

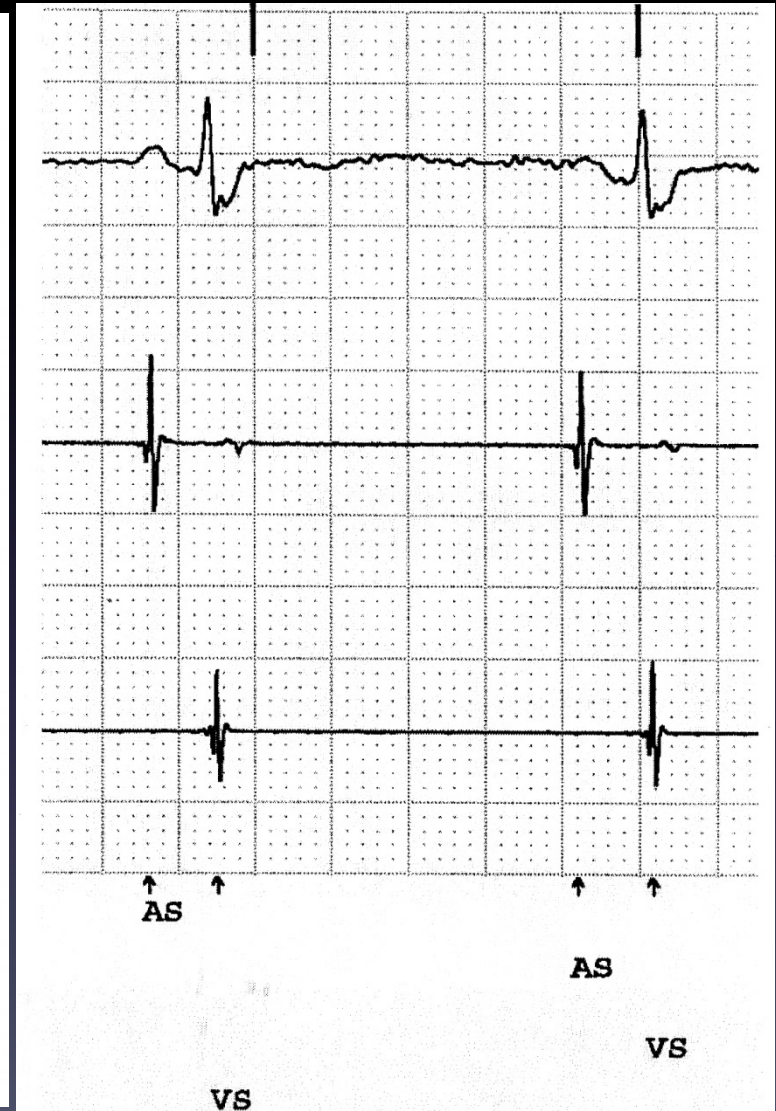
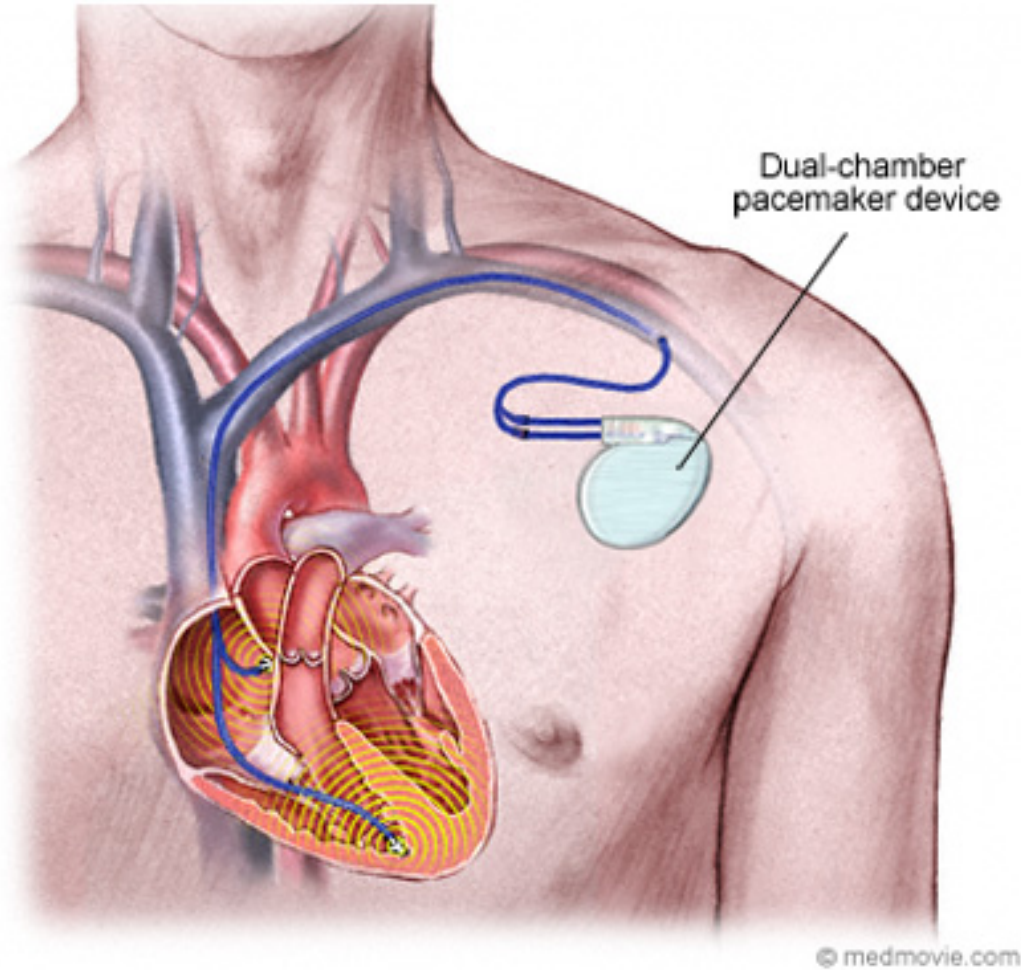
# Troubleshooting

Pace Maker, défibrillateur

Alexis Durand Dubief

# GENERALITES

Pacemaker, dual-chamber



# Porteur de prothèse

- Clinique: symptômes
- ECG: détection et stimulation
- RP: position sondes
- Programmeur: mode, seuils, détection, impédance. Evénements, Batterie.

Contrôle 1 à 3 mois après implantation puis/an

# MODE

1<sup>ère</sup> lettre = cavité stimulée (A, V, D, O)

2<sup>e</sup> lettre = cavité détectée (A, V, D, O)

3<sup>e</sup> lettre = mode de réponse

I inhibition, T déclenchement, D double, O aucune)

4<sup>e</sup> lettre = asservissement

Simple chambre : VVIR , AAIR

Intermédiaire: VDD

Double chambre : DDDR

Triple chambre: DDDR

DAI: zone TV et FV

# Paced ECG Activity Guide

- Mode stimulation: DDD, DDDR, AAI, VVI, etc.
- Rythme sous jacent
- Bonne capture
- Bonne détection
- Possible dysfonction: matériel, algorithme ..

# AIMANT

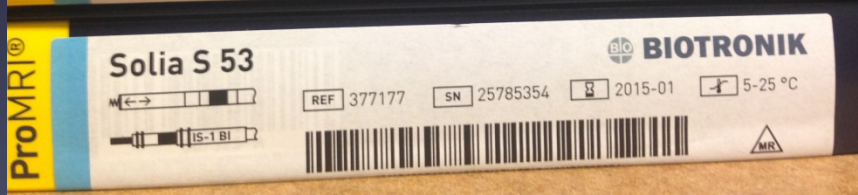
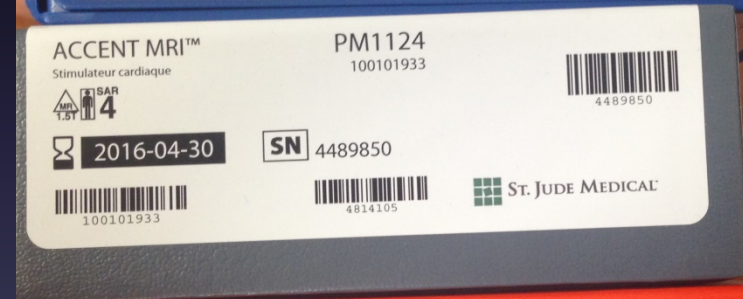
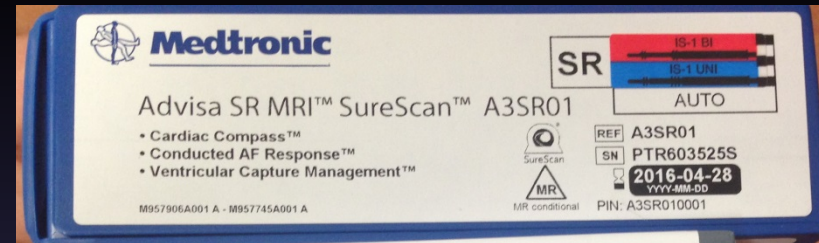
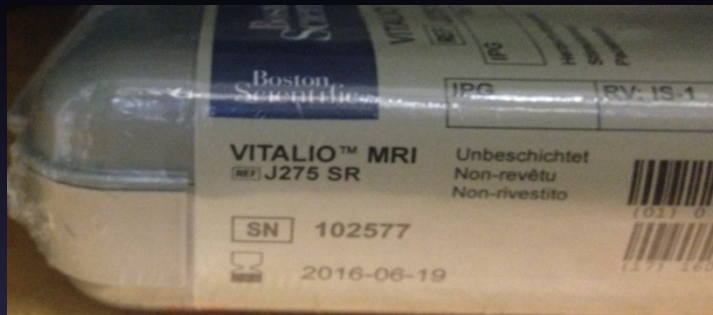
- Pace maker: mode asynchrone DOO, VOO

Test à l'aimant pour fonctionnement

Fréquence à l'aimant pour batterie

- DAI: inhibe thérapie.

# 5 constructeurs différents



# Quelques valeurs

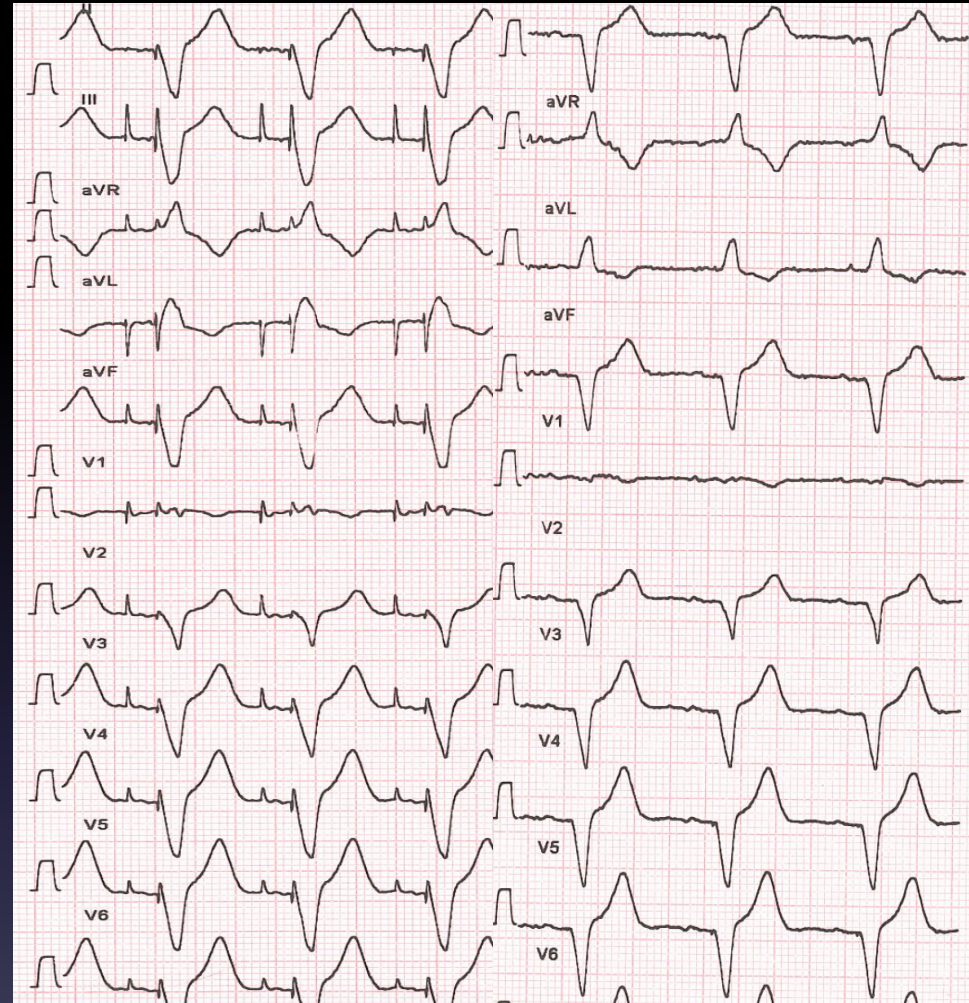
- Seuils:  $< 1$  volt
- Détection:  $A > 1$  mV,  $V > 5$  mV
- Impédance: entre 300 et 1000 Ohms

