

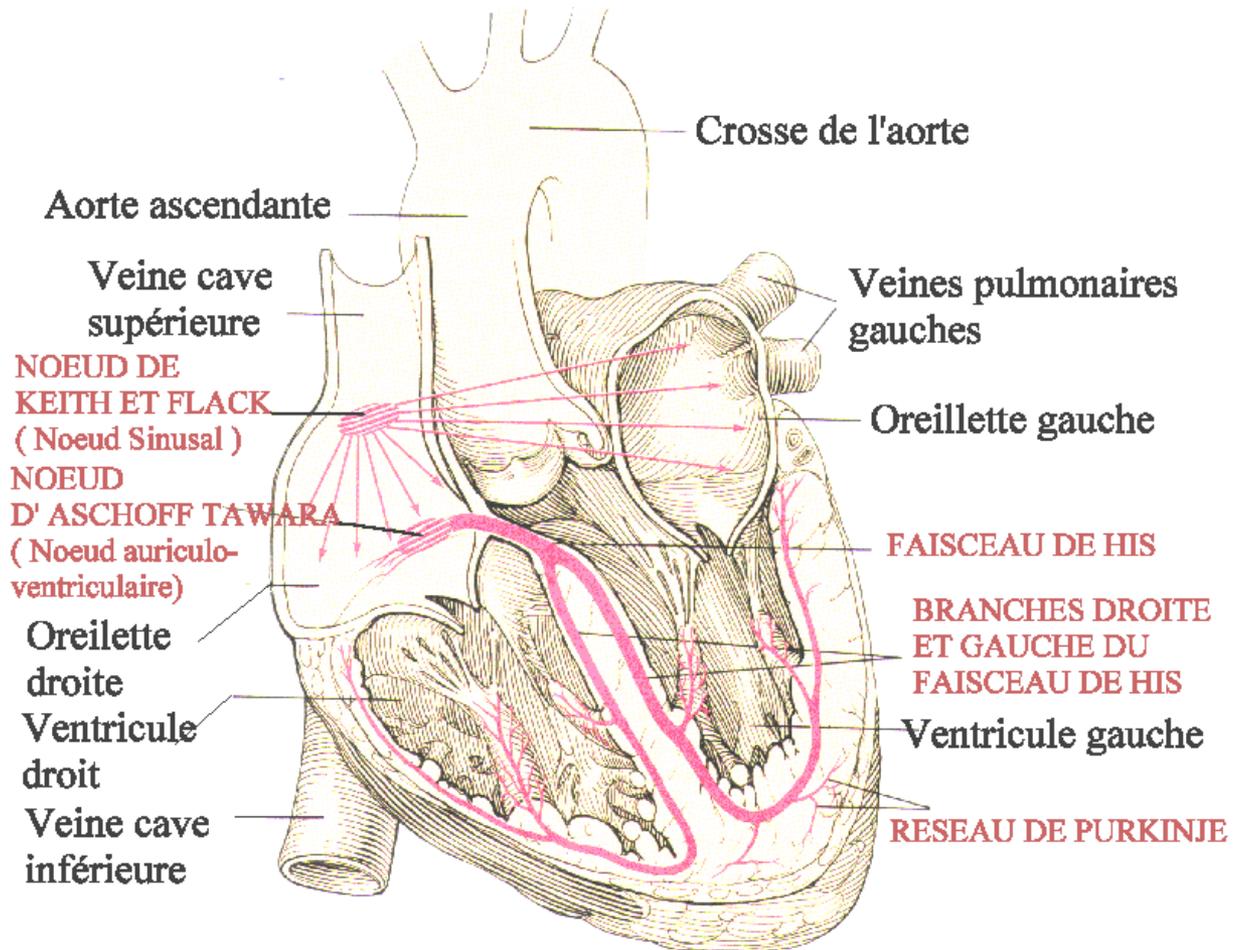


Troubles du rythme et de conduction en réanimation pédiatrique

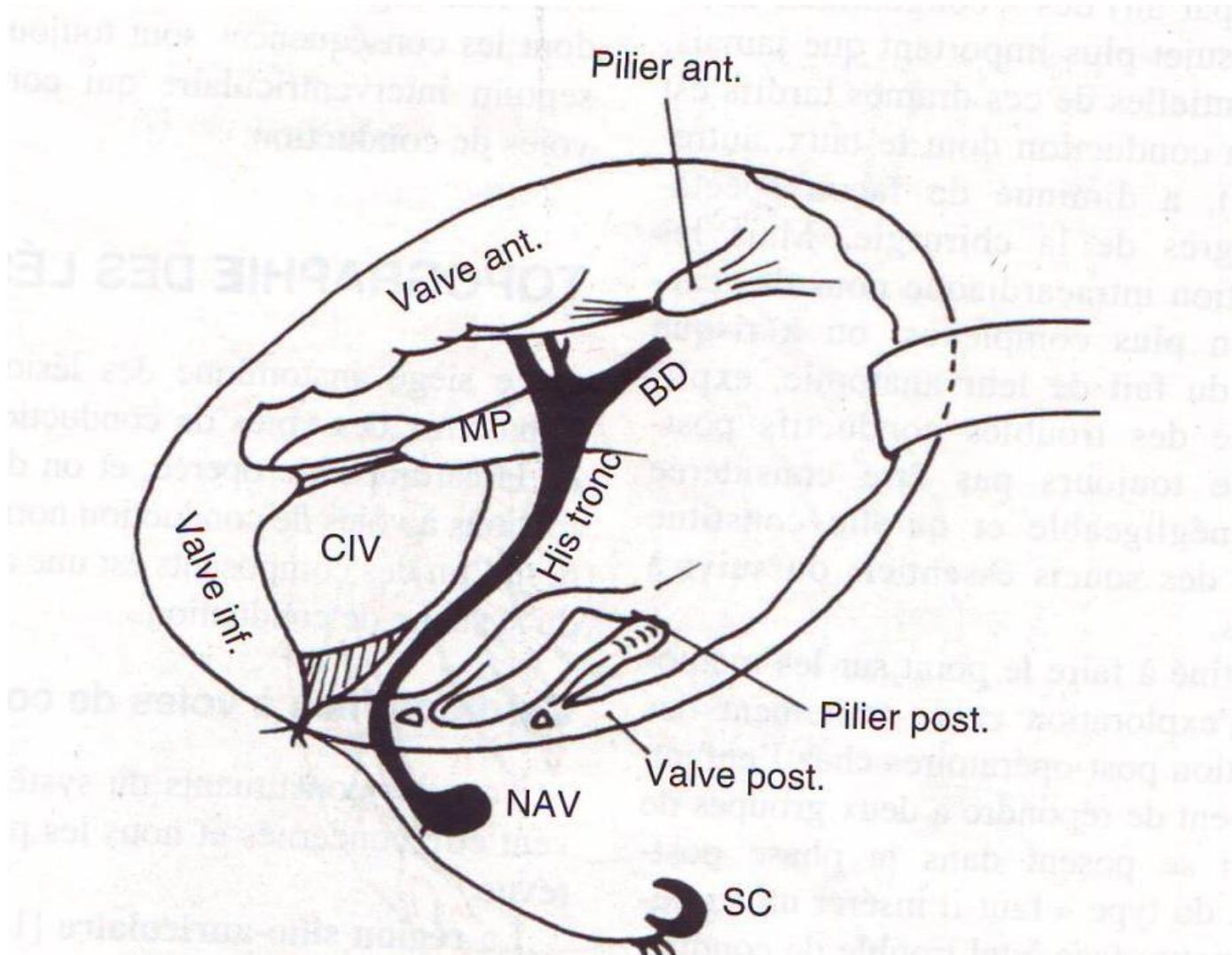
Rémi Chauvel, CCA Electrophysiologie

CHU Bordeaux

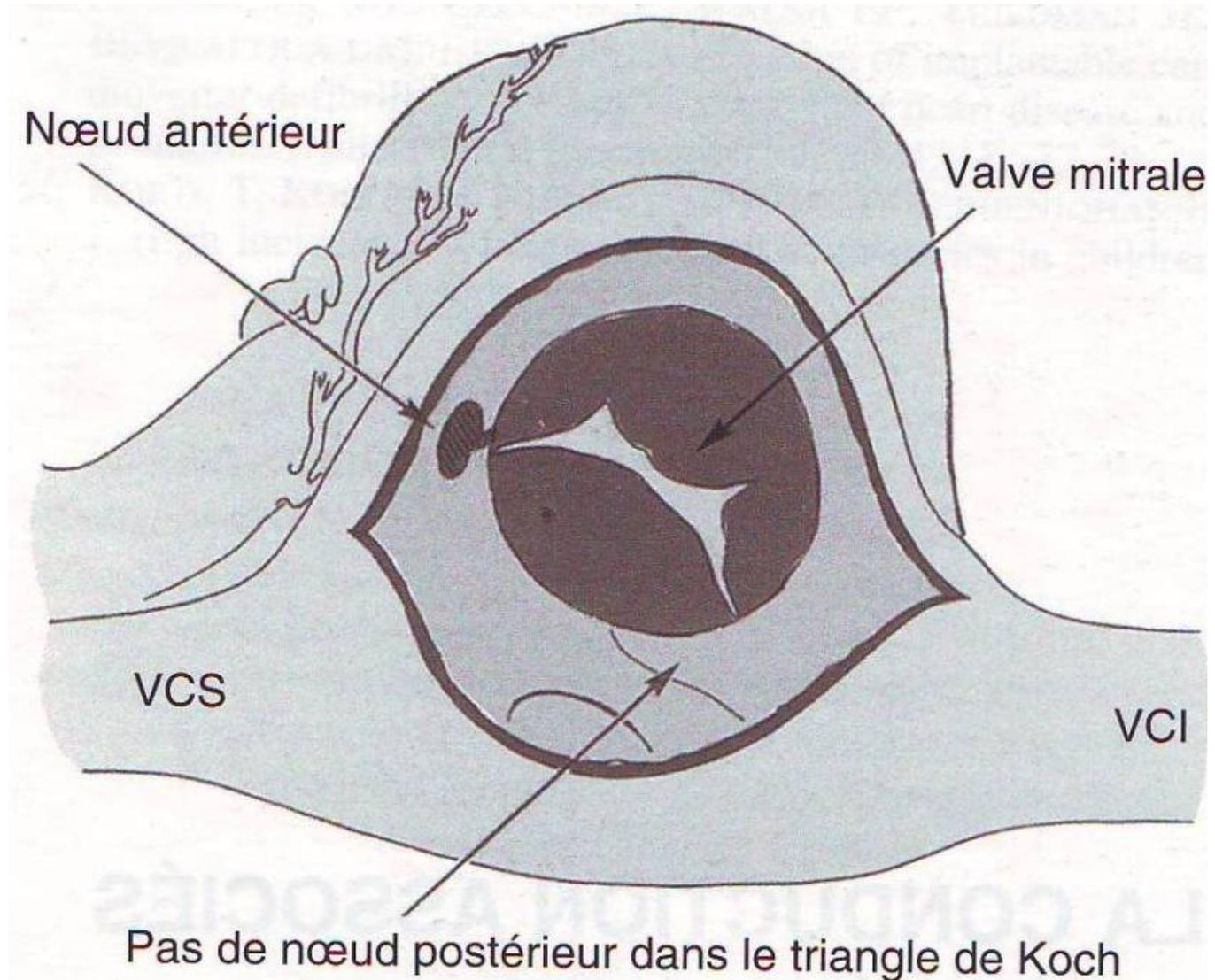
Anatomie voies de conduction



Anatomie voies de conduction



Jonction atrio-ventriculaire dans les doubles discordances



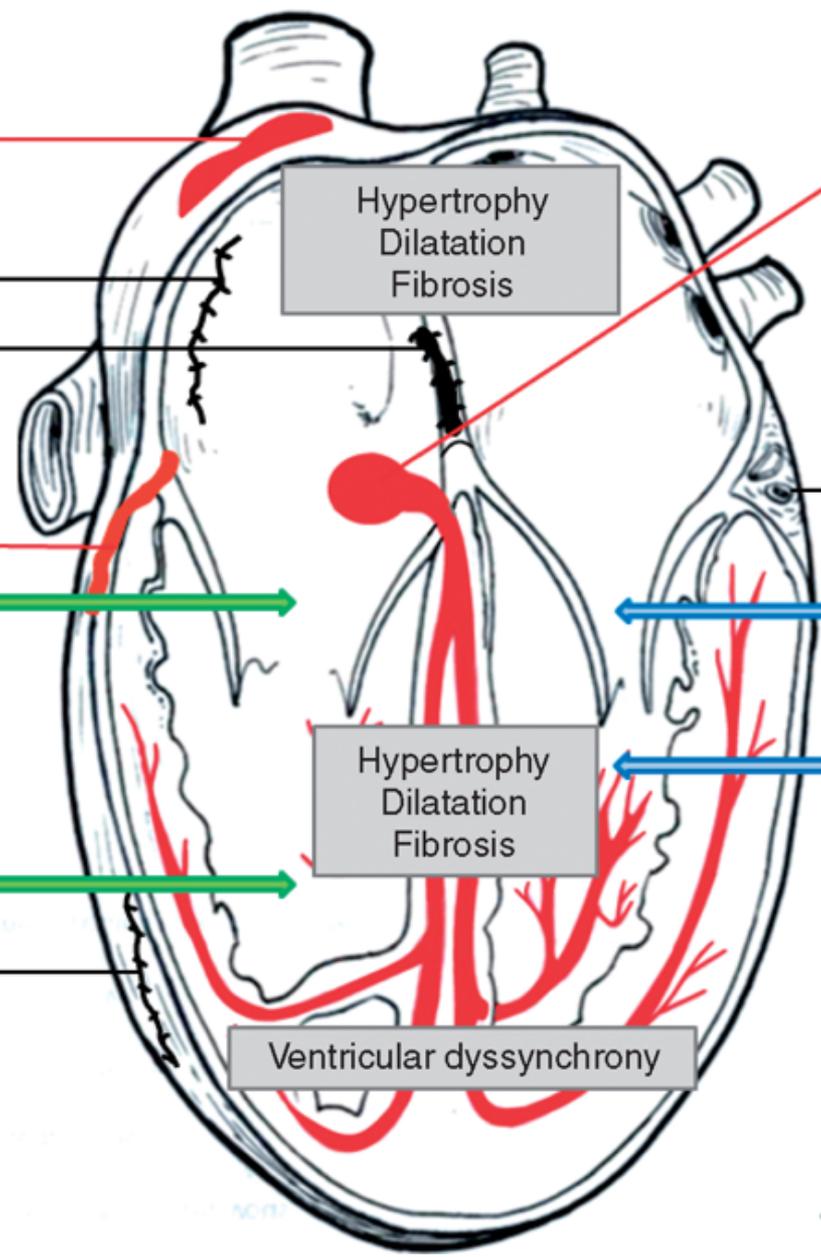
Sinus node injury

Surgical scars
Suture lines
and patches

Surgically created AV accessory pathway

Contributing factors:
- pro-arrhythmic medications
- electrolytes imbalance
- systemic illness and inflammation

