

In children, sinus node dysfunction might precede or follow reparative cardiac surgery involving the atria, though it is also observed in patients treated with anti-arrhythmic drugs and in patients with an otherwise normal heart.<sup>w218,w219</sup> Contrary to AV block, sinus node dysfunction is not associated with increased mortality.

### **Indications for cardiac pacing (Recommendations 5 and 6)**

The occurrence of symptomatic sinus node disease justifies the implantation of a PM if competing causes have been ruled-out after extensive examination.<sup>w210,w221</sup> Chronotropic incompetence has been correlated with the late development of post-operative atrial flutter.<sup>w222</sup> Pacing to restore chronotropic competence may prevent late post-operative atrial flutter and reduce exercise intolerance, especially late after Mustard, Senning or Fontan procedures. Pacing can also be used to treat congestive HF or fatigue and to prevent the development of supraventricular arrhythmias.<sup>w223,w224</sup> The evidence of benefit is lacking for young, asymptomatic patients, with a heart rate <40 bpm or >3 sec pauses.<sup>w218-w221</sup>

### **Cardiac resynchronization in congenital heart disease**

Evidence of benefit from CRT is limited to case reports, retrospective analyses of heterogeneous populations, small crossover trials conducted in the immediate post-operative period and expert opinions.<sup>w204,w225–w228</sup> In particular, a subset of patients paced in RV for isolated congenital AV block develops a dilated cardiomyopathy. In these patients, single-site LV pacing is particularly attractive for children and young adults. A recent European multicentre study showed that, during a mean follow-up of 5.4 years, pacing from the RV outflow tract/lateral RV caused a significant decrease in LV function, whereas LV apex/LV mid-lateral wall pacing was associated with preserved LV function.<sup>w229</sup> For the purpose of single-site LV pacing, either epicardial implantation or implantation via the coronary sinus may be used (Web Figure 12). However, the evidence is not great enough and this Task Force cannot make any specific recommendation.