Sondes bipolaires



# Spike

- Stimulation bipolaire
- Stimulation unipolaire



**1 Alerte**

Pile: 2,81 V Longévité estimée : 4 - 8,50 ans

Mode DDD  
 Fréquence de base 60 min<sup>-1</sup>  
 F. max synchrone 125 min<sup>-1</sup>  
 Délai AV stim/défecté 200/150 ms

Amplitude (V) 2,50 2,50  
 Durée (ms) 0,4 0,4  
 Sensibilité (mV) 0,5 2,0

Deci. épisodes sur Arrêt

AP : <1% VP : 11%

% de CAM : <1%  
 Episodes CAM : 15

Statuts Tests (Dernier contrôle : 12 Jan 2015)

**Oreillette**

Ce jour: 0.50 V  
 Dernier contrôle : <0.25 V

Ce jour: 3,0->3,1 mV

Ce jour: 279 Ω

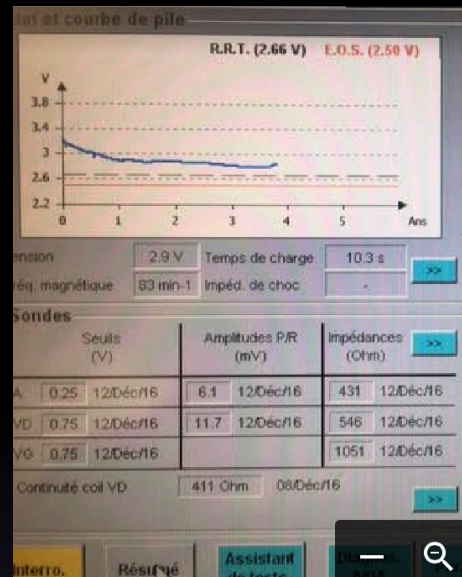
**Ventricule**

Ce jour: <0.25 V  
 Dernier contrôle : <0.25 V

Ce jour: 9,3->9,4 mV

Ce jour: 487 Ω

Automatique



Zones

Détection	TV lente ON	TV ON	TV r
ATP 1	Non	3 SALVE+SCAN	1 SA
ATP 2	Non	3 RAMPE	
Choc 1	Non	42 J	
Choc 2	Non	42 J	
Choc 42J	Non	4 x 42 J	

Statistiques

R.A.Z.

% Cycles P: 60% A: 40% R: 0%

Nombre de replis 0 Temps en

Depuis le: 22/Mar/13

Derrière ép. traité	ATP détecté	Nb. (hor)
0	0	0

Episodes	Prog. ATP	Nb. (hor)
Nb. Traité(s)	Nb. Efficace(s)	

TVR / FV	TV	TV lente	Autre	Total
0	0	0	0	0

Dernier suivi : 09-Sep-2016

11 années (minimum : 9 années)

Mode AAI<=>DDD  
 Fréq. min. 60 min<sup>-1</sup>  
 Fréq. max. synch. 130 min<sup>-1</sup>

Mode DDD  
 Fréquence de base 60 min<sup>-1</sup>  
 F. max synchrone 130 min<sup>-1</sup>  
 Délai AV stim/défecté 200/150 ms

% du temps

% du temps	Traité
Total VP 21.3 %	TA/FA 0
AS-VS 52.1 %	Monitoré 1
AS-VP 18.8 %	TV 1
AP-VS 26.6 %	A&V rapide 0
AP-VP 2.5 %	TA/FA 0
MVP Marche	
TA/FA <0.1 %	

Cardiac Compass

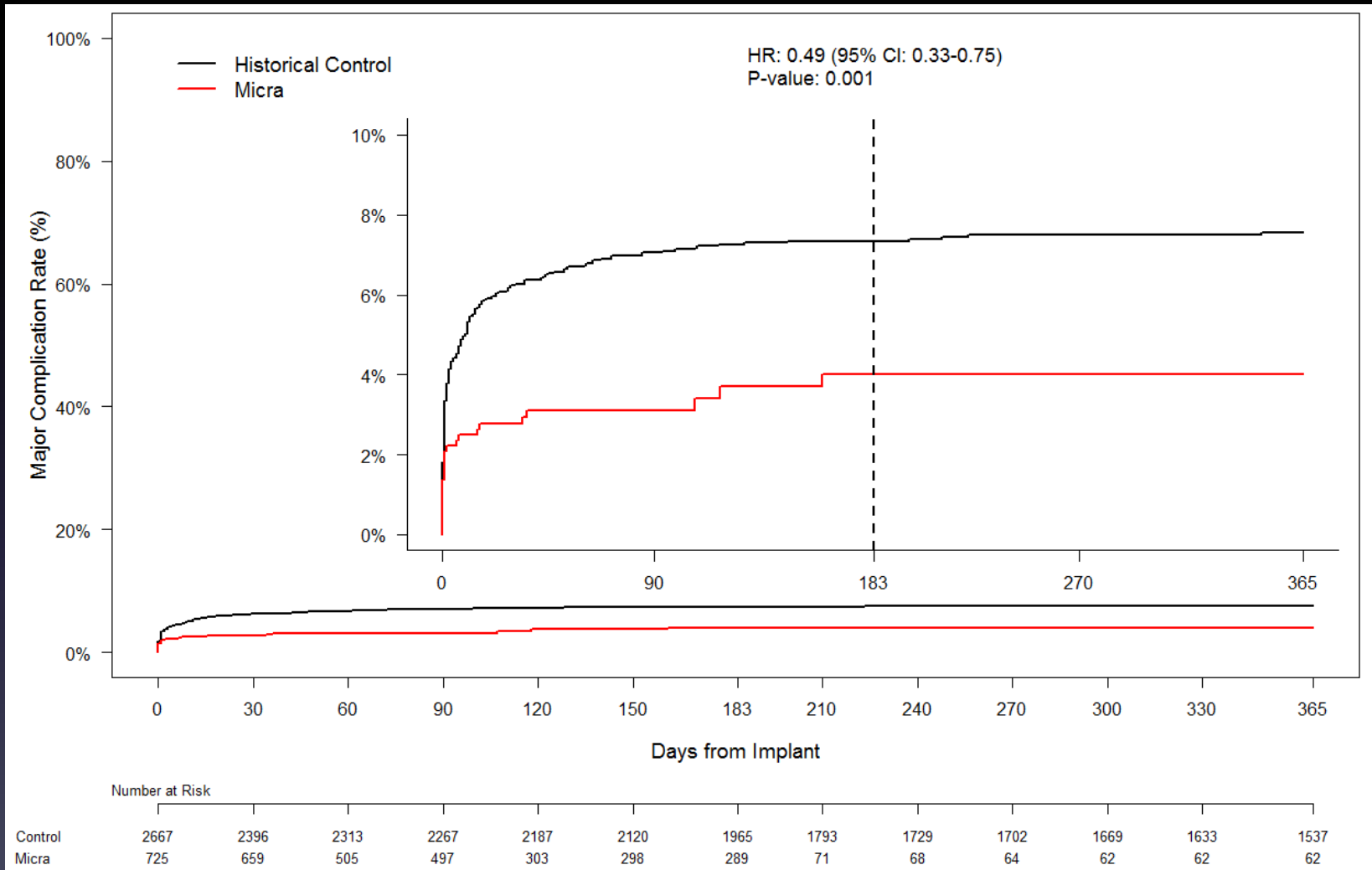
Observations (0)  
 Pas d'observations sur l'interrogation actuelle.

Dernière mesure

A: 551 ohms  
 VD: 627 ohms

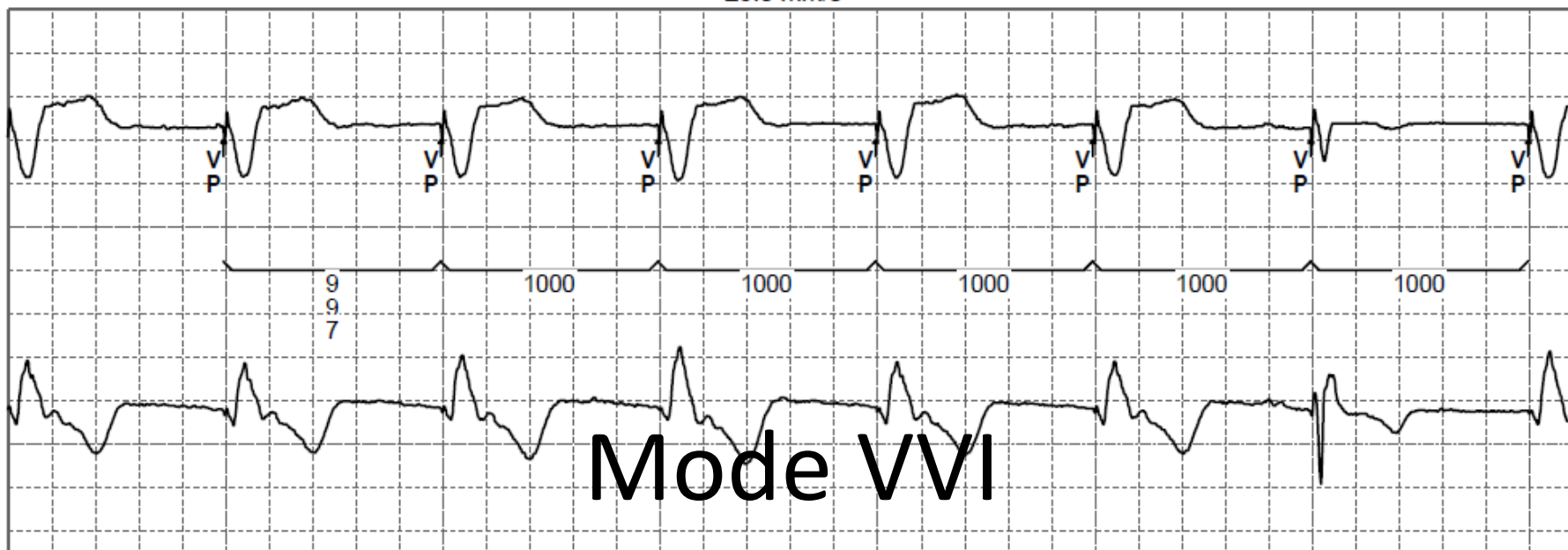
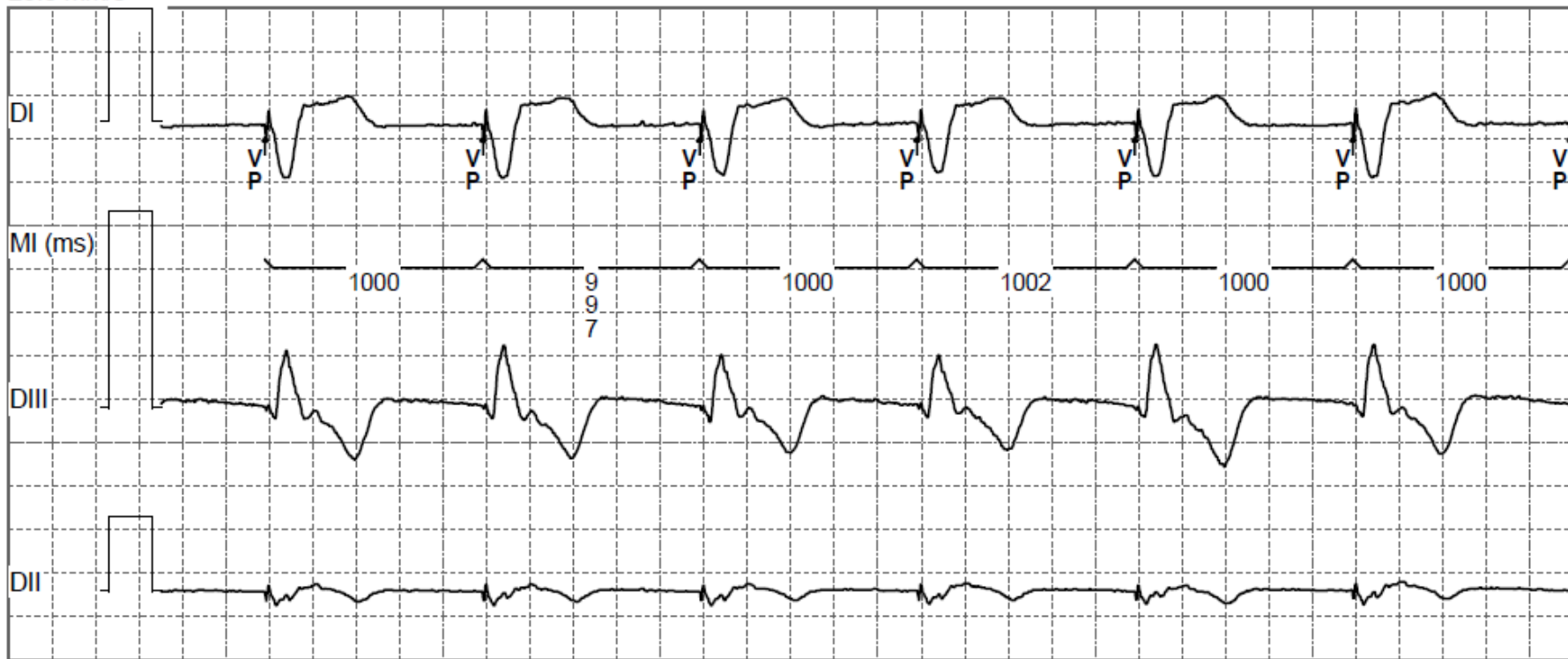
A: 1.000 V Δ 0.40 ms  
 VD: 0.500 V Δ 0.40 ms