Surgical scars
Suture lines
and patches



AV node injury

Hypertrophy
Dilatation
Fibrosis

Coronary artery injury

Cyanosis
Pressure overload
Volume overload
Ischemia

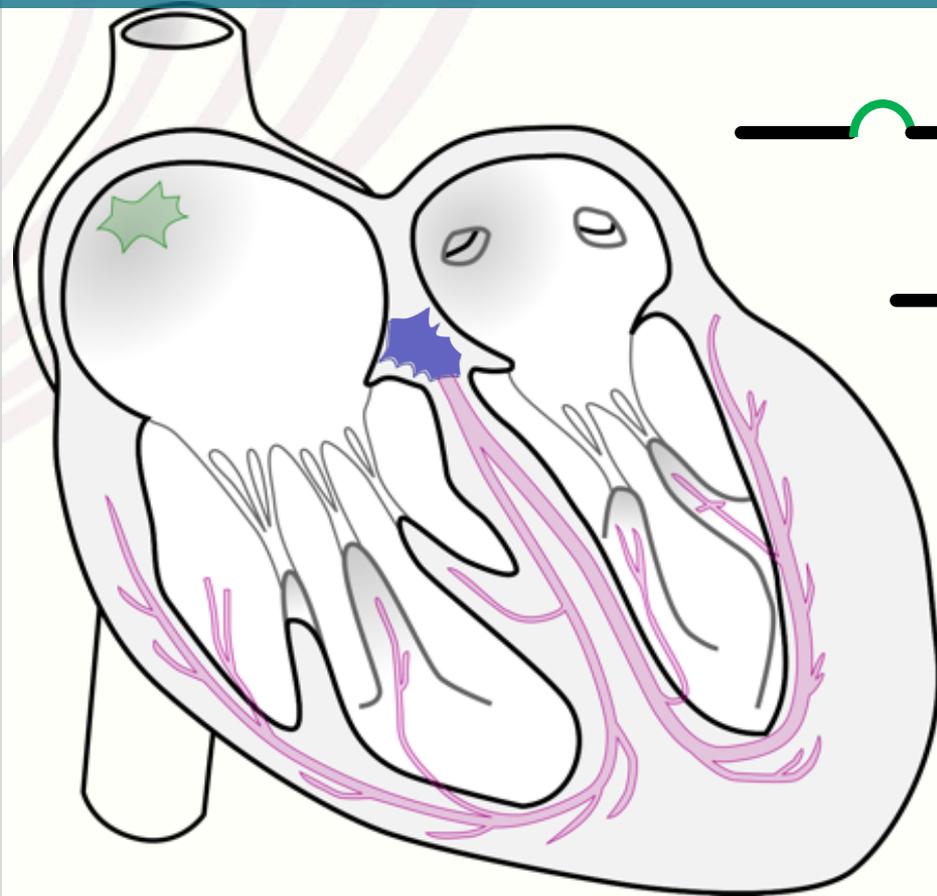
Hypertrophy
Dilatation
Fibrosis

Ventricular dyssynchrony

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



Asystolie

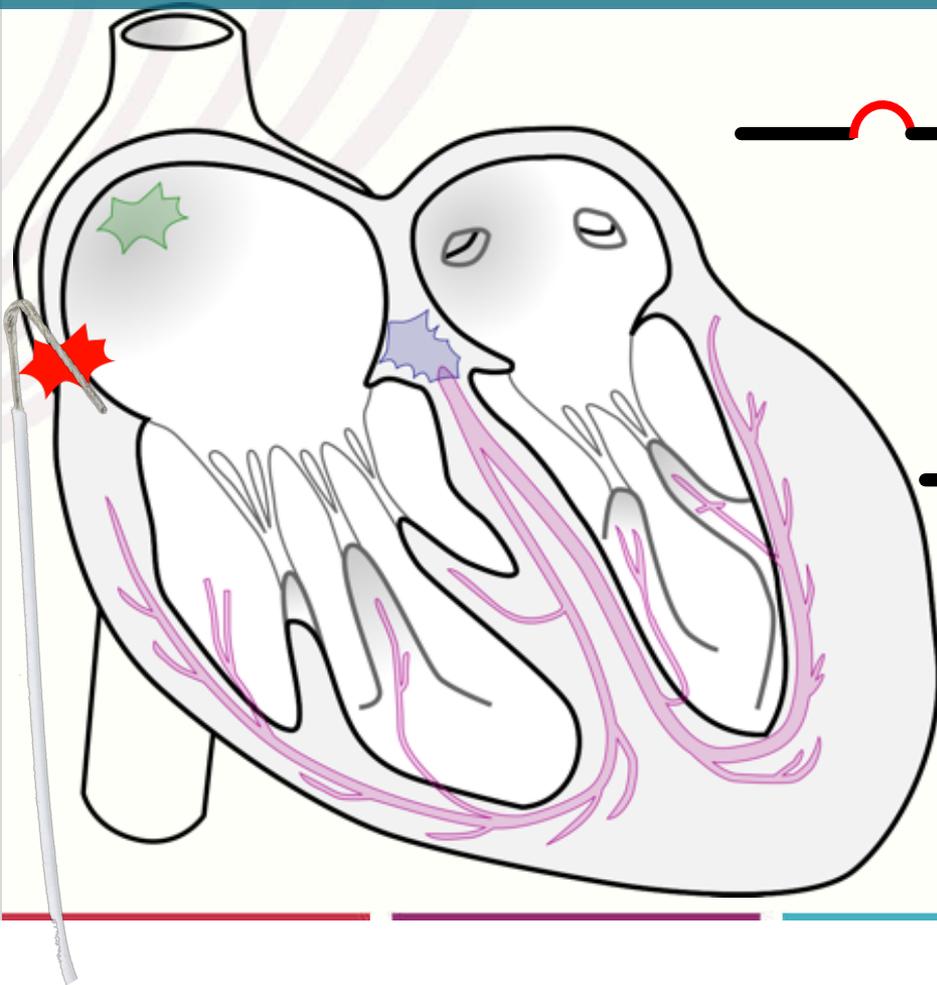


Echappement atrial

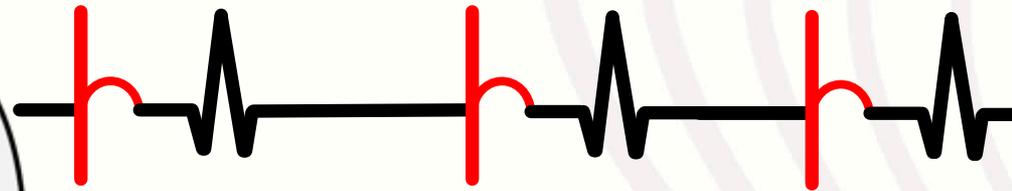


Echappement jonctionnel

La dysfonction sinusale : TRAITEMENT



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



Stimulation Atriale

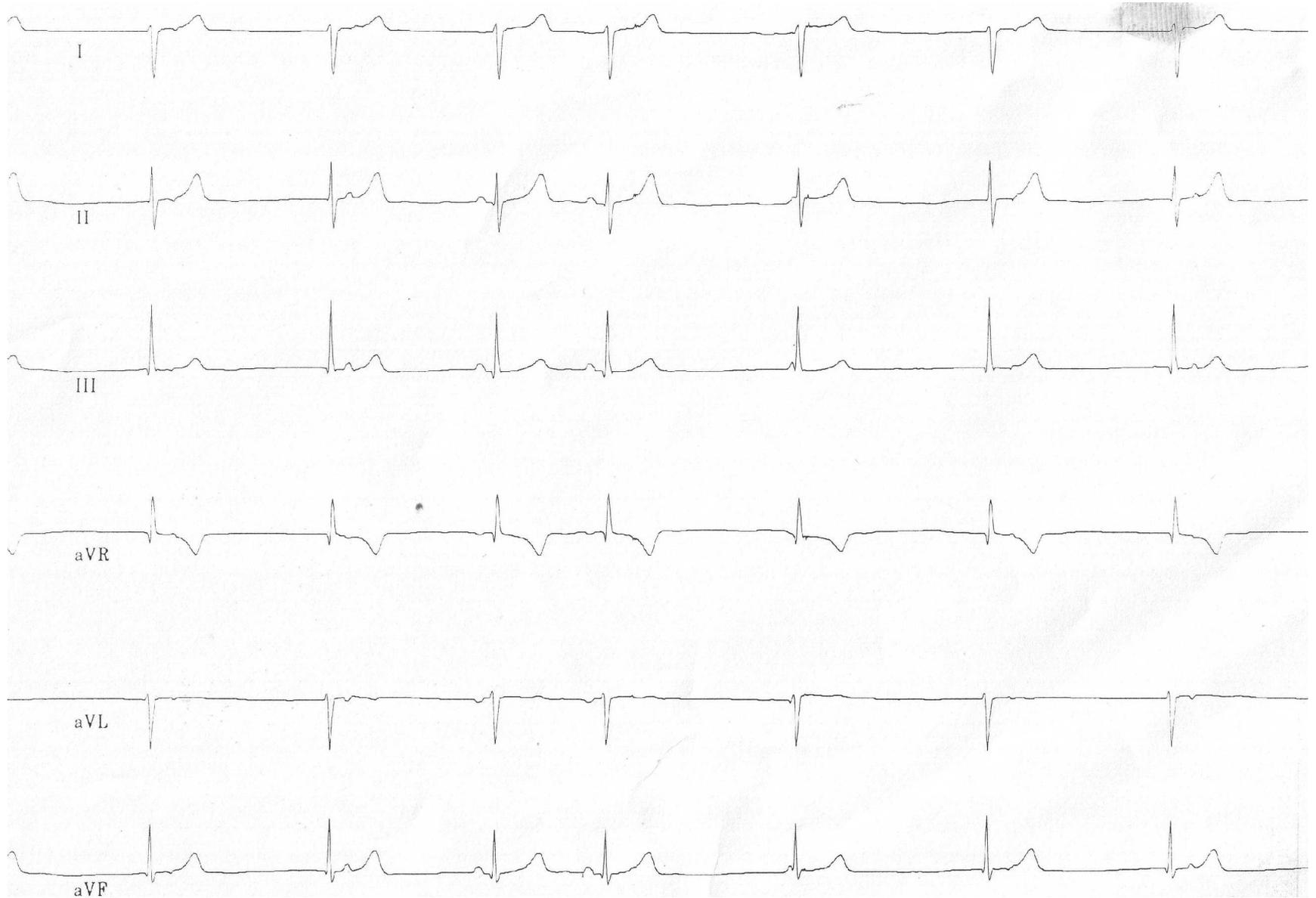
Correction des facteurs favorisants +++

Lésion région sino-auriculaire

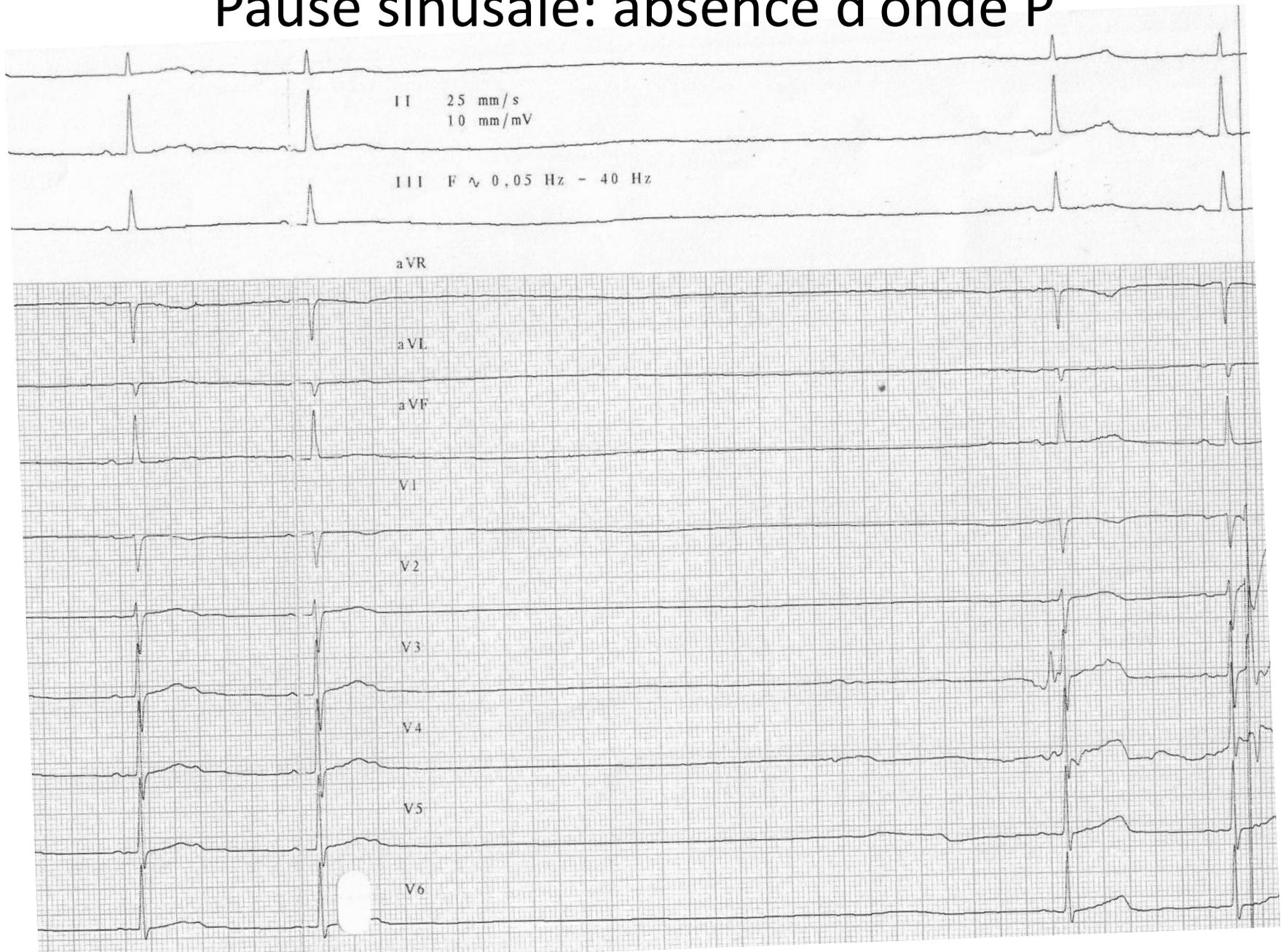
Aspect ECG

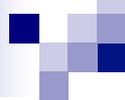


Dysfonction sinusale, échappement jonctionnel



Pause sinusale: absence d'onde P





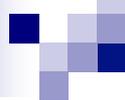
Lésion région sino-auriculaire

Evolution et traitement

Evolution le plus souvent favorable



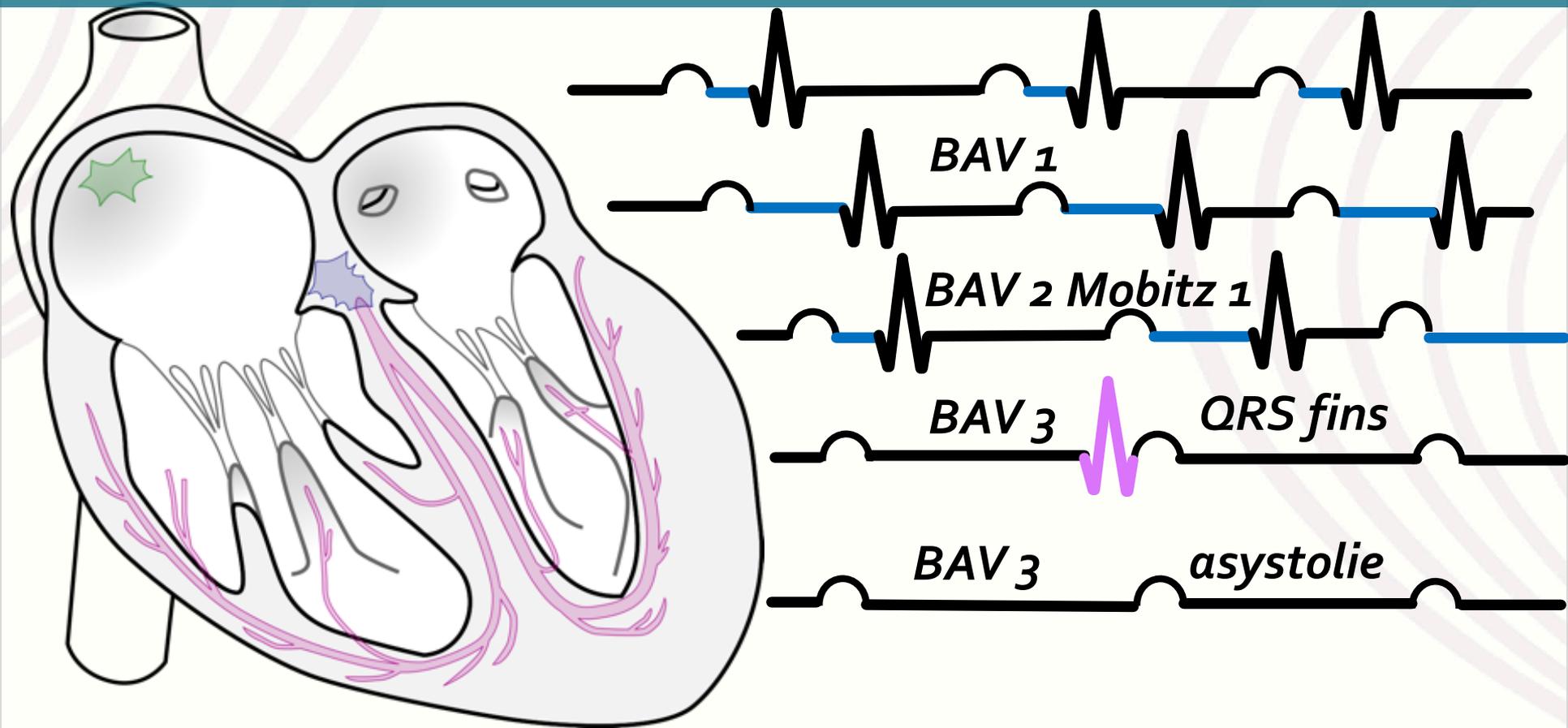
Indications rarissimes implantation définitive

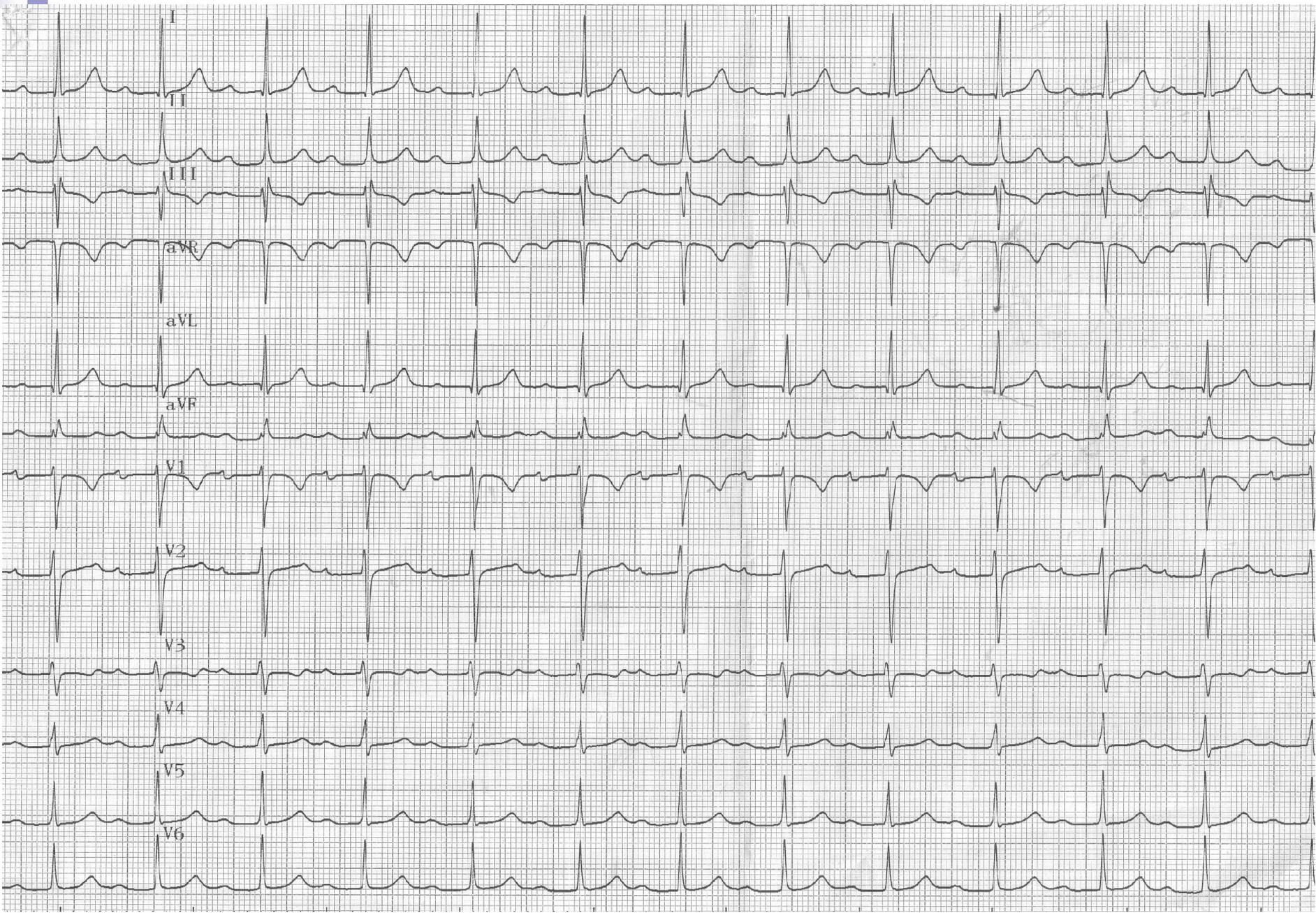


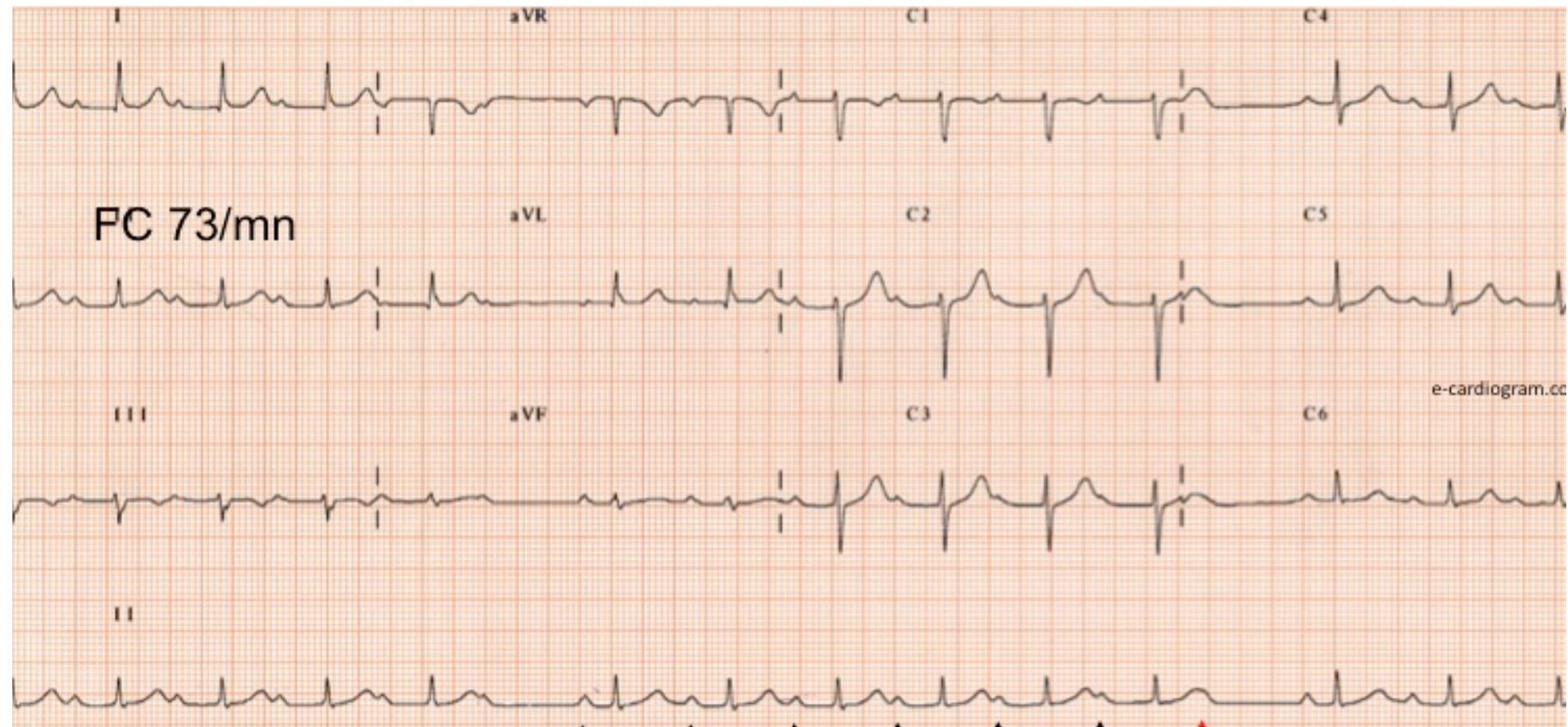
Lésion du nœud auriculo-ventriculaire

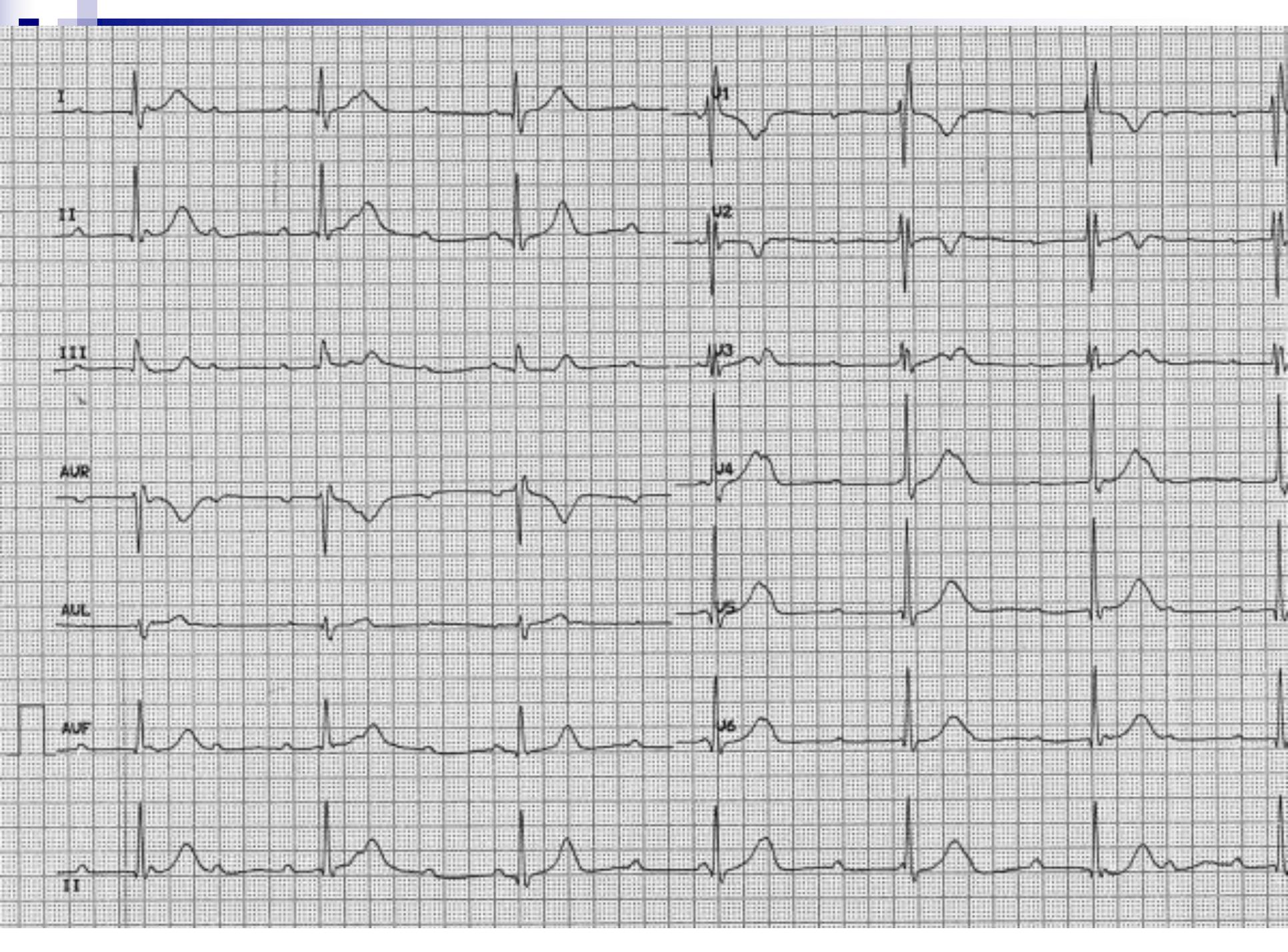
- Fréquent
- Le plus souvent transitoire
- Sensible à l'attrition locorégionale et à l'étirement
- Amélioration sous Atropine

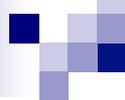
Le bloc auriculo-ventriculaire Nodal Luciani Wenckebach +++