A: 5.5 mV  
 VD: 14.0 mV

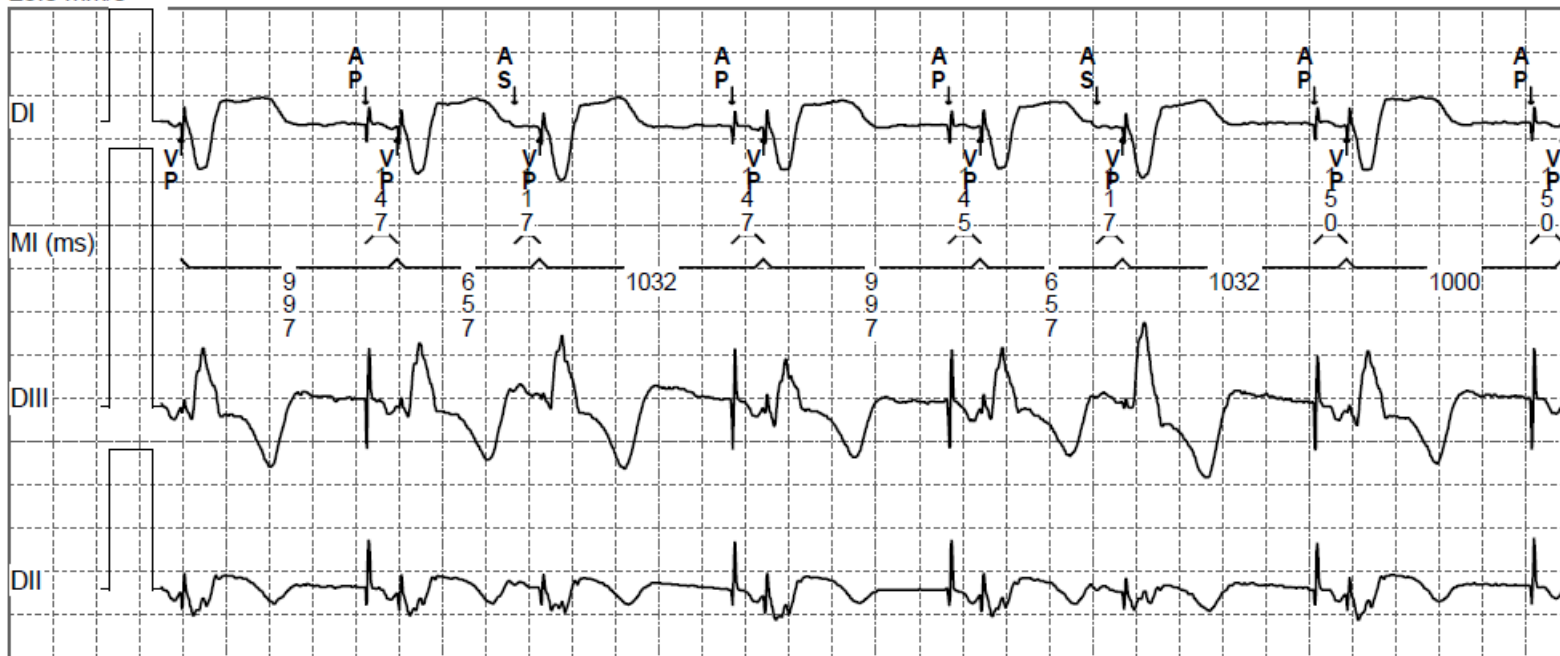


To adjust for differences in patient populations, propensity matching to a subset of the historical control confirmed a reduction in major complications with Micra (HR: 0.46; 95% CI: 0.28 to 0.74).<sup>11</sup>