Lésion du nœud auriculo-ventriculaire

Evolution et traitement

Evolution le plus souvent favorable

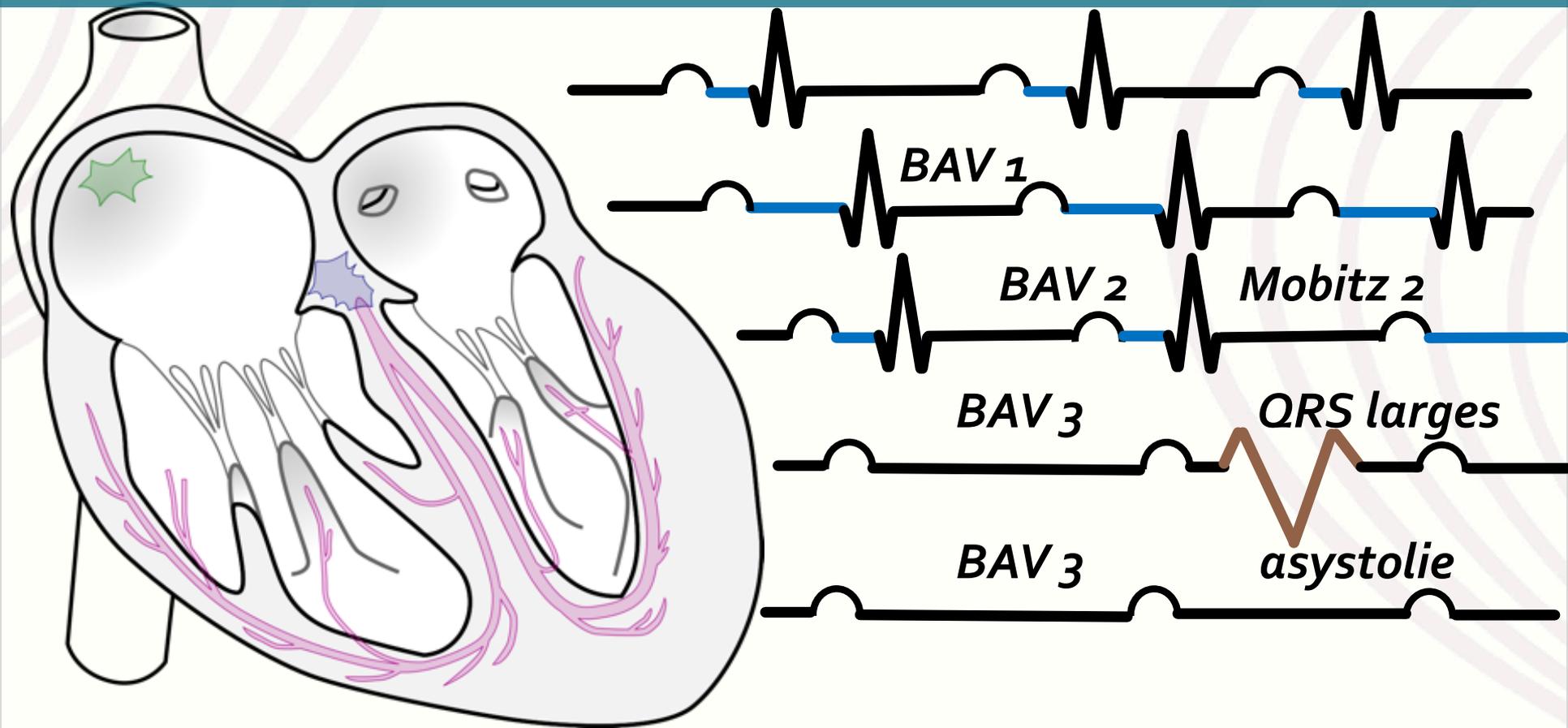


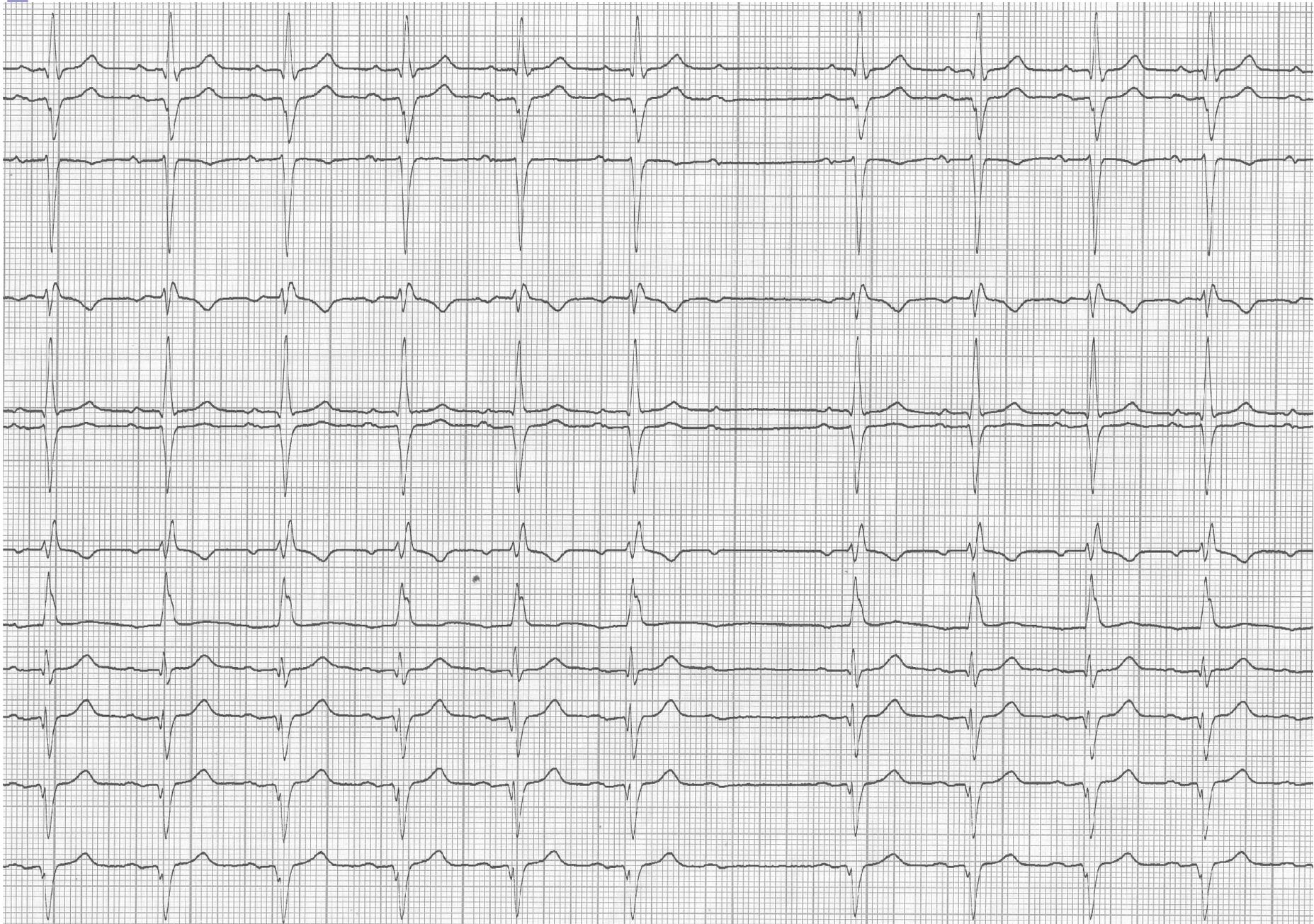
Indications rarissimes implantation définitive
Attendre au minimum 10 jours
Intérêt exploration

Lésions du tronc et des branches du His

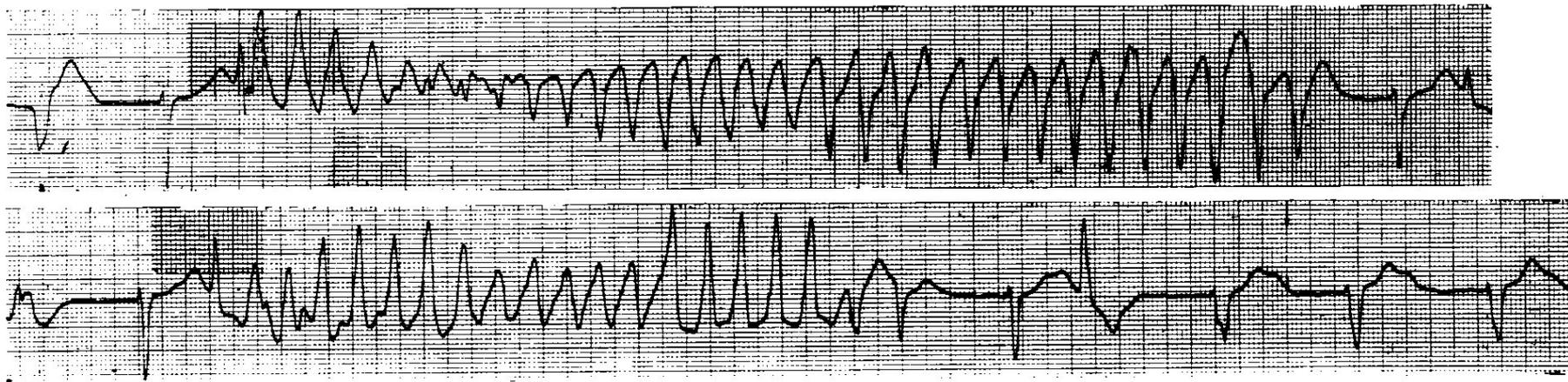
- Les plus graves
- His le plus souvent au bord inférieur CIV périmembraneuses ou musculaires
- Localisation ectopique dans double discordance, cœurs univentriculaires, CAV

Le bloc auriculo-ventriculaire Infrahissien Pas de Luciani-Wenckebach





BAV₃ : Risque de torsade de pointe : attention au QT



Lésions du tronc et des branches du His

Evolution et traitement

Evolution variable suivant l'origine

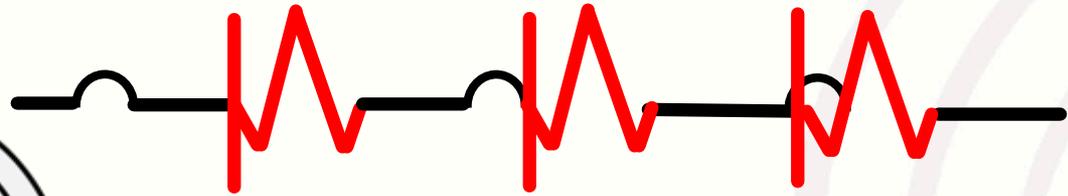
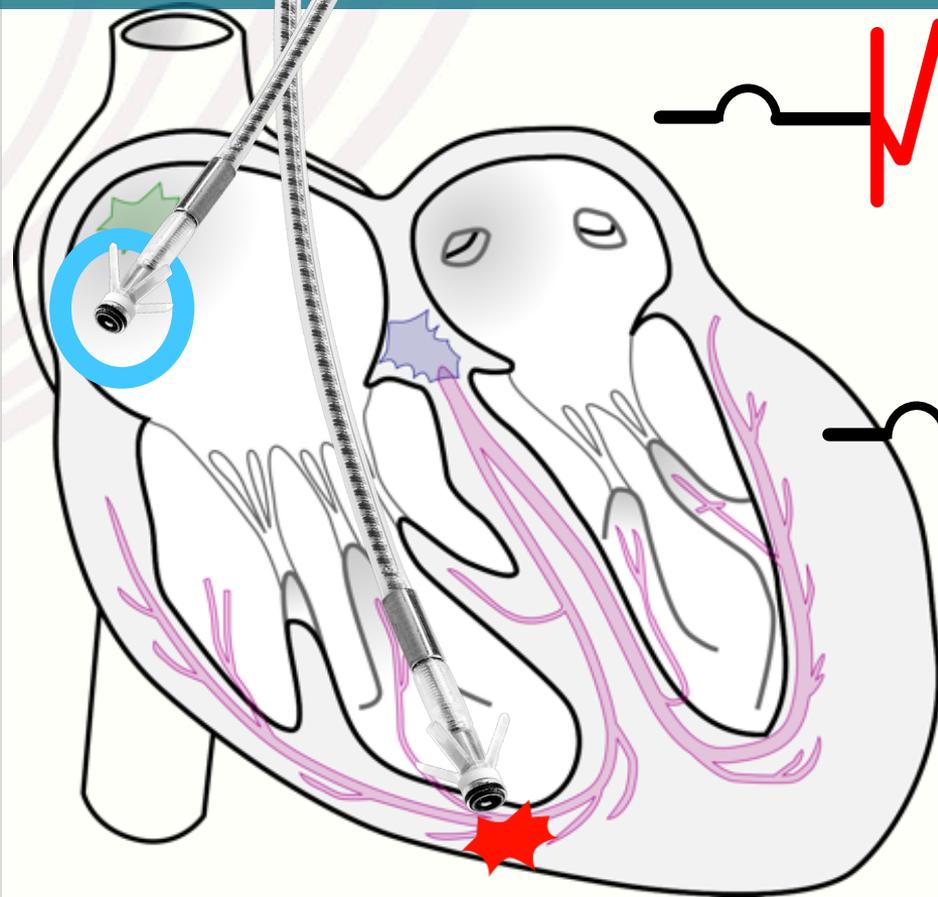


Attendre 10 jours avant implantation définitive

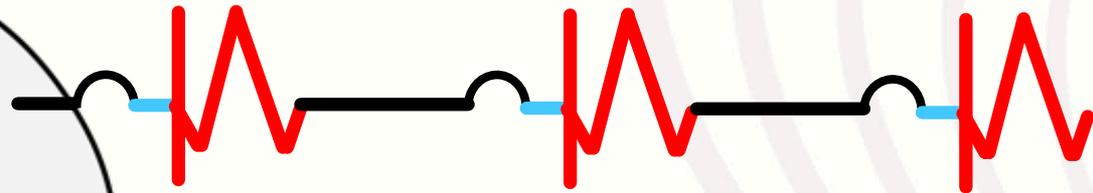
Facteurs péjoratifs:

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

Le bloc auriculo-ventriculaire : traitement



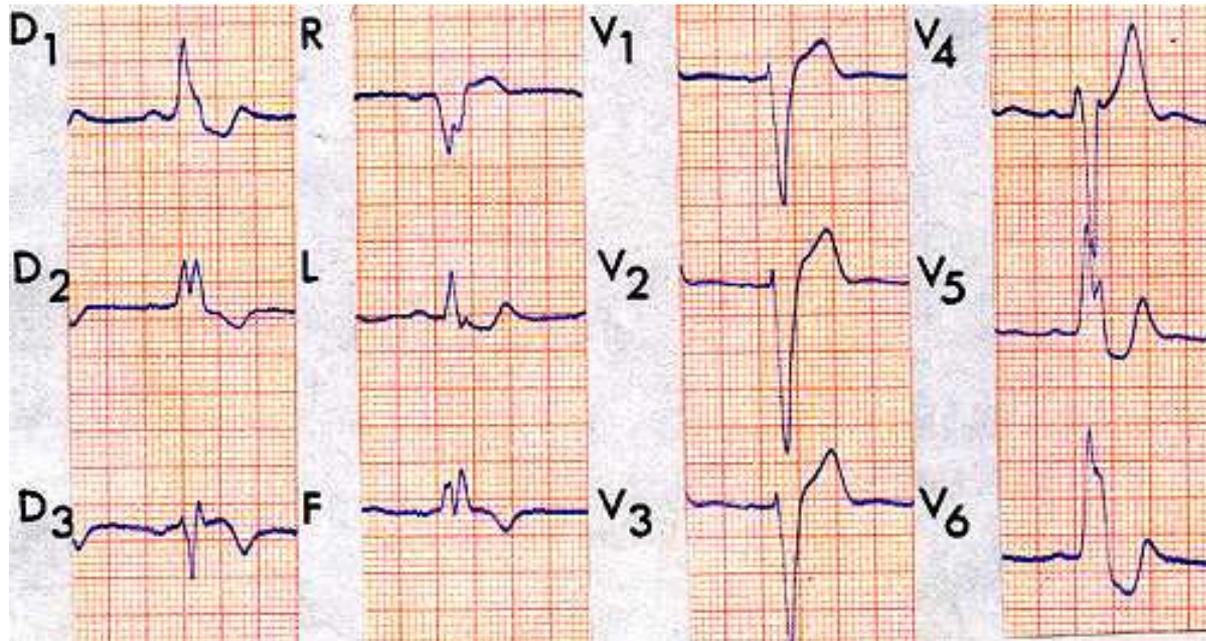
Stimulation ventriculaire seule (VVI)

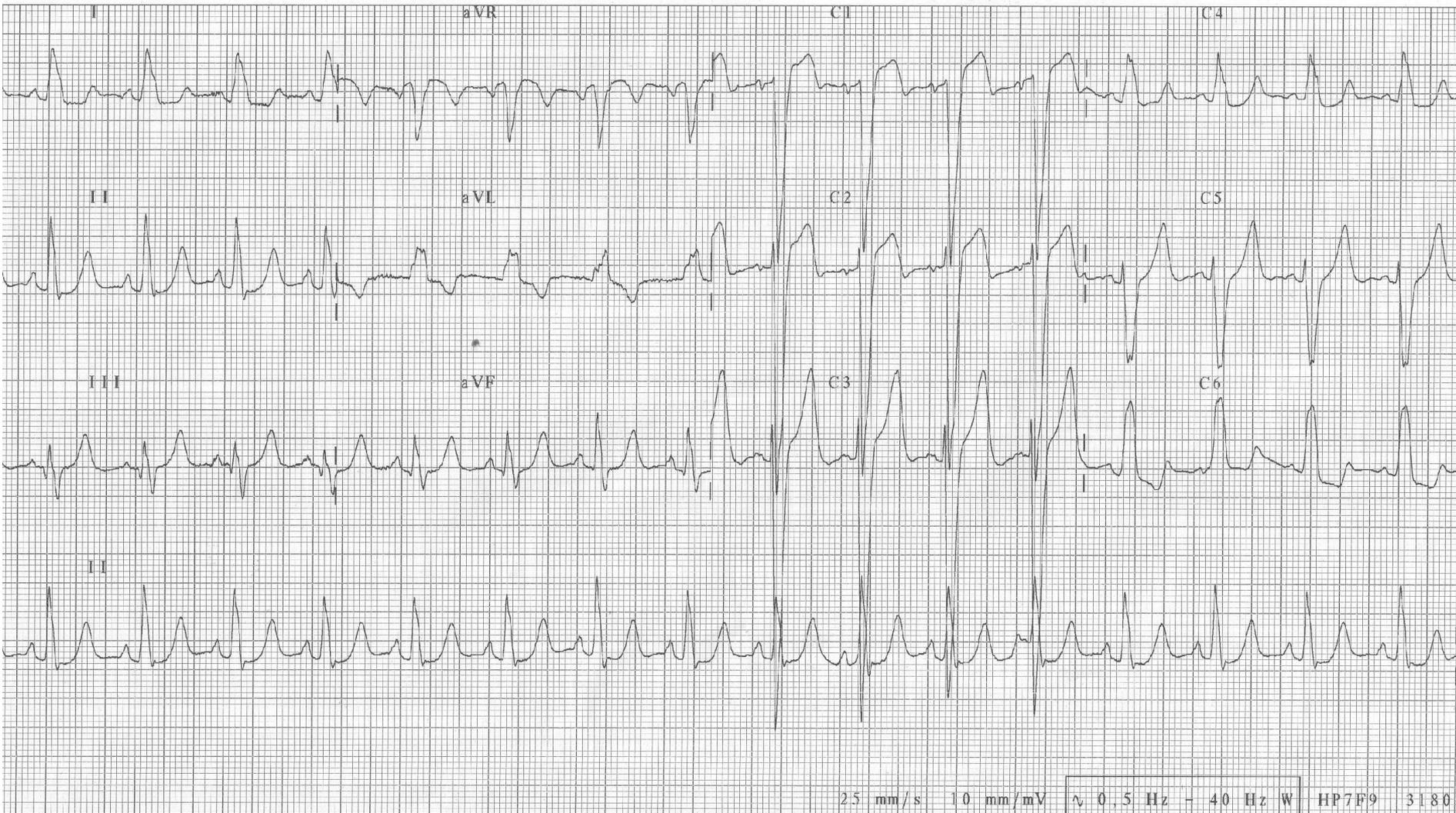


*Stimulation ventriculaire après
détection atriale (DDD)
(synchronisation A-V)*

Troubles de conduction intraventriculaire

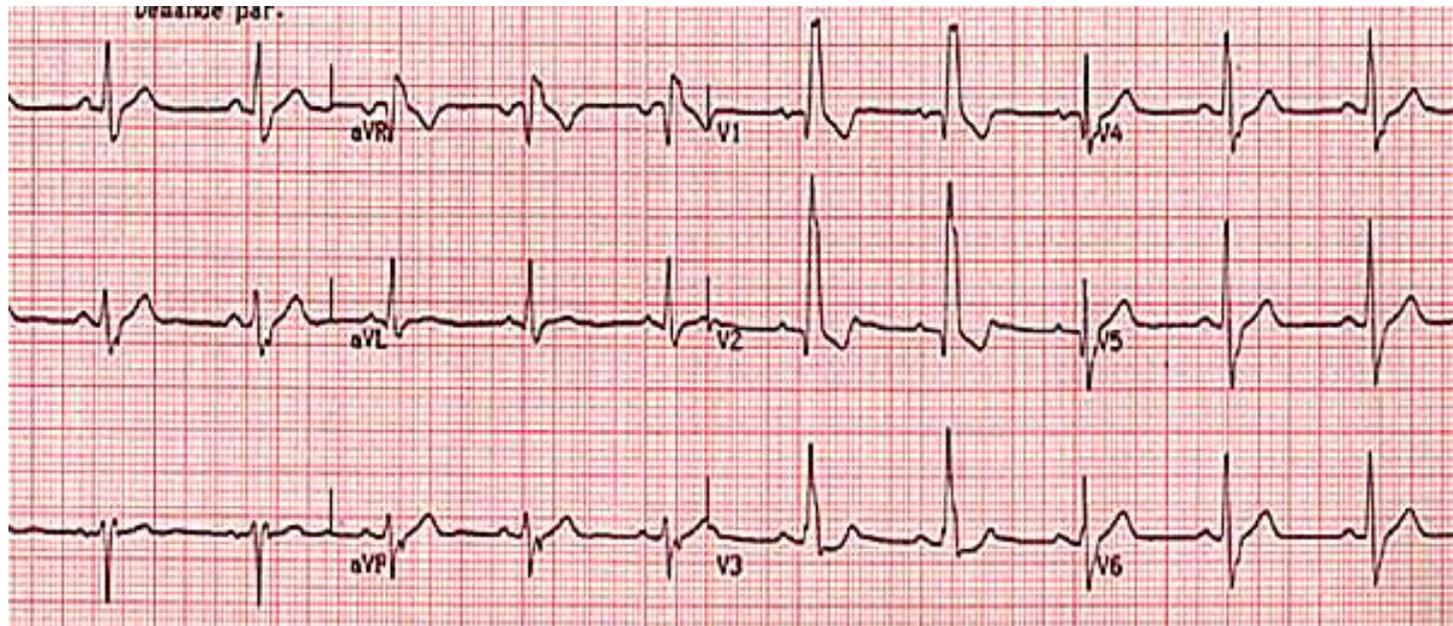
- Bloc de branche gauche complet: chirurgie de la voie d'éjection VG
- Habituellement non régressifs





Troubles de conduction intraventriculaire

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





Indication pacemaker

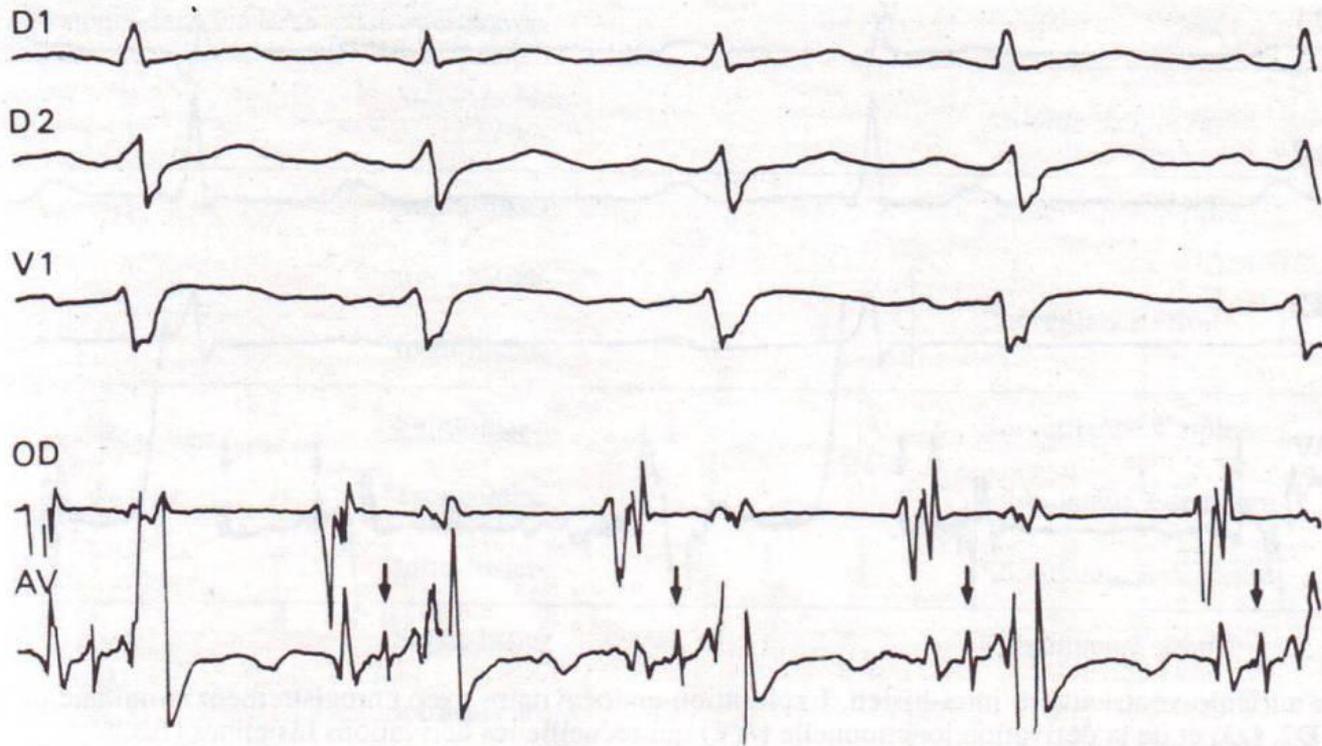
- BAV complets persistant plus de 10 jours
- BAV complets intermittents avec symptomatologie type syncope après 10 jours
- BAV intermittent avec persistance Bloc de branche droit + hémibloc antérieur gauche

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



Electrodes épiscopardiques



Connectique



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

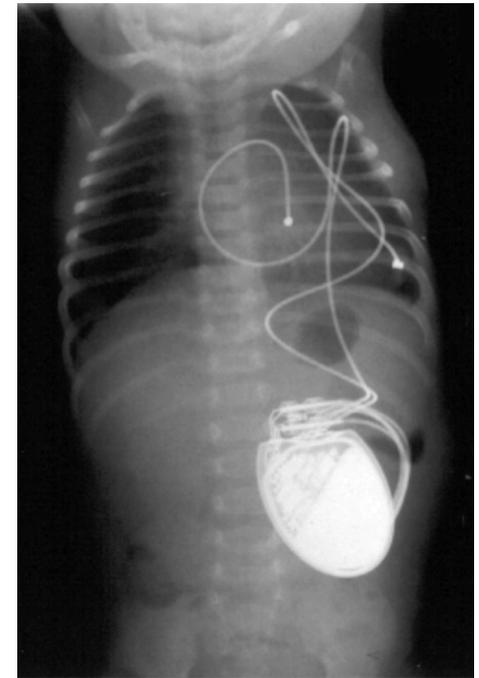
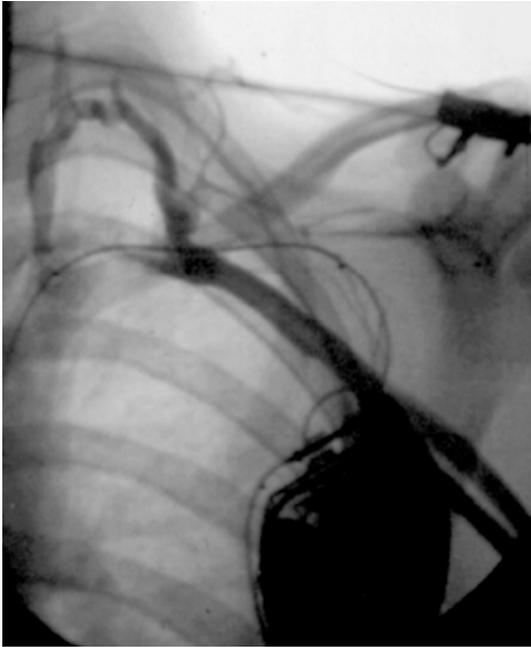
Réglage d'un pacemaker externe : XXX



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

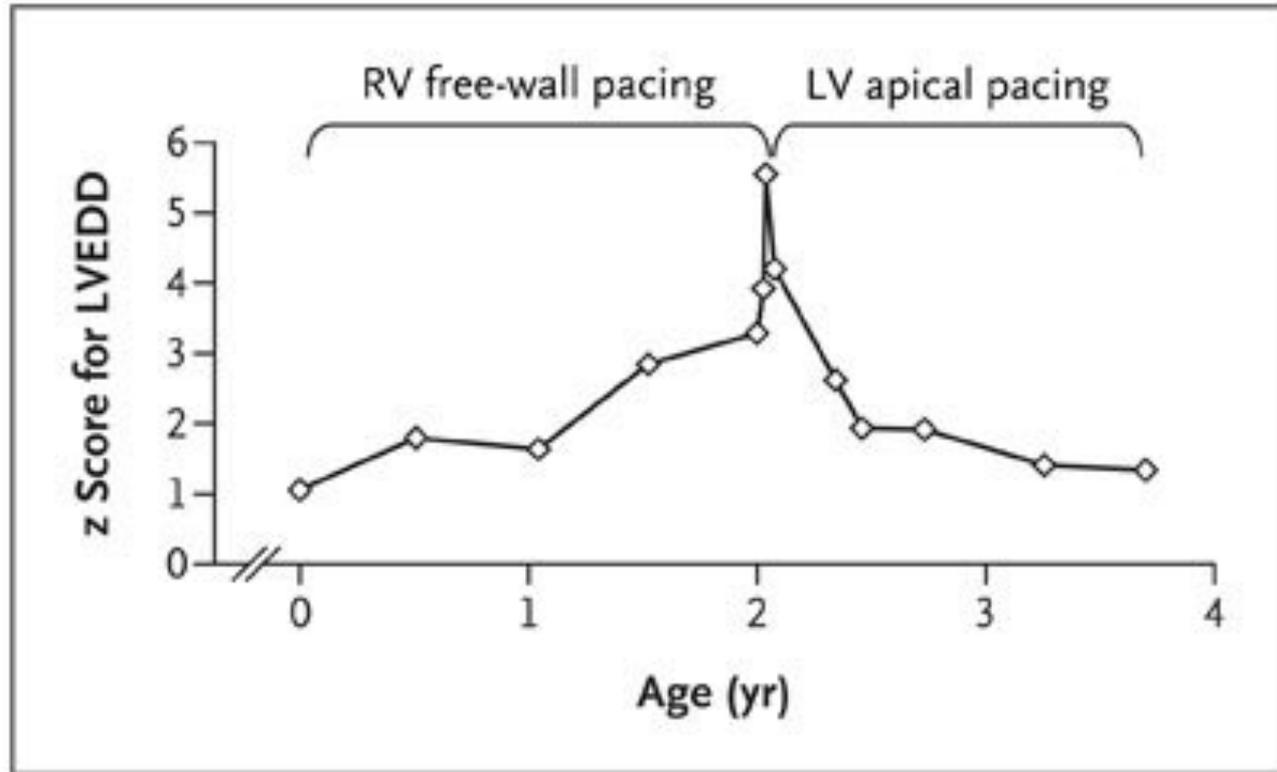
I : inhibition si détection
T : stimulation si détection (Trigger)
D : stimulation V si détection A
(synchronisation A-V)

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

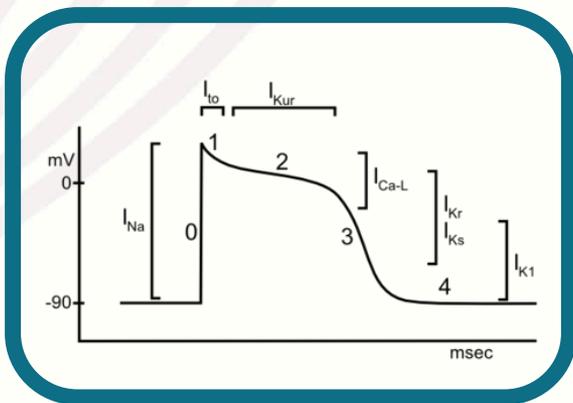


Troubles du rythme post-chirurgie

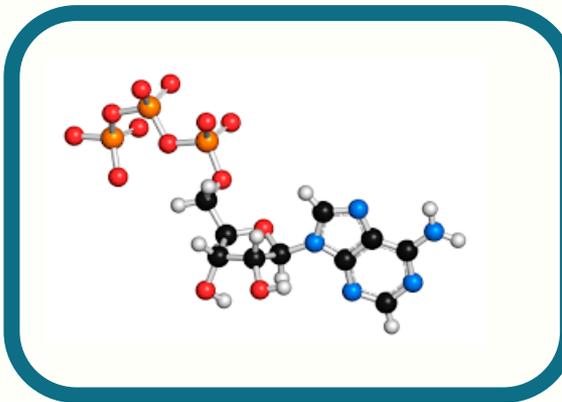
Prévalence élevée: 40% des cardiopathies
congénitales opérées sous CEC

La réanimation est un univers arythmogène !

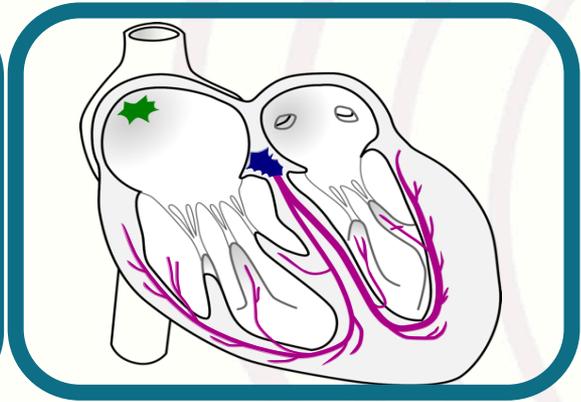
Sont nécessaires au fonctionnement électro-mécanique cardiaque normal :



*Intégrité
électrophysiologique*

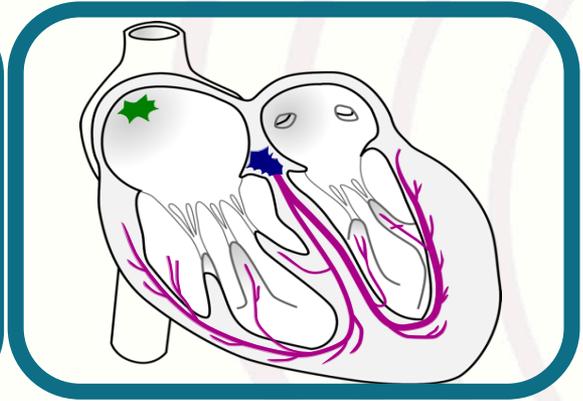
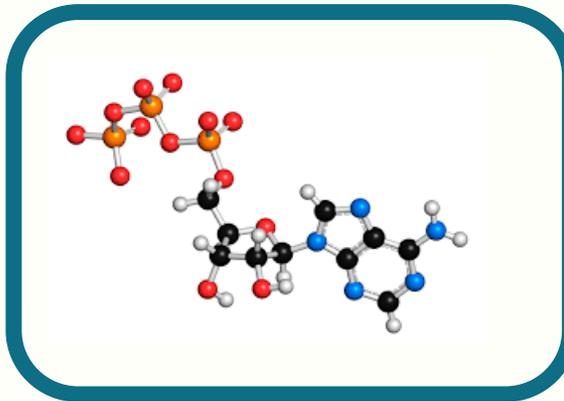
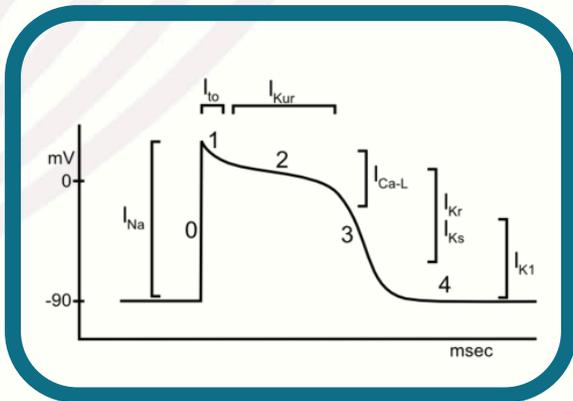