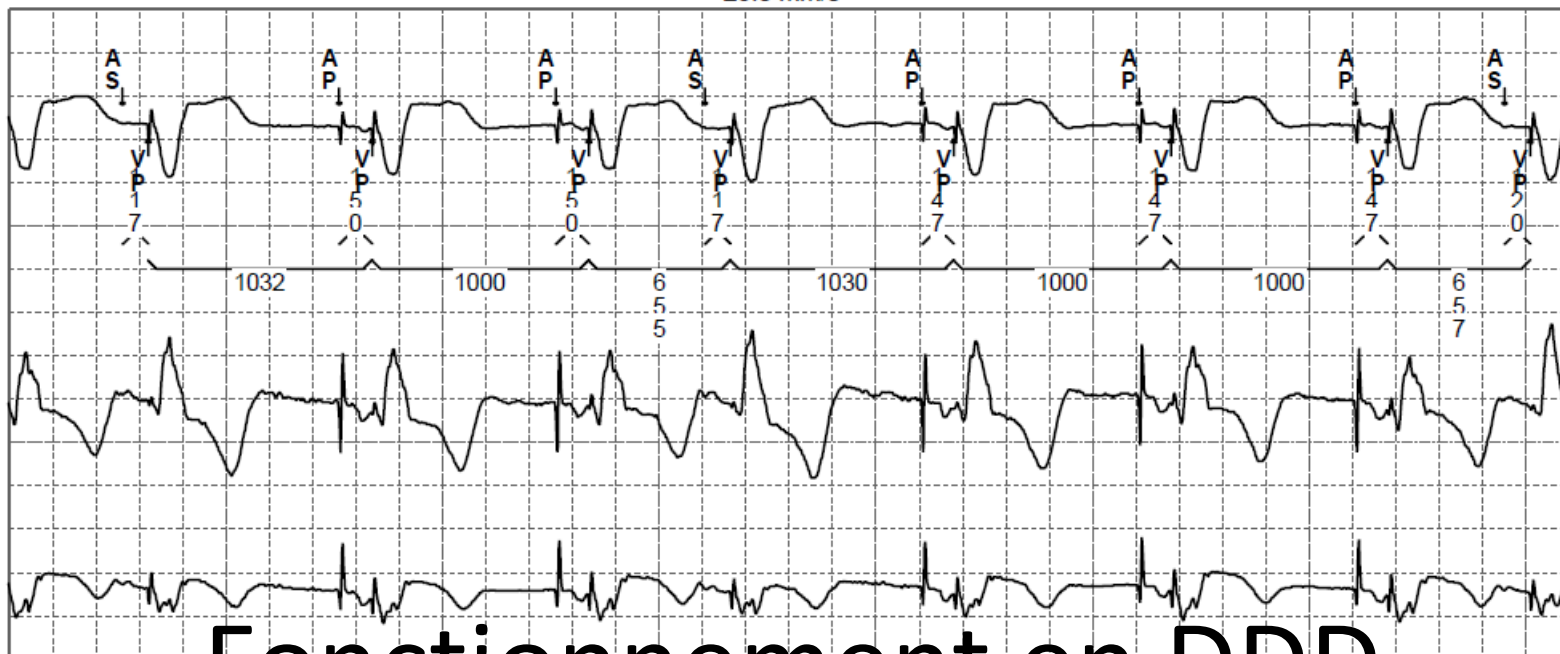
25.0 mm/s



25.0 mm/s

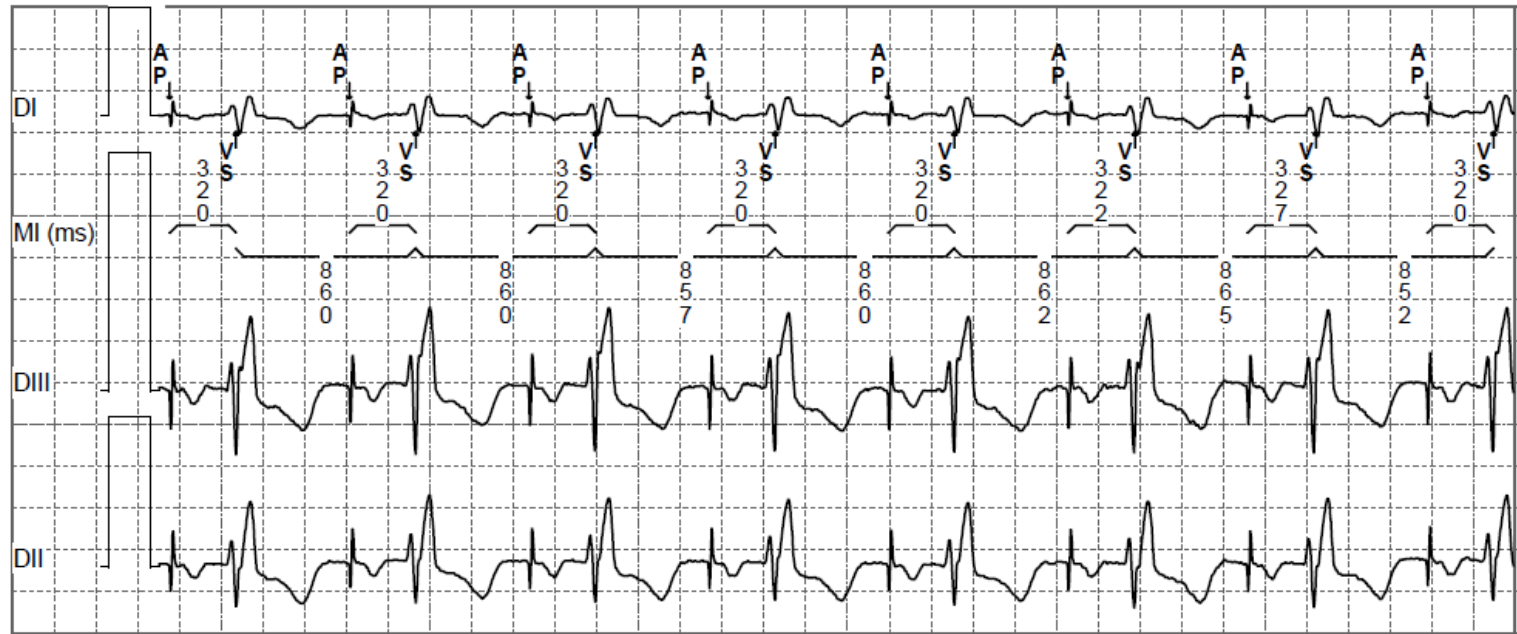


25.0 mm/s

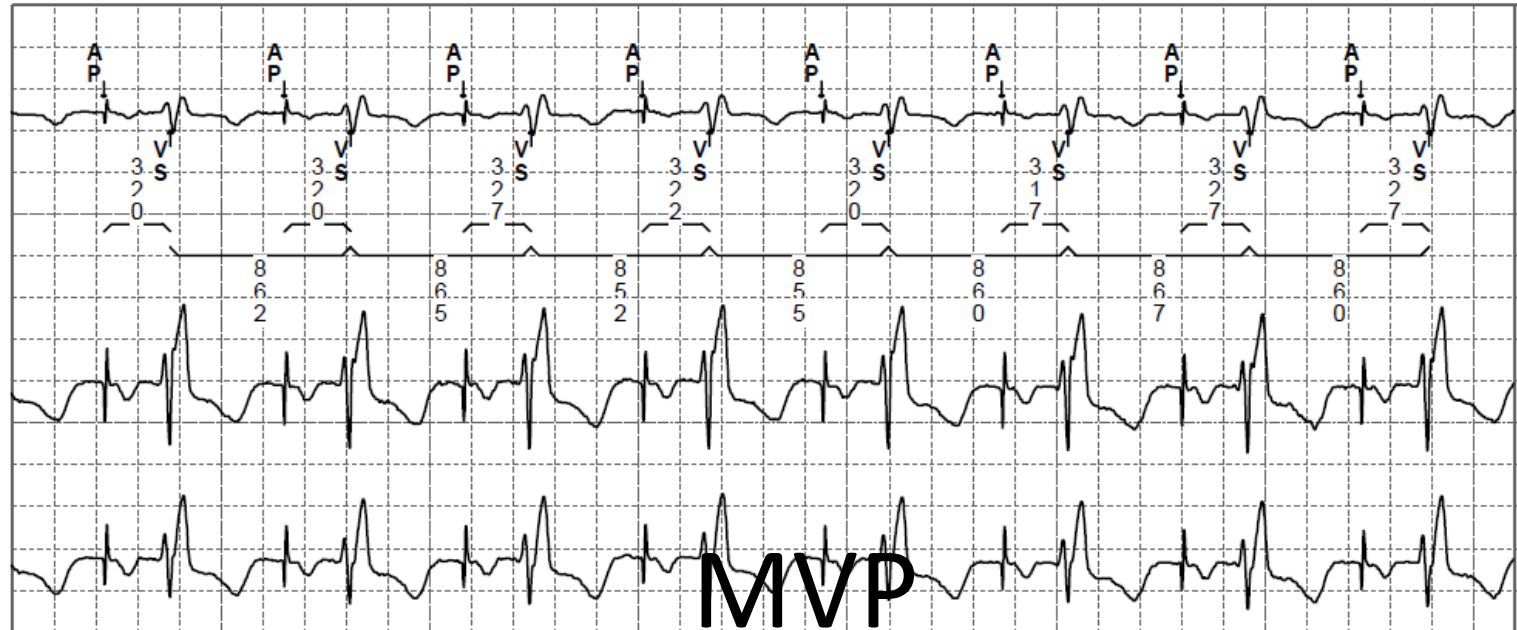


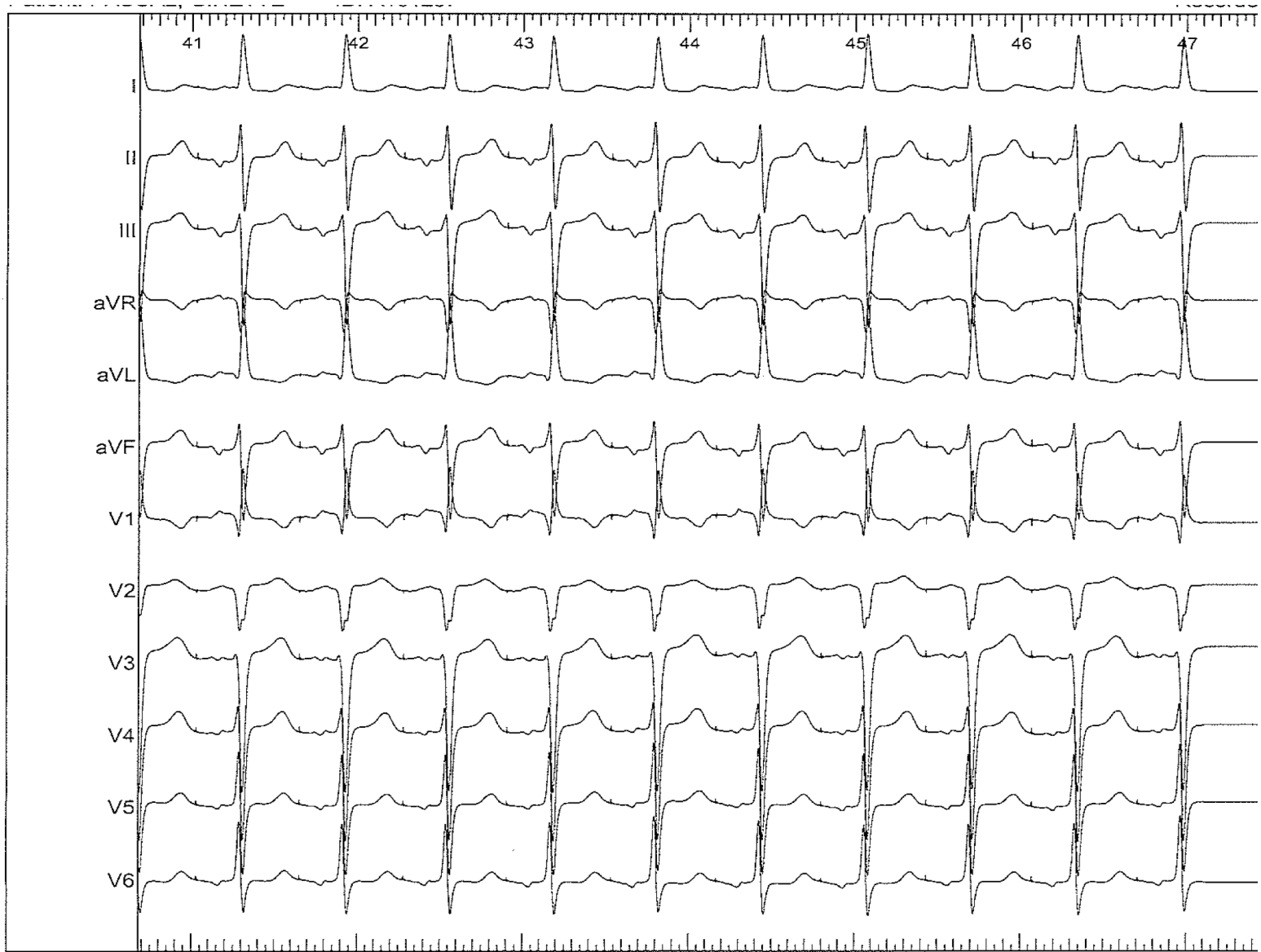
Fonctionnement en DDD

25.0 mm/s