*Apport
énergétique*



*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)**

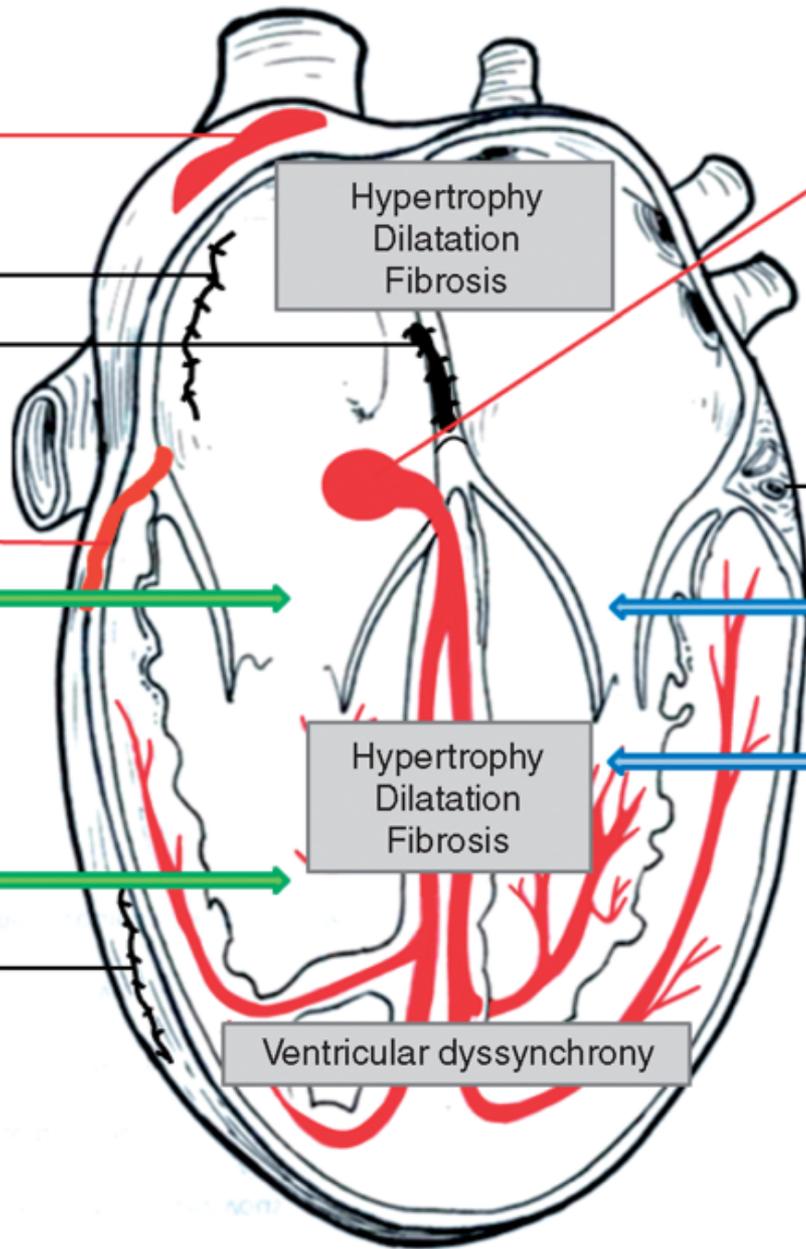
Sinus node injury

Surgical scars
Suture lines
and patches

Surgically created AV accessory pathway

Contributing factors:
- pro-arrhythmic medications
- electrolytes imbalance
- systemic illness and inflammation

Surgical scars
Suture lines
and patches



AV node injury

Coronary artery injury

Cyanosis
Pressure overload
Volume overload
Ischemia

Hypertrophy
Dilatation
Fibrosis

Hypertrophy
Dilatation
Fibrosis

Ventricular dyssynchrony



Troubles du rythme post-chirurgie

Sévérité condition hémodynamique pré-chirurgie

Lésions liées à l'acte opératoire

Séquelles hémodynamiques post-opératoires

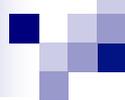
Pour interpréter un trouble du rythme

■ 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

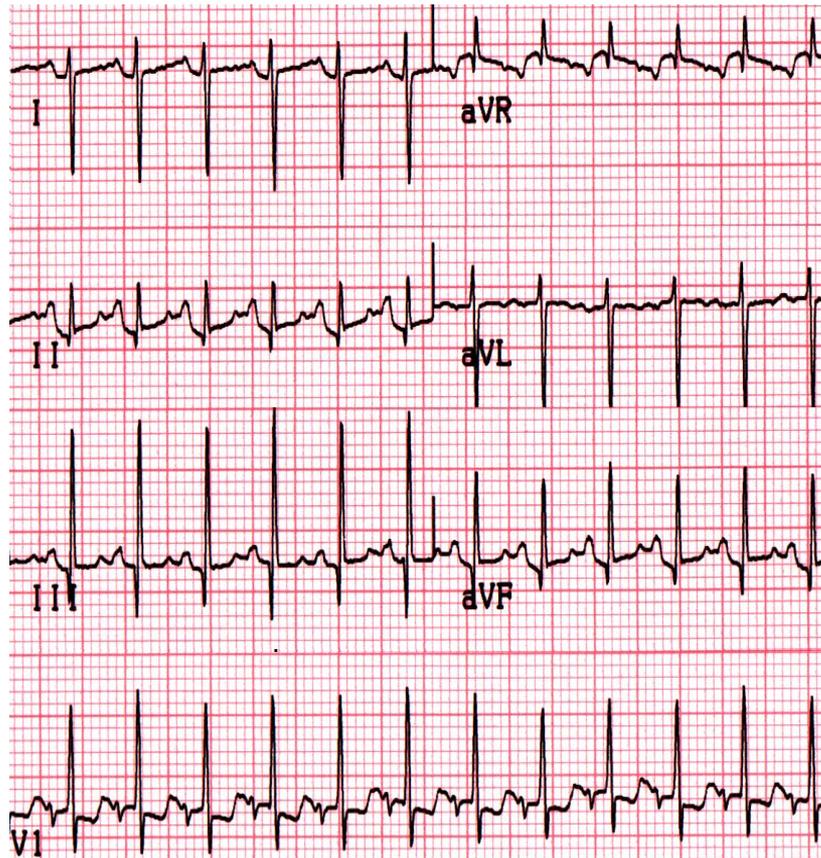
Parfois diagnostic difficile

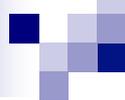
QRS fins

Début et fin progressifs

Hypovolémie, fièvre...

Tachycardie sinusale



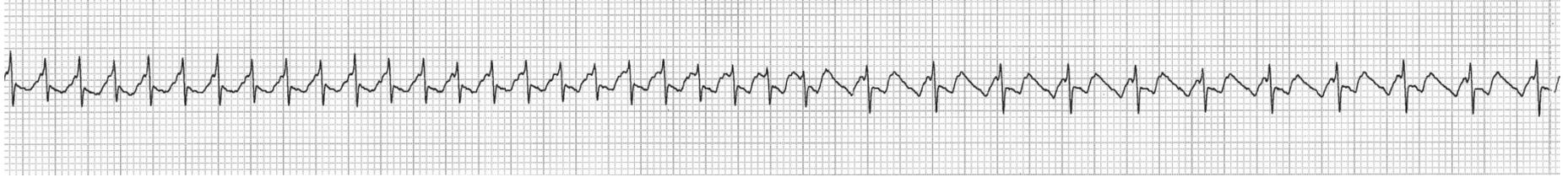


Traitement de la tachycardie sinusale

- Traiter la cause
- Si bien tolérée s'abstenir

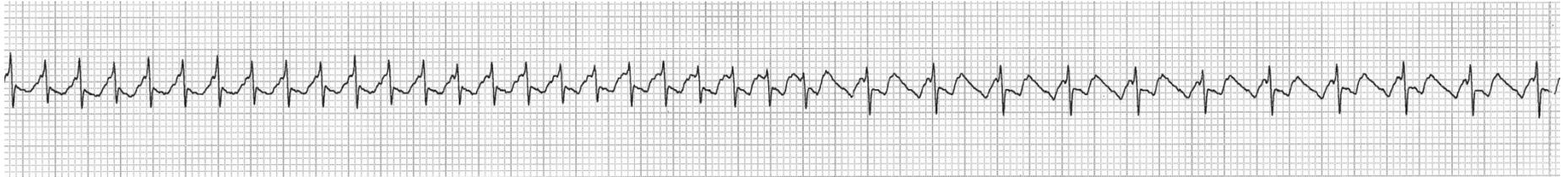
Troubles du rythme post-chirurgie

Tachycardies supra-ventriculaires

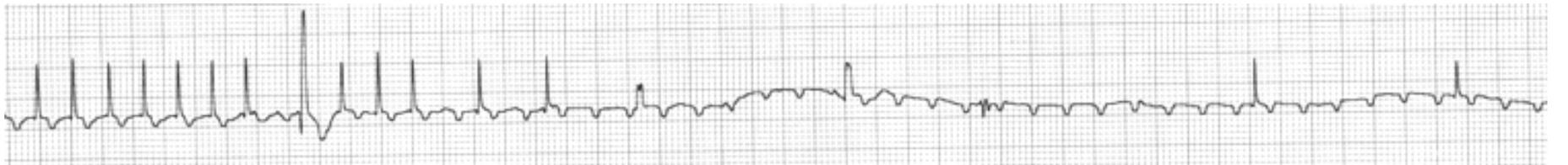


Troubles du rythme post-chirurgie

Tachycardies supra-ventriculaires

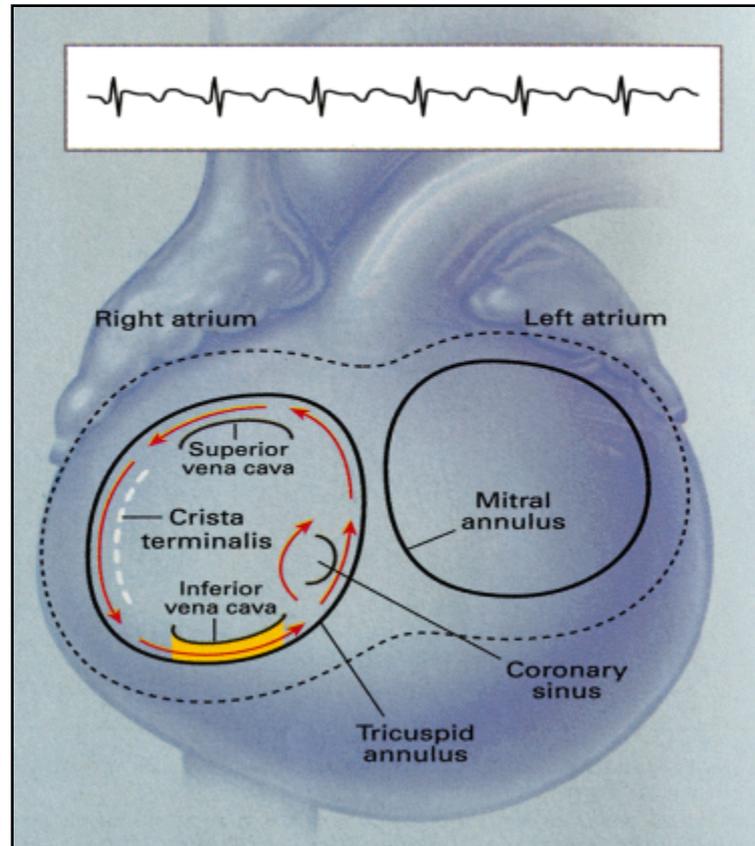


Manœuvres vagales



Tachycardie atriale

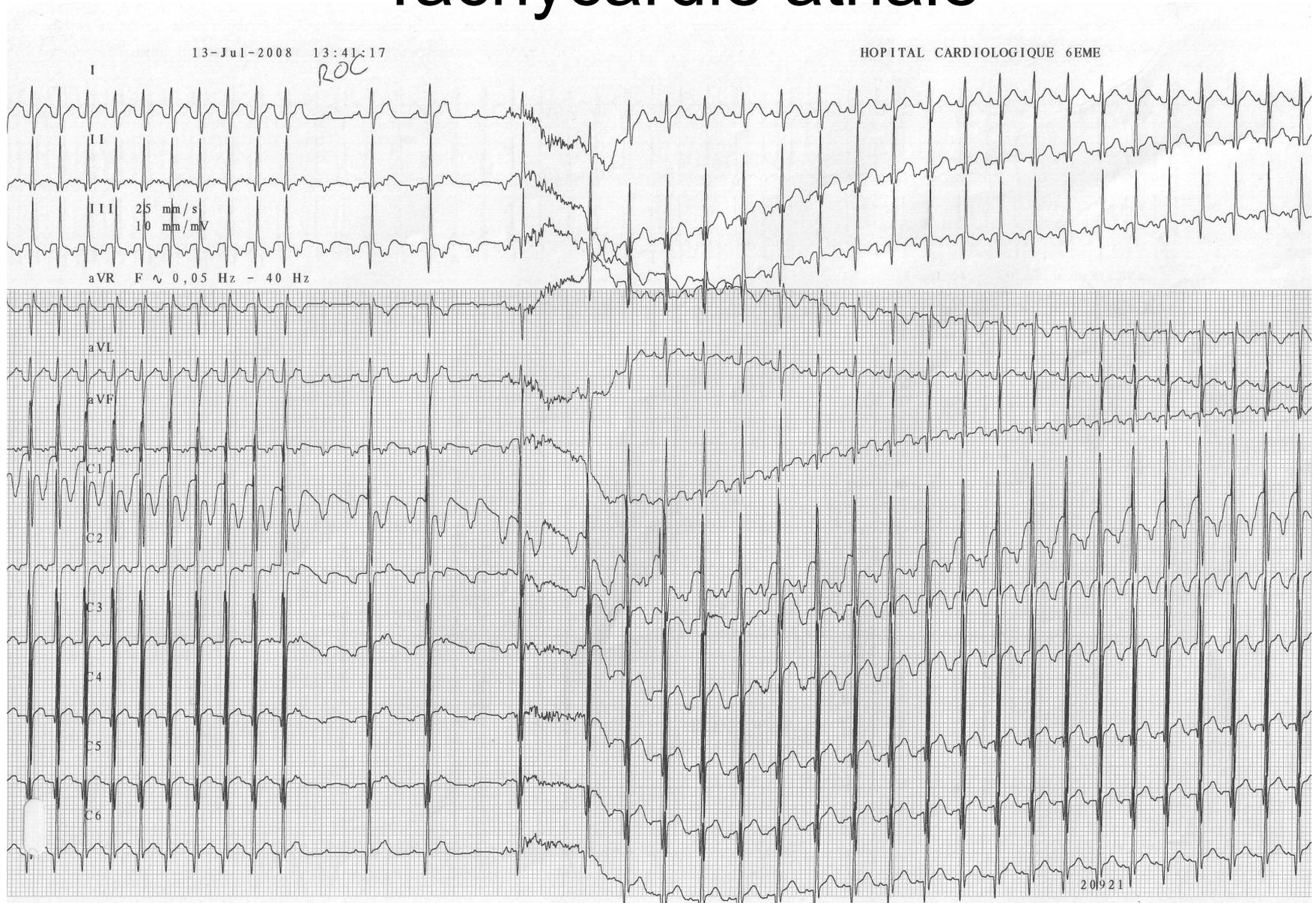
Flutter auriculaire



Flutter auriculaire



Tachycardie atriale



P > QRS : tachycardie atriale

Flutter :
-rythme régulier
-fréquence A : 300/min
-fréquence V : 220-230/min
-P' en dent de scie

Tachy atriale ectopique :
-rythme régulier
-fréquence A : 150-250/min
-fréquence V : 150-200/min
-P' d'aspect non sinusal

FA:
-rythme irrégulier
-fréquence A : 180-500/min
-fréquence V : 50-250/min
-P' ≥ 3 morphologies

Traitement

En cas de mauvaise tolérance : cardioversion 1-2 joules / kg

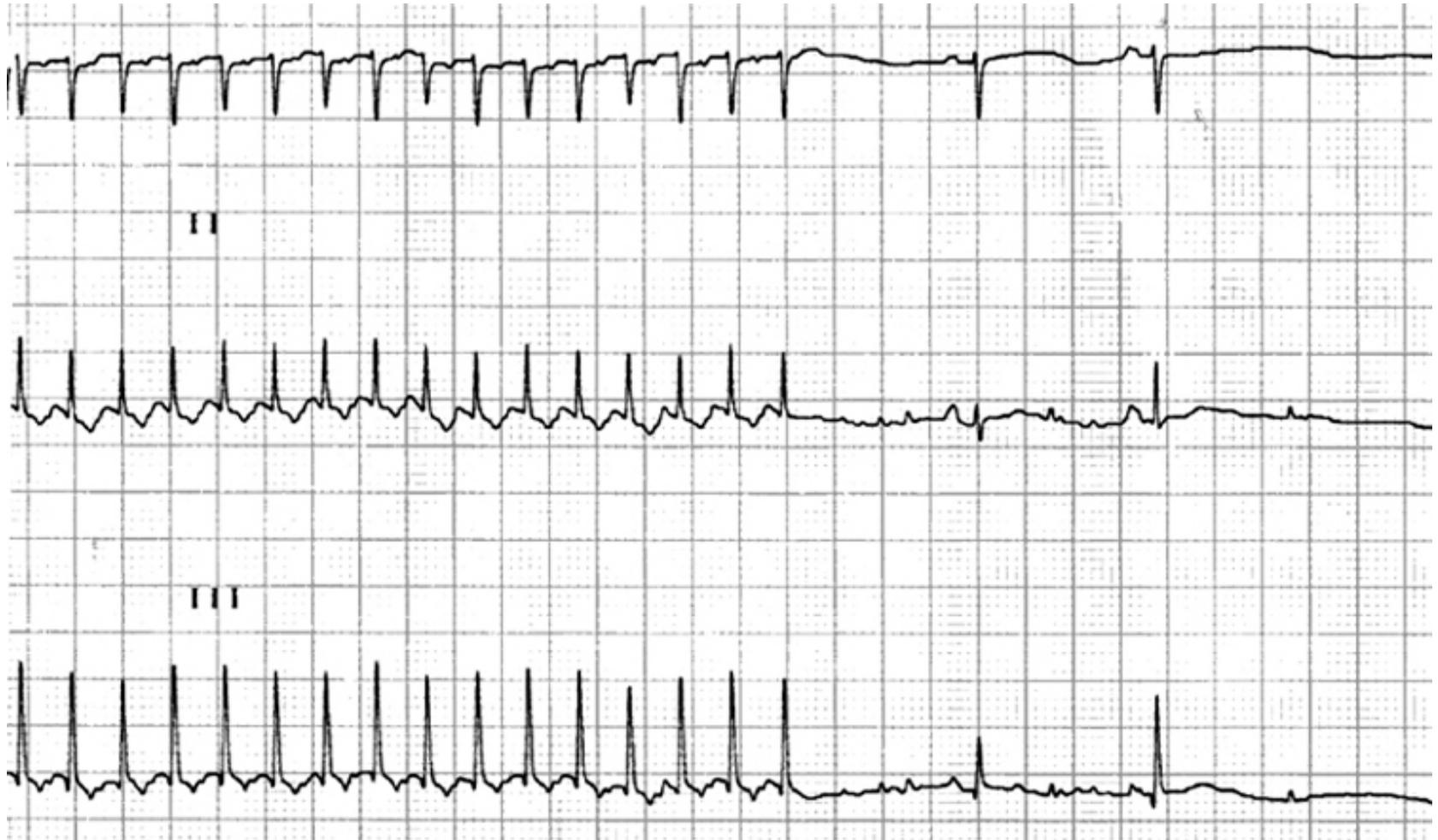
Cordarone dose de charge
ou overdriving atrial
ectopique :
Entretien : cordarone ou
rien

EVITER FLECAINE

sotalex / flécaine.
Cordarone si échec
Entretien=TTT efficace
pour la réduction

- sotalex / flécaine.
-Cordarone si échec
Entretien=TTT efficace
pour la réduction

Tachycardie jonctionnelle sur voie accessoire



Tachycardie Hissienne

AVR



AVL



AVF



P < QRS : tachycardie hissienne



Tachy jonctionnelle ectopique

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

Traitement



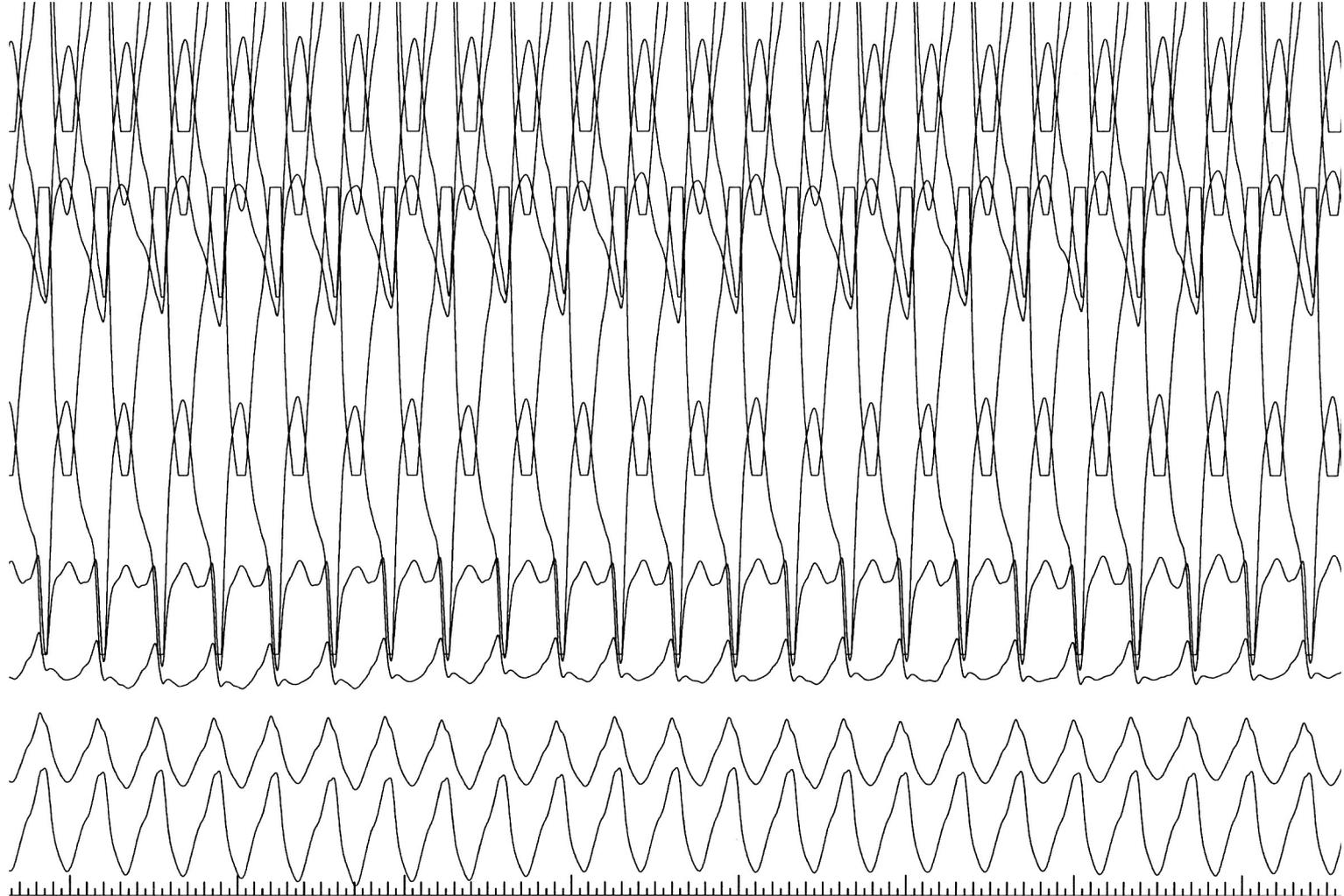
Cordarone seule per os
 \pm sotalex ou flécaine si
échec. Corgard en 3^o
intention en association
si échec

Troubles du rythme ventriculaire

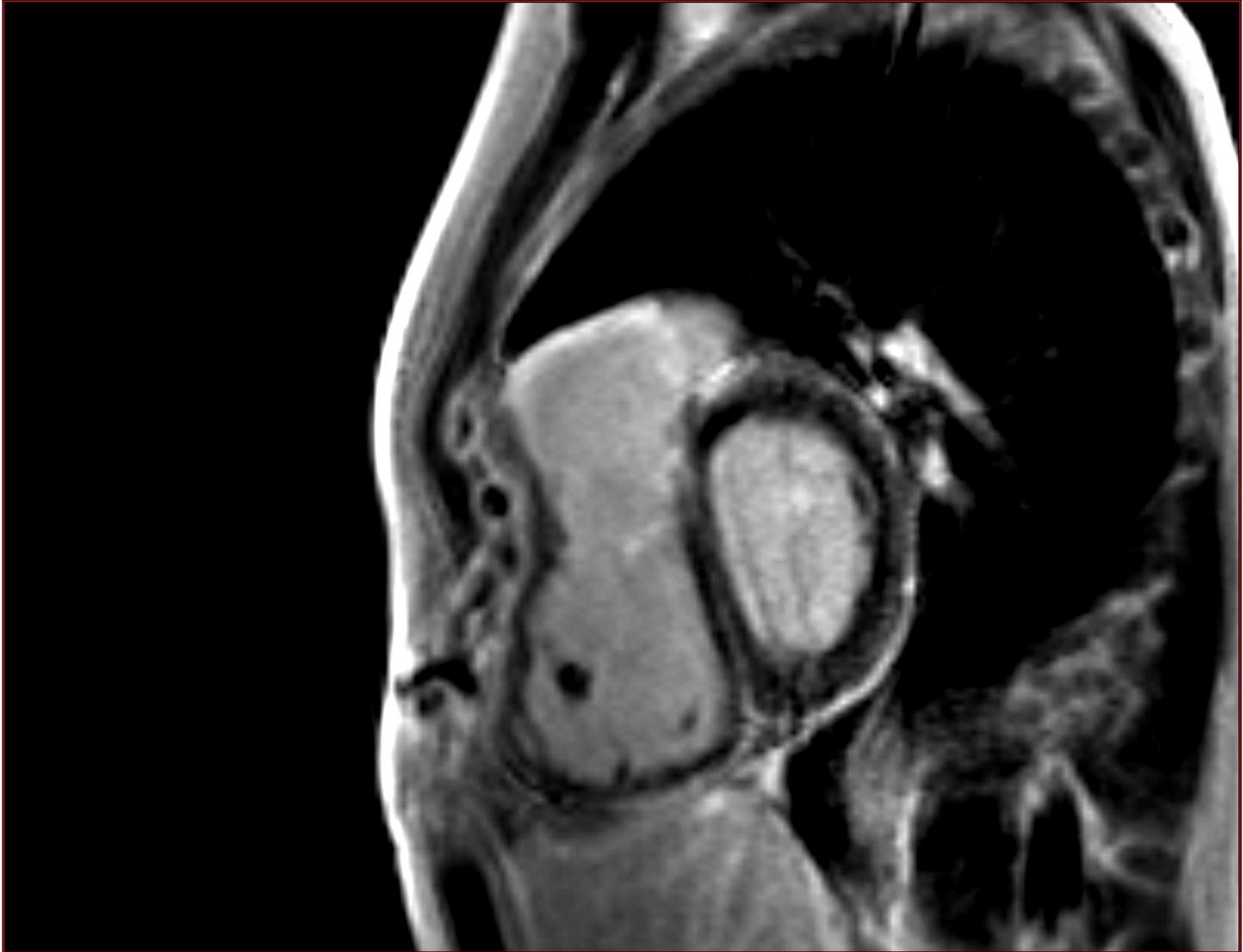


- Complexes QRS larges
- Dissociation AV avec $V > A$

Patient avec tétralogie de Fallot opérée



IRM



ARCE, LIONEL

1454945

1/19/U

OPTICAL HAUT LEVEQUE

14/2010



cs/s: 0.0



Acquisition Impression Référence 1

OAG

1°
0°

RVOT



Tric V.