25.0 mm/s





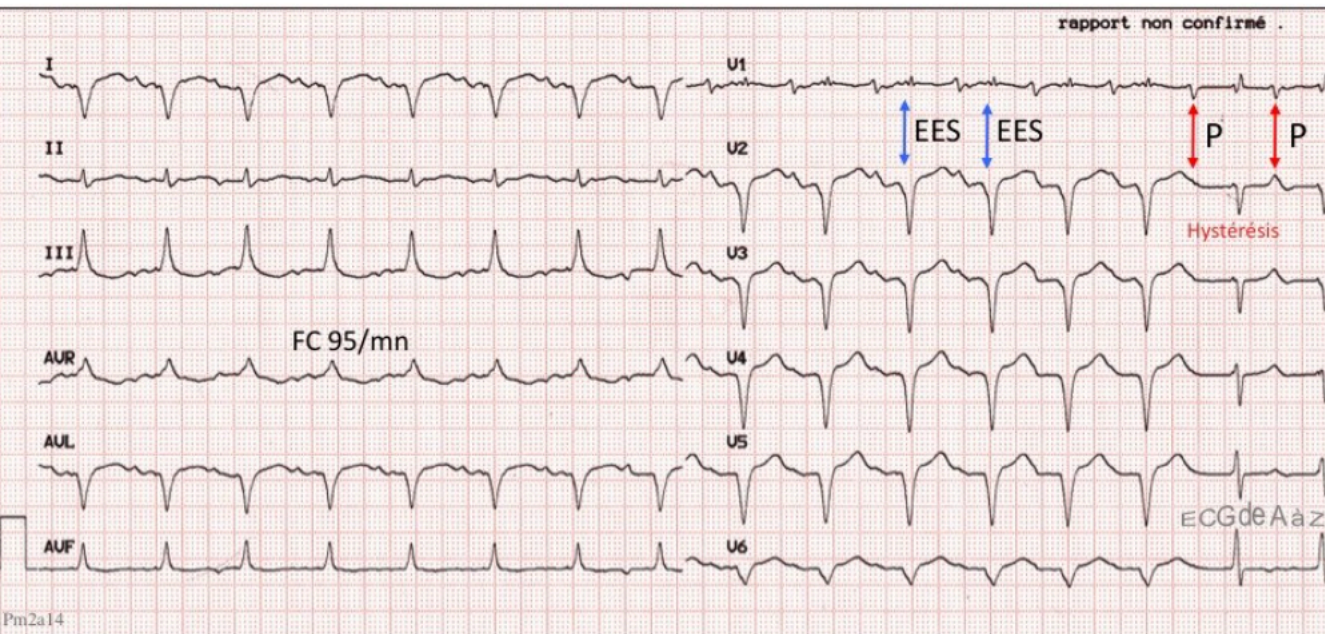


Recherche conduction spontanée

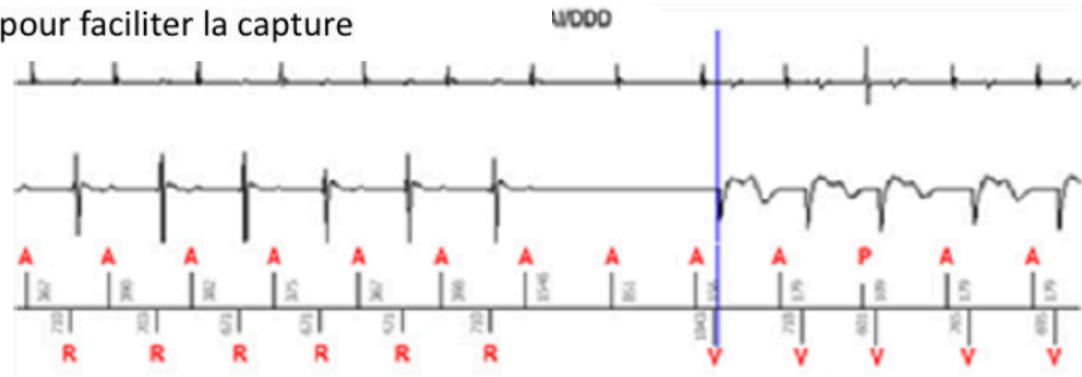


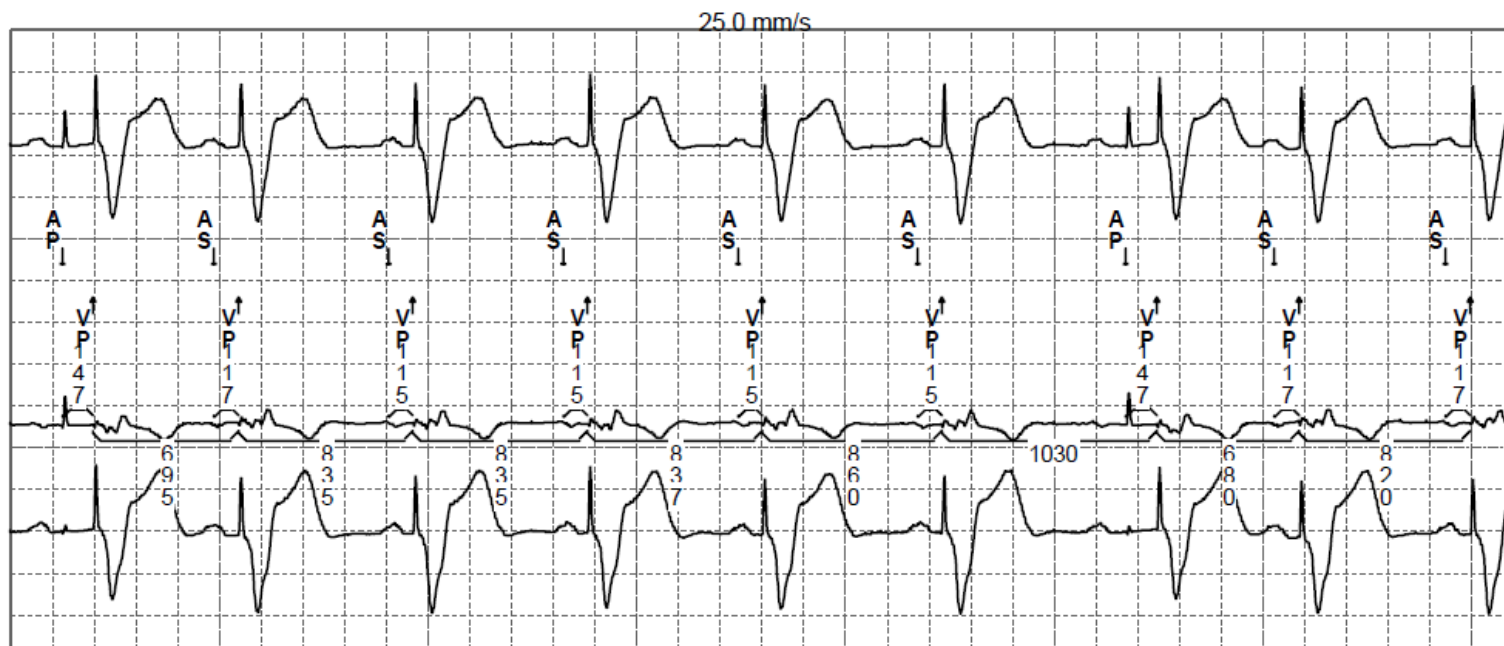
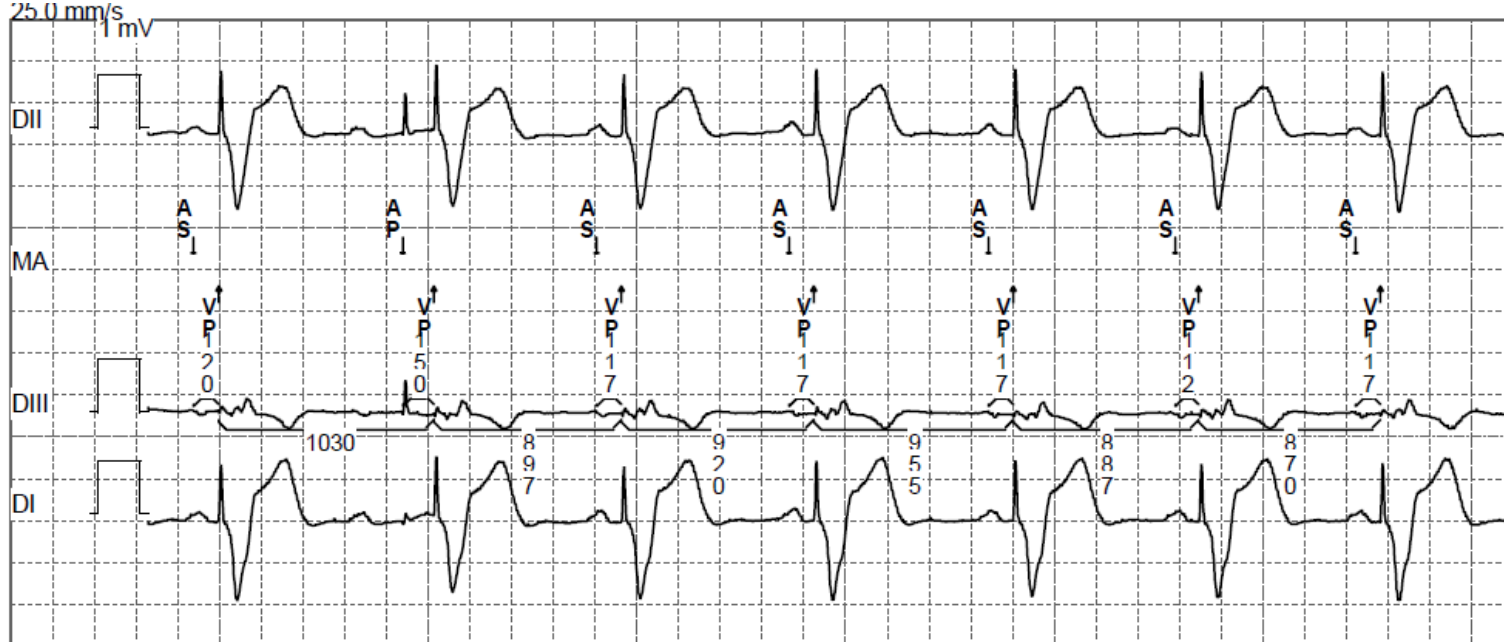
# Conduction spontanée

Rythme électro-entraîné (sonde bipolaire) puis rythme sinusal



Prolongation temporaire de PR pour faciliter la capture

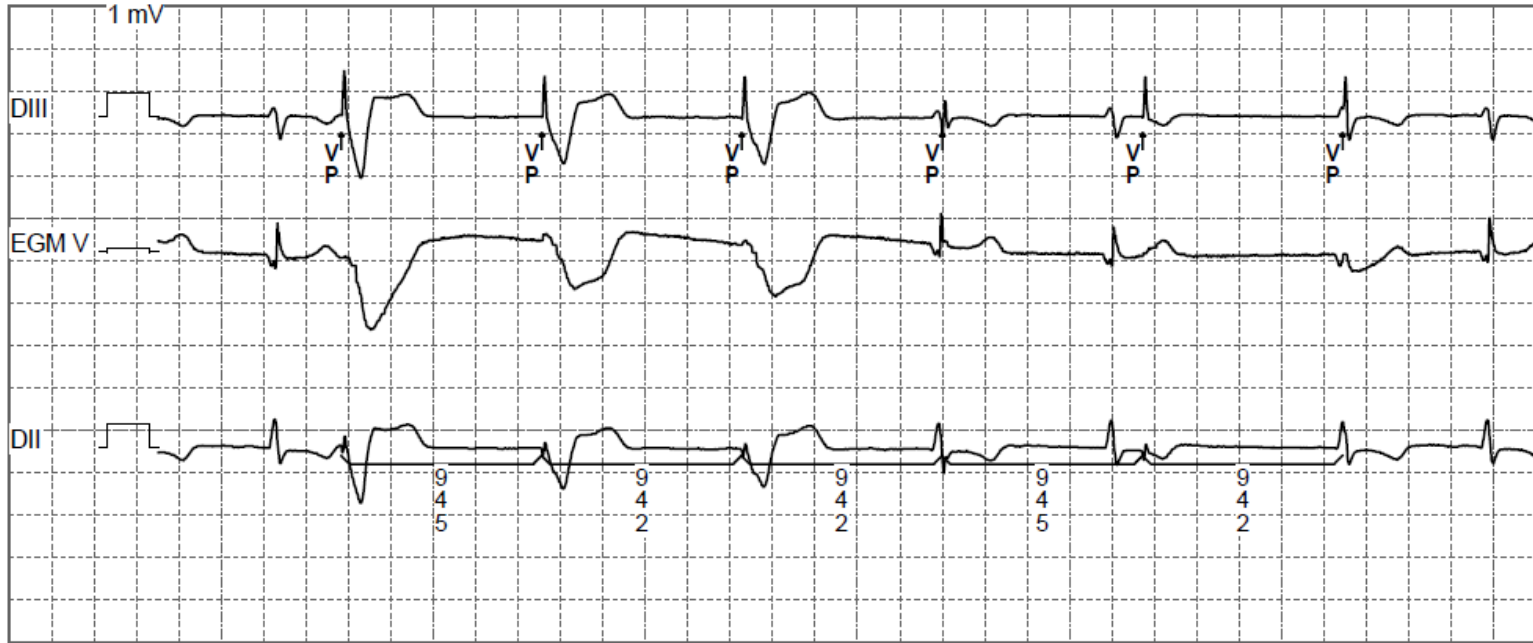




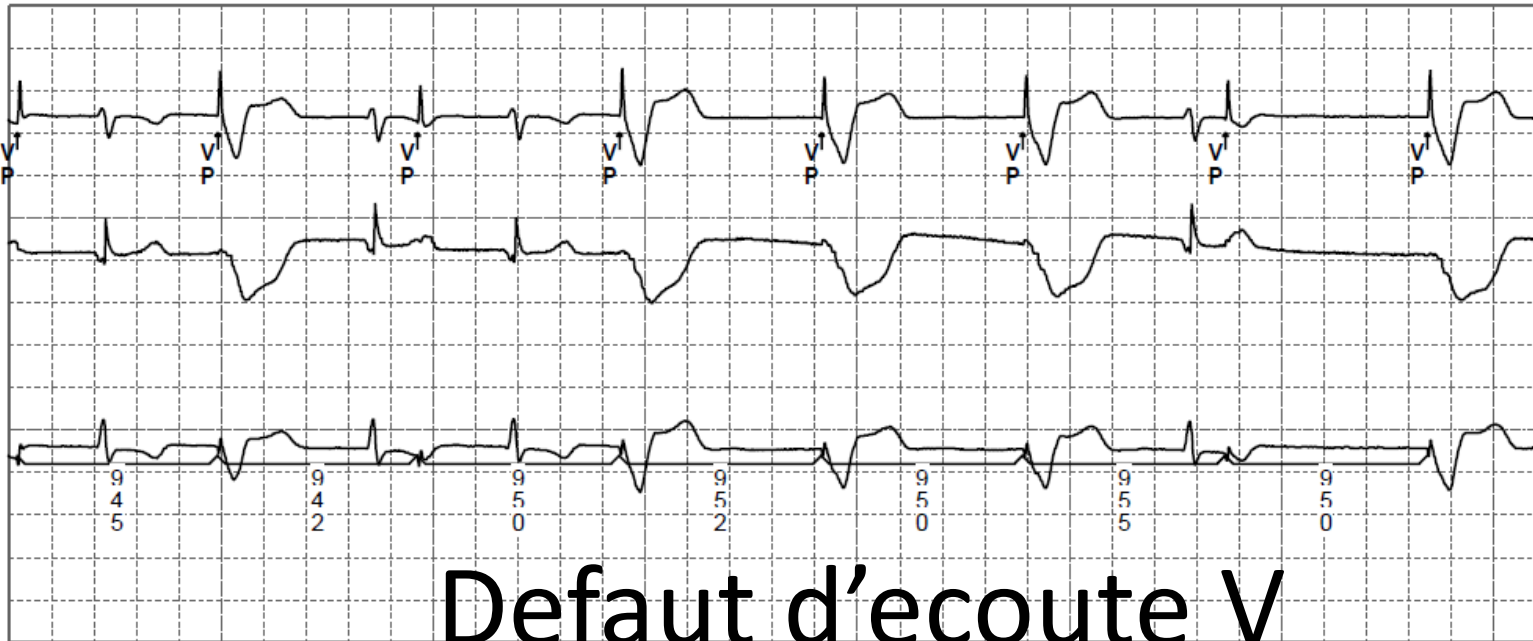
Defaut d'ecoute atrial intermittent

25.0 mm/s

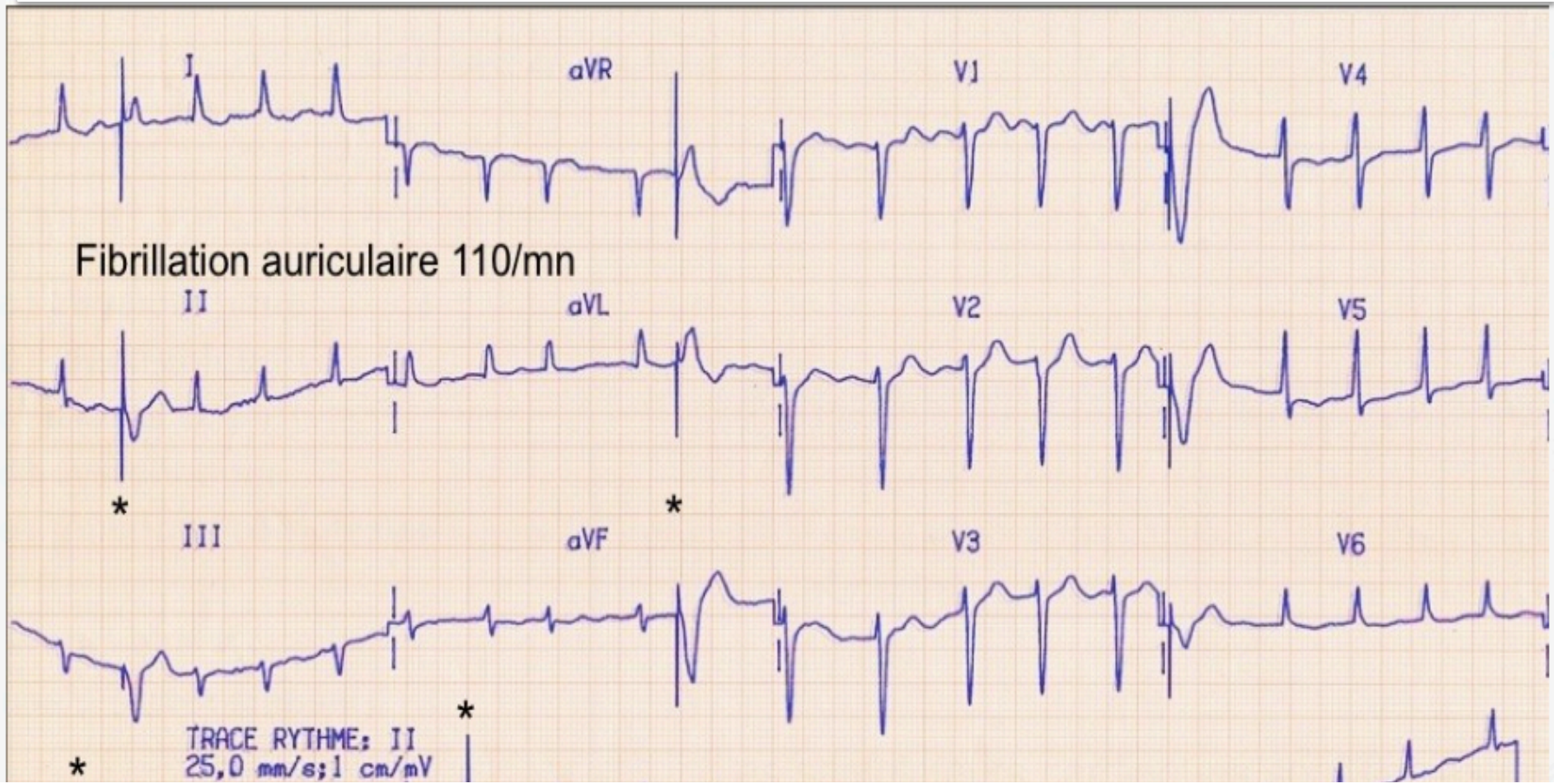
1 mV



25.0 mm/s

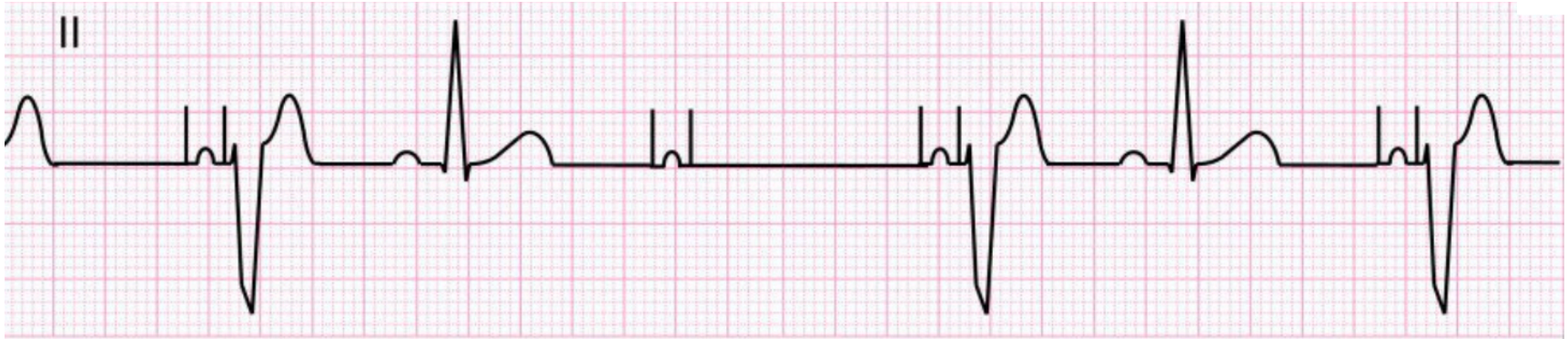


Defaut d'ecoute V



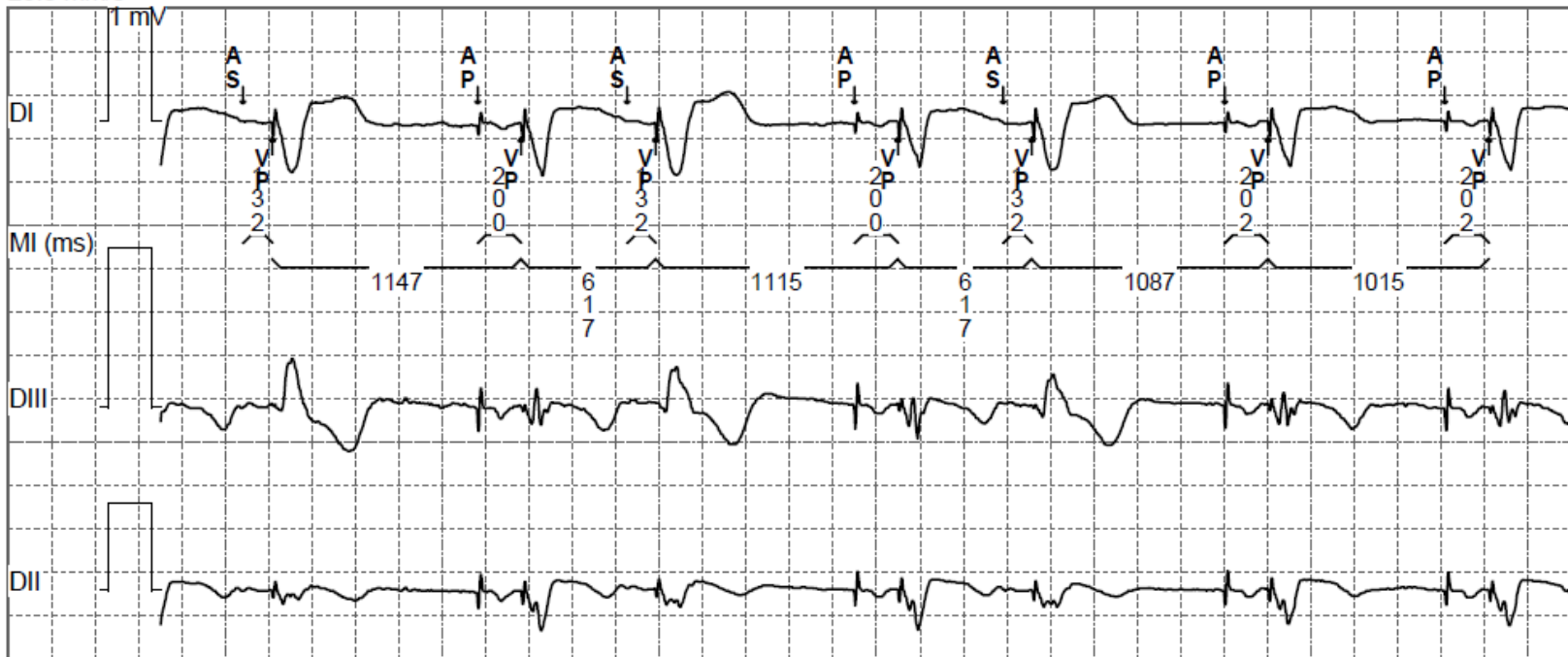


Defaut de stim A

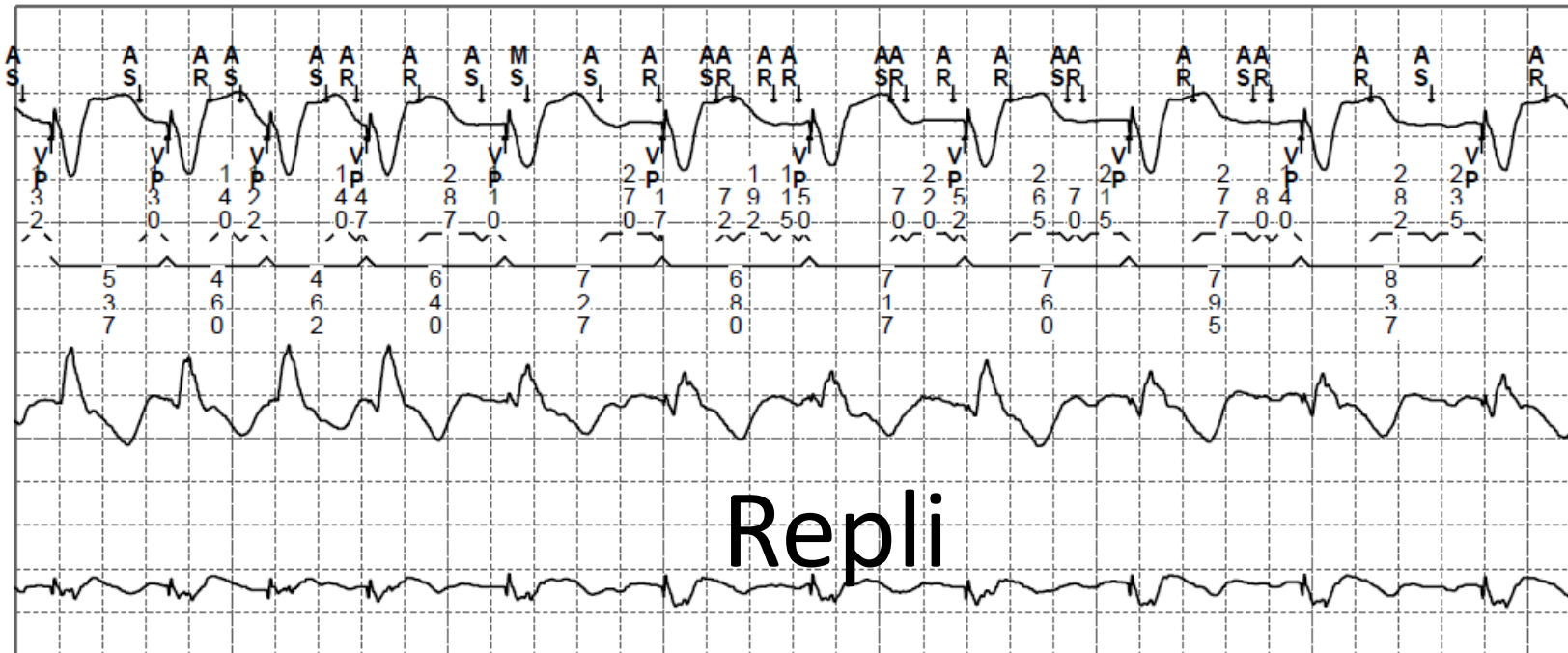


DEFAUT DE STIMULATION V

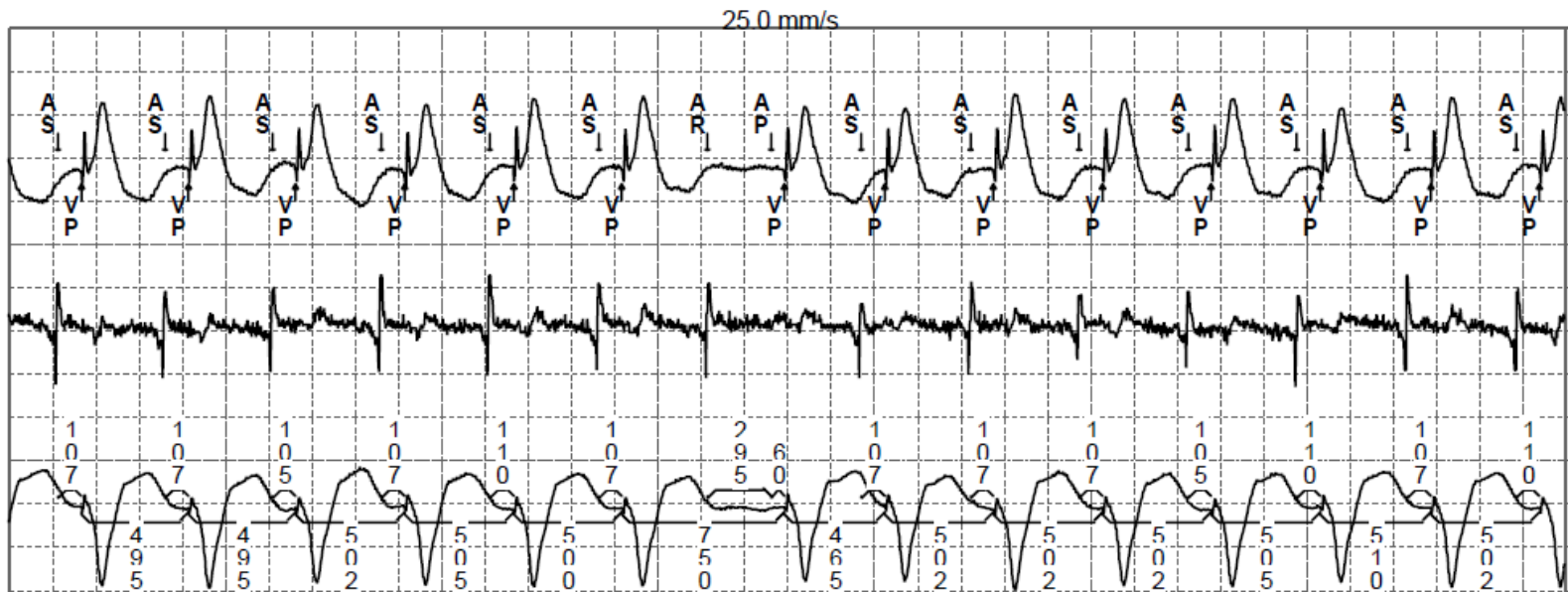
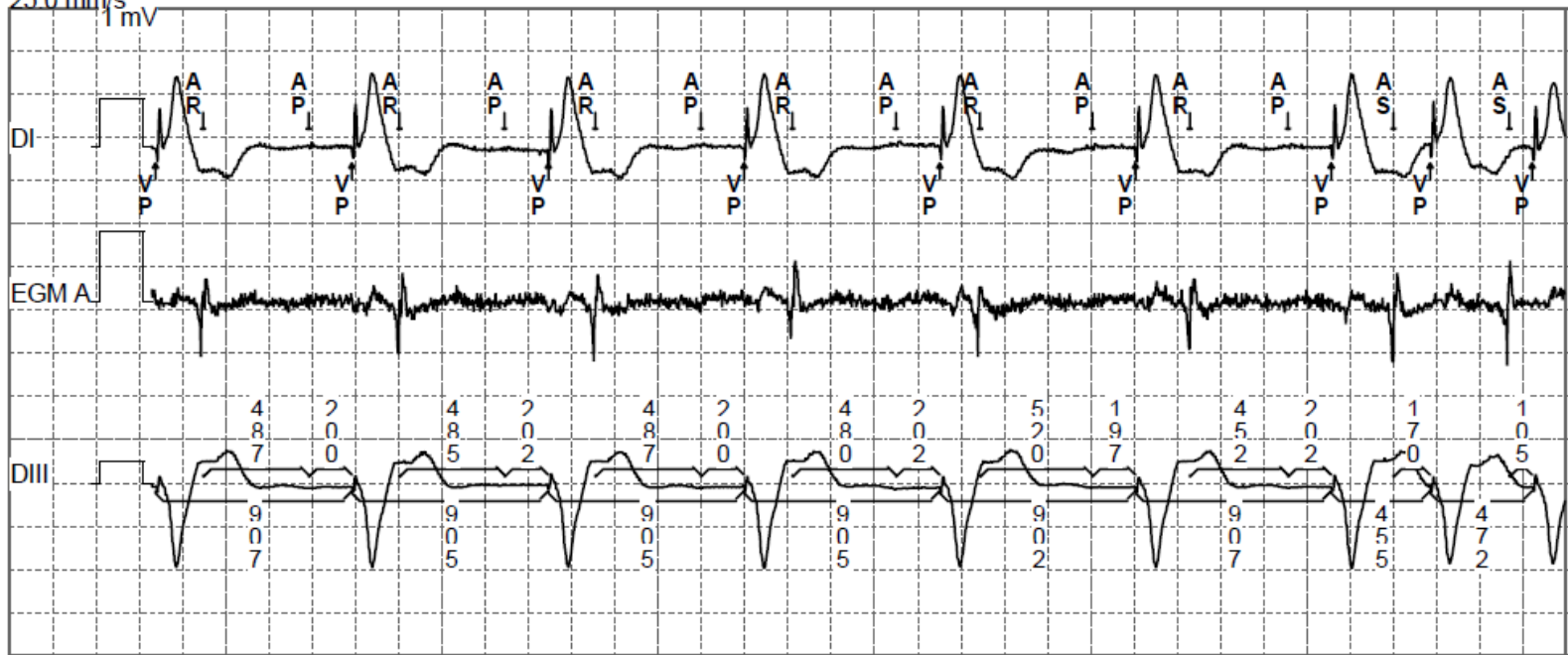
25.0 mm/s



25.0 mm/s

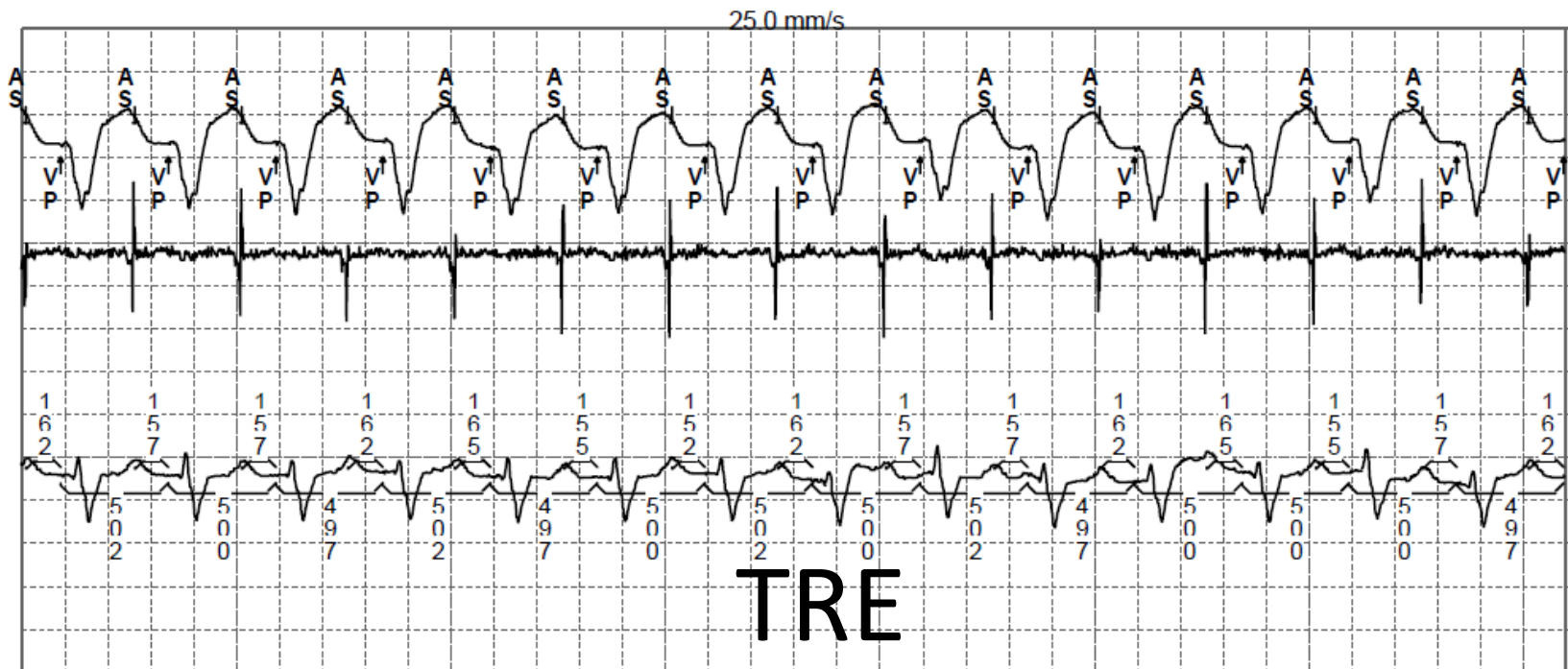
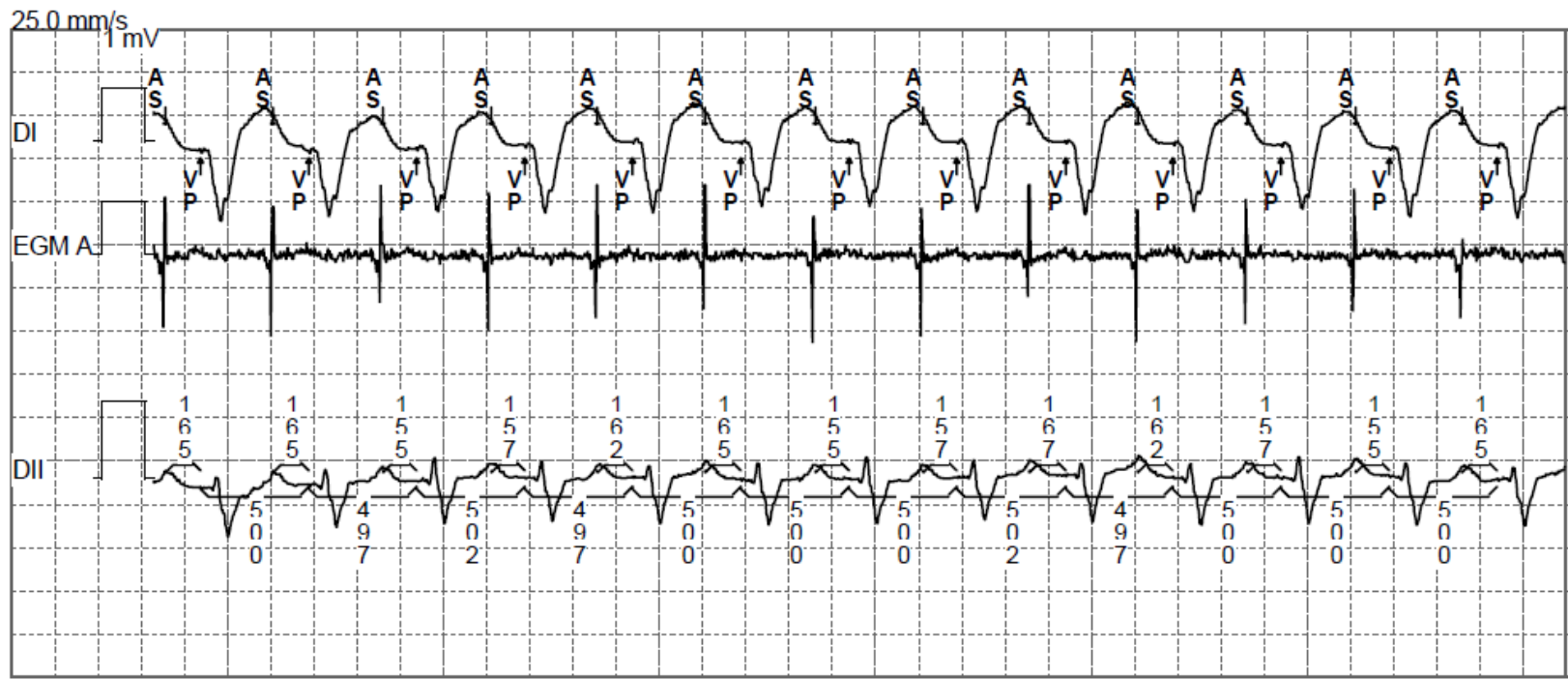


Repli



TRE déclenchée par défaut de stim A



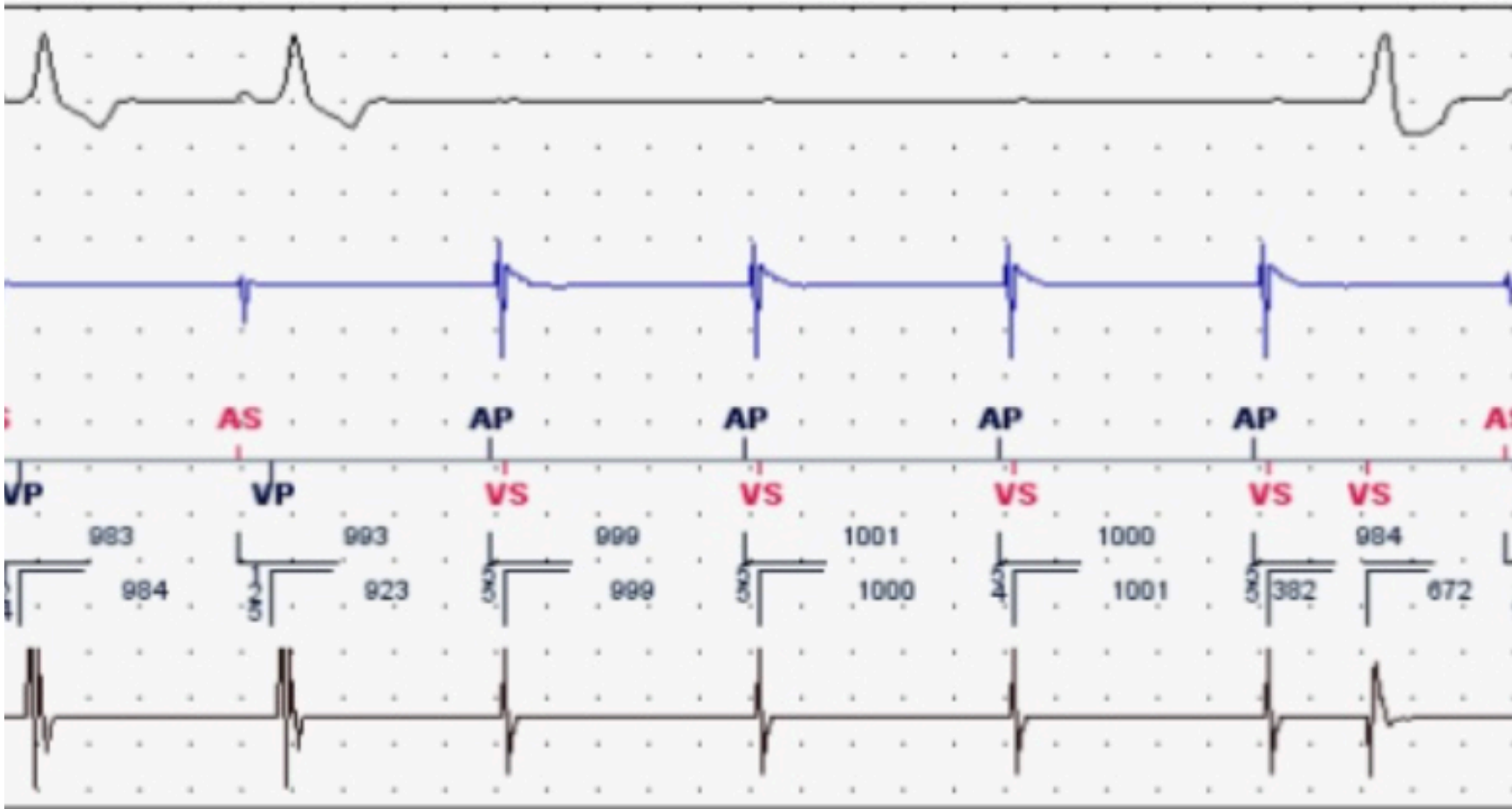


N' a pas consulté depuis plrs année/ fatigué/ pace maker ininterrogeable



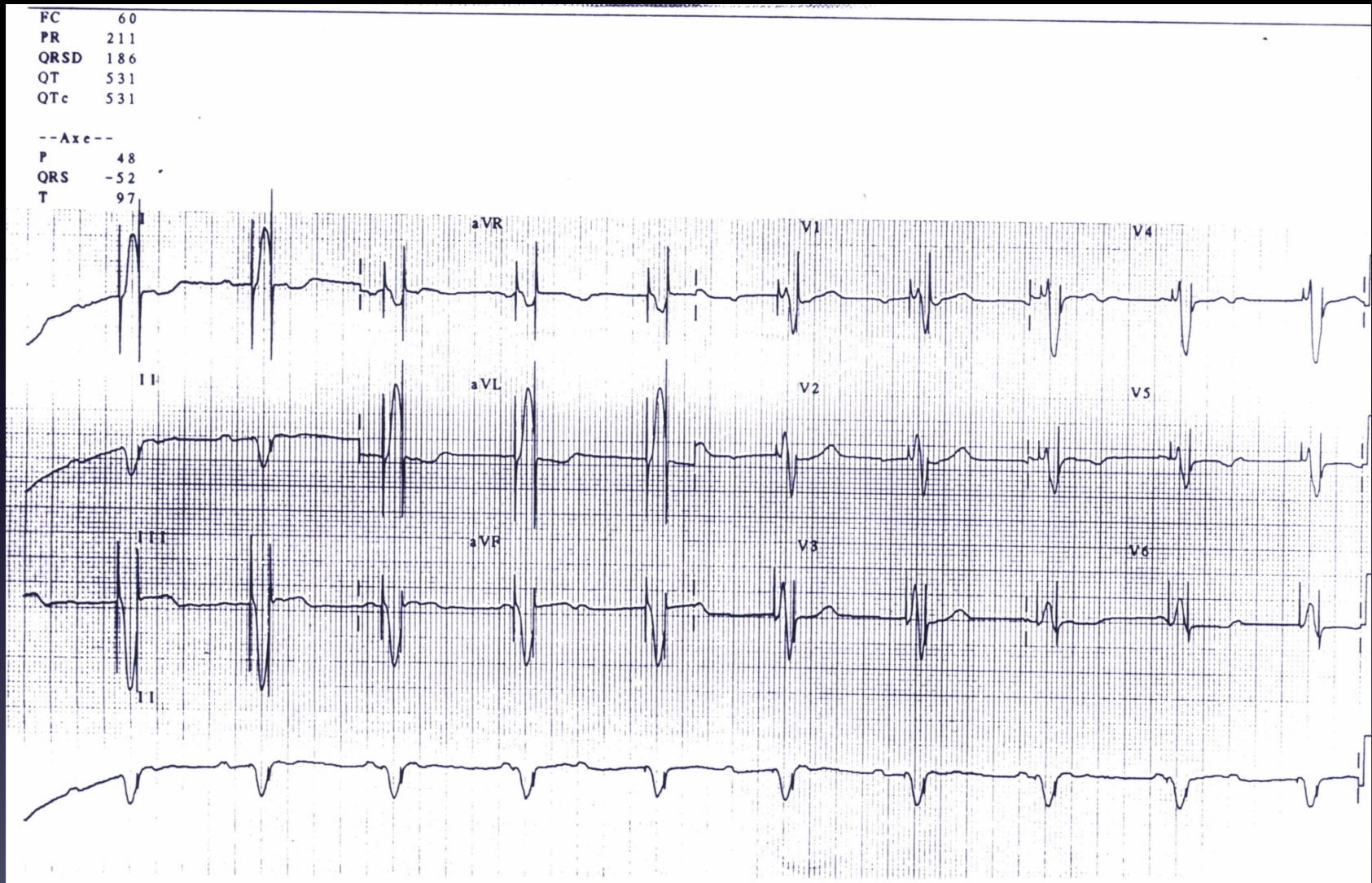
VVI de secours

# Cross talk AV. spike A détecté par V et inhibition stim V

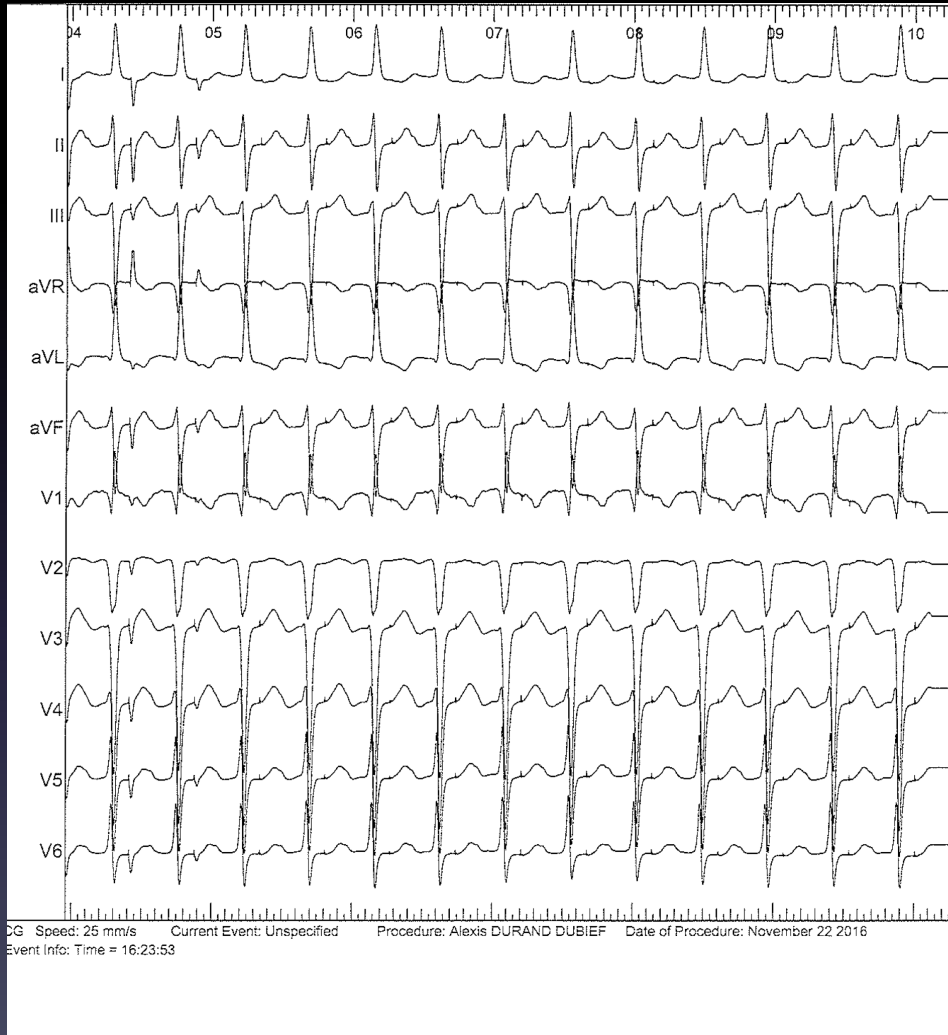


# DDD ECG après implantation

## Votre diagnostic ?