1/21

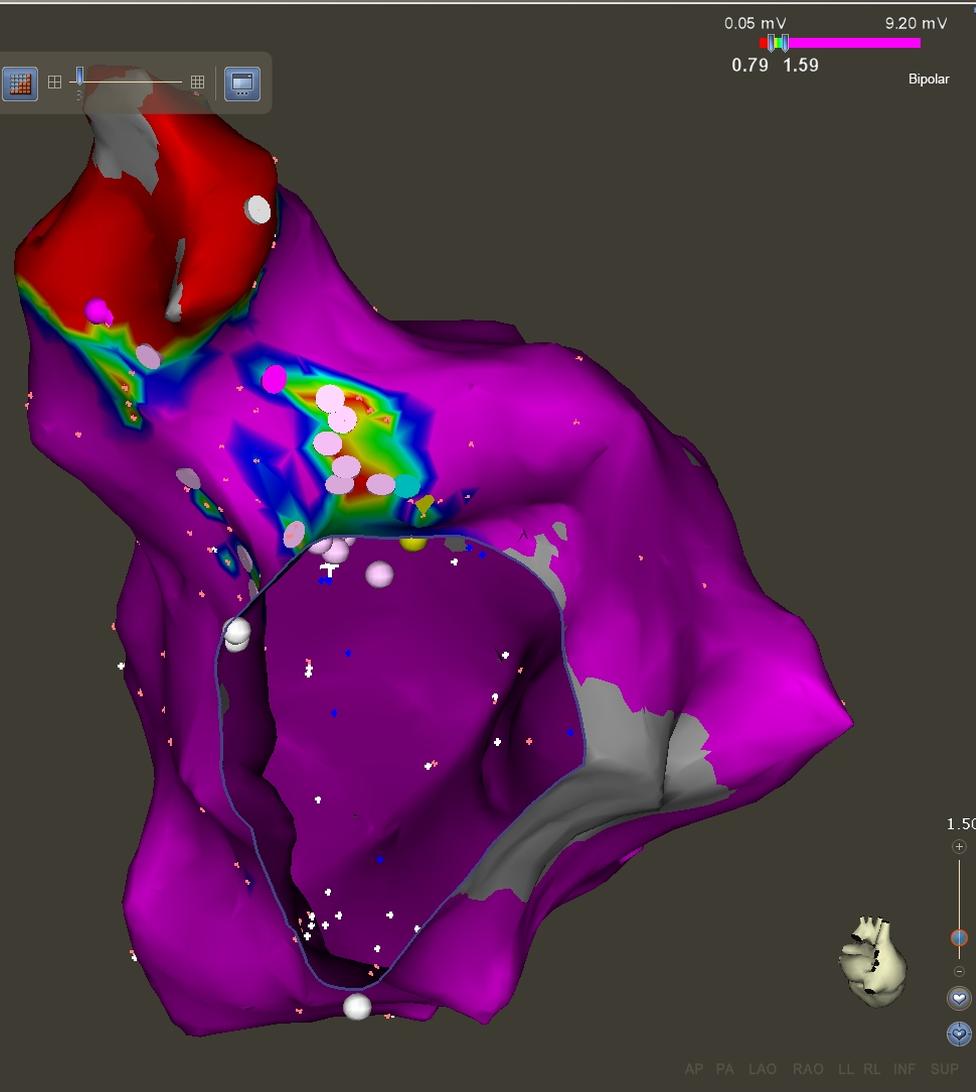


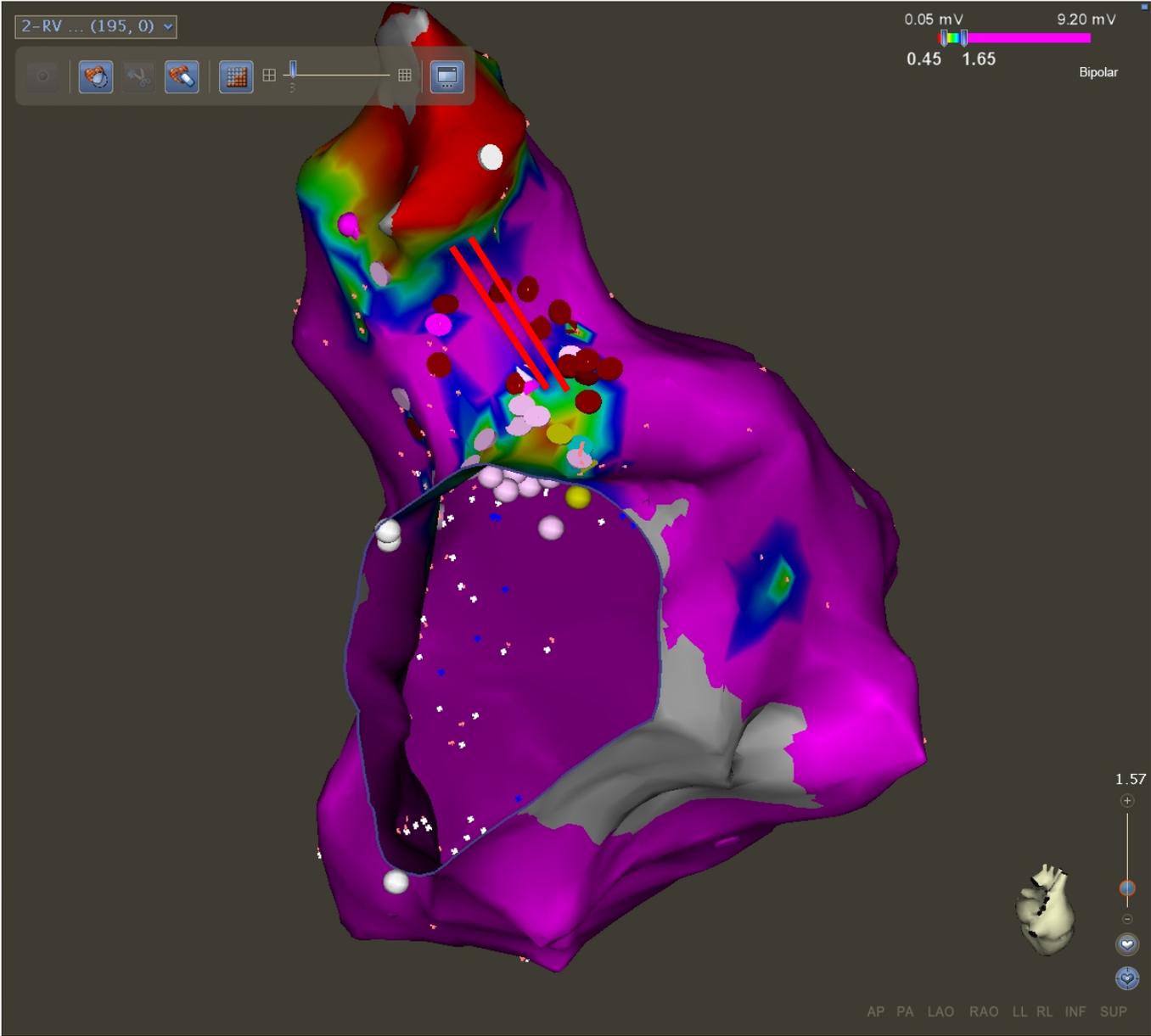
#	Bi	Tag	Type	Time
135	2.38			10:4...
136	2.79			10:4...
139	0.67			10:4...
140	1.95			10:4...
141	0.65	L	Nor...	10:4...
143	0.82			10:4...
144	0.52	L	Nor...	10:4...
145	2.26			10:4...
146	3.56			10:4...
148	3.8			10:4...
149	3.62			10:4...
150	0.21			10:4...
151	2.14			10:4...
152	0.17	L	Nor...	10:4...
153	0.08	L	Nor...	10:4...
154	3.26			10:4...
155	2.06			10:4...
156	0.24			10:5...
157	0.07			10:5...
158	0.05			10:5...
159	0.05			10:5...
160	0.05			10:5...
161	4.53			10:5...
162	6.09			10:5...
166	6.99			10:5...
167	1.94	L	Nor...	10:5...
169	2.16			10:5...
170	3.1			10:5...
171	3.01			10:5...
172	13...	PS	Loca...	10:5...
173	0.53			11:0...
174	0.88			11:0...
175	1.02			11:0...
176	2.88			11:0...
177	2.16			11:0...
178	0.77			11:0...
179	6.95			11:0...
180	3.96			11:0...
181	3.56			11:0...
182	4.37			11:0...
184	0.45			11:0...
185	0.29	PS	Nor...	11:0...

Recycle Bin

#	Bi	Tag	Type	Time
001	1.08			10:0...
005	0.04			10:0...
025	0.55			10:1...

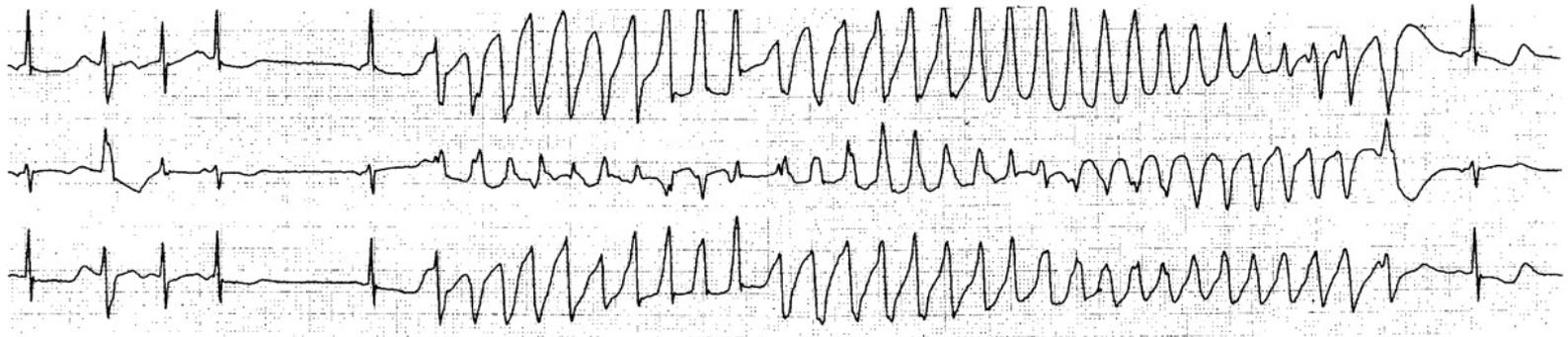
2-RV ... (152, 0)





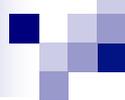
Troubles du rythme post-chirurgie

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

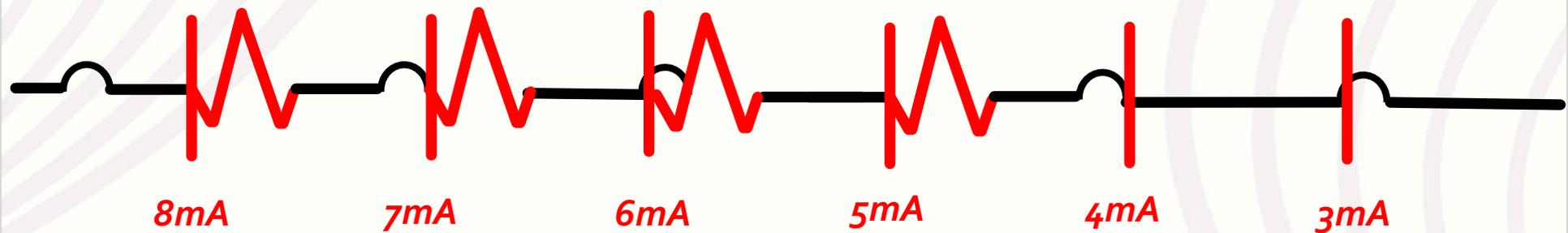
- En cas de TSV:
 - 1-2 J/kg en mode synchrone
- En cas de FV:
 - 2-4 J/kg en mode asynchrone



BONUS :

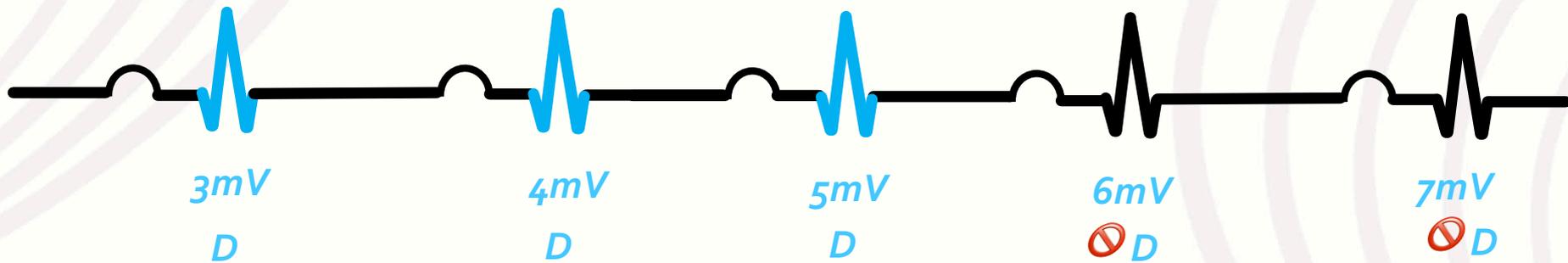
**APPRIVOISER LE PM
EXTERNE**

Contrôle du seuil de stimulation



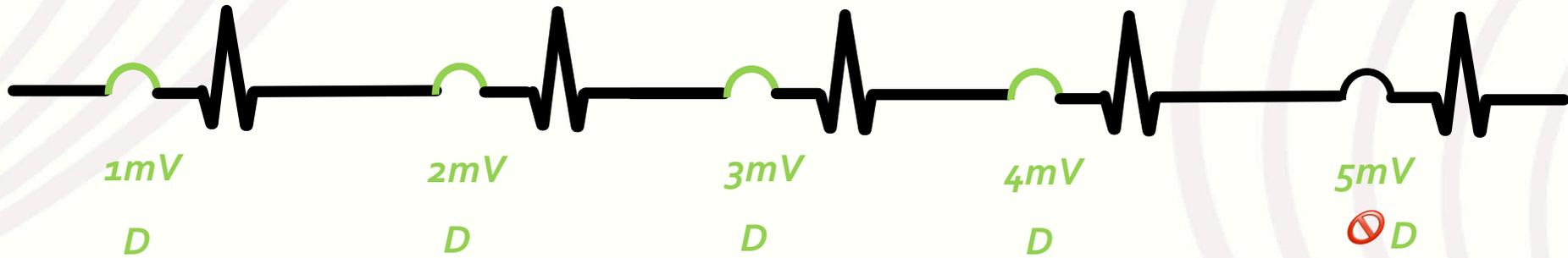
VVI > fréquence ventriculaire
(VVI 100bpm)

Contrôle du seuil de détection ventriculaire



VVI < fréquence ventriculaire (VVI 30)

Contrôle du seuil de détection atriale



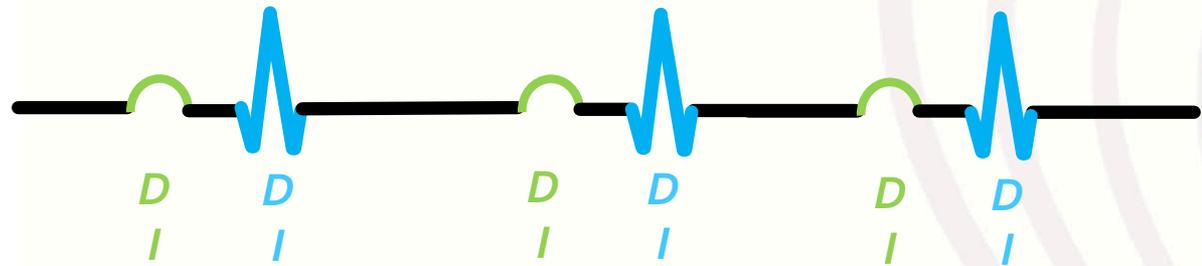
DDI < fréquence atriale (DDI 30)



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



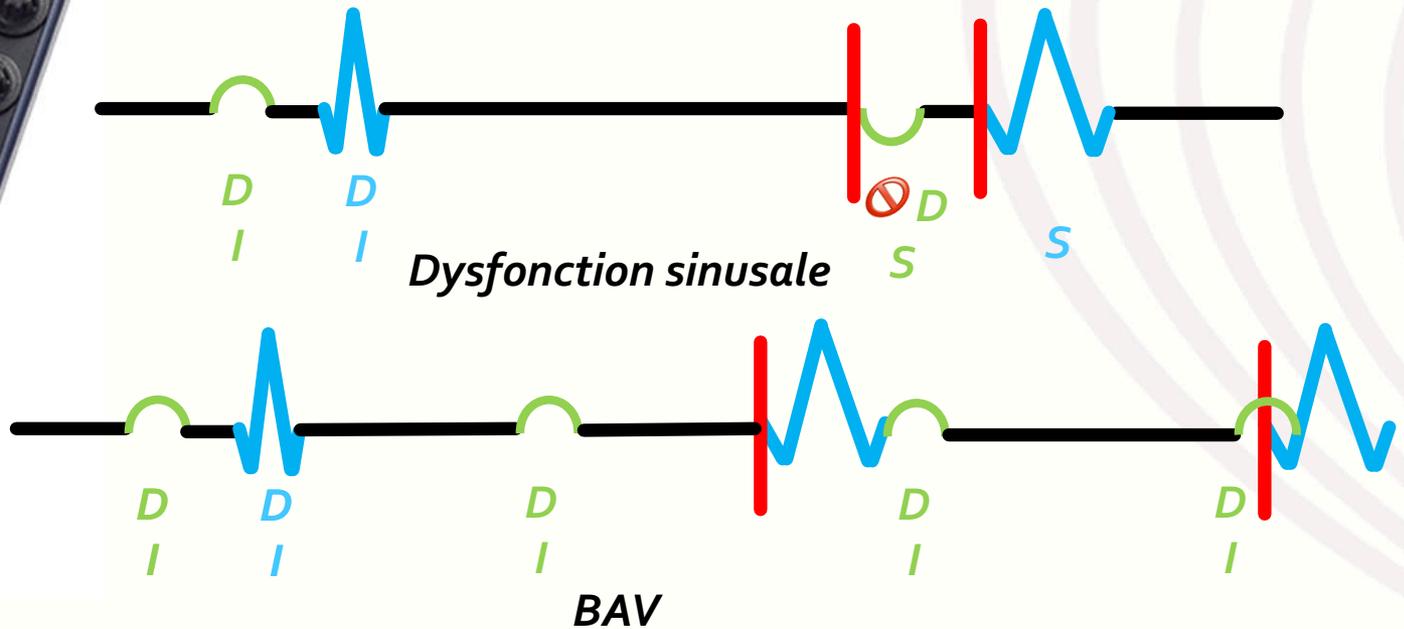
Si rythme sinusal normal : MODE « SENTINELLE »
DDI 40bpm



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



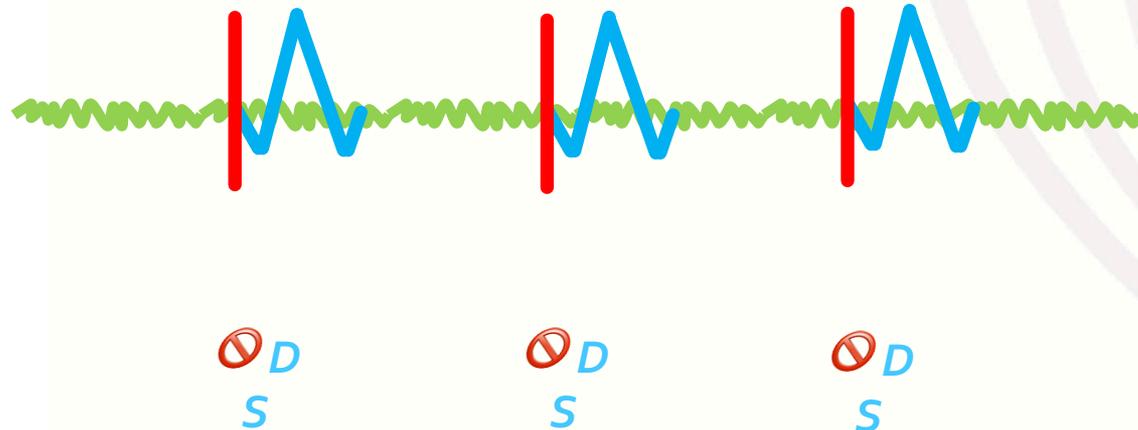
Si passage en FA : Stimulation rapide ++

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



Si FA

VVI 80bpm



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)*

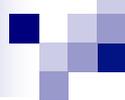
FA

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 congenial 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.^{w216} 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.¹³⁷⁻¹⁴¹ 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%).¹³⁸ 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).^{w217}

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.^{w218,w219} 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.^{w220,w221} Chronotropic incompetence has been correlated with the late development of post-operative atrial flutter.^{w222} 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.^{w223,w224} The evidence of benefit is lacking for young, asymptomatic patients, with a heart rate <40 bpm or >3 sec pauses.^{w218-w221}

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.^{w204,w225–w228} 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.^{w229} 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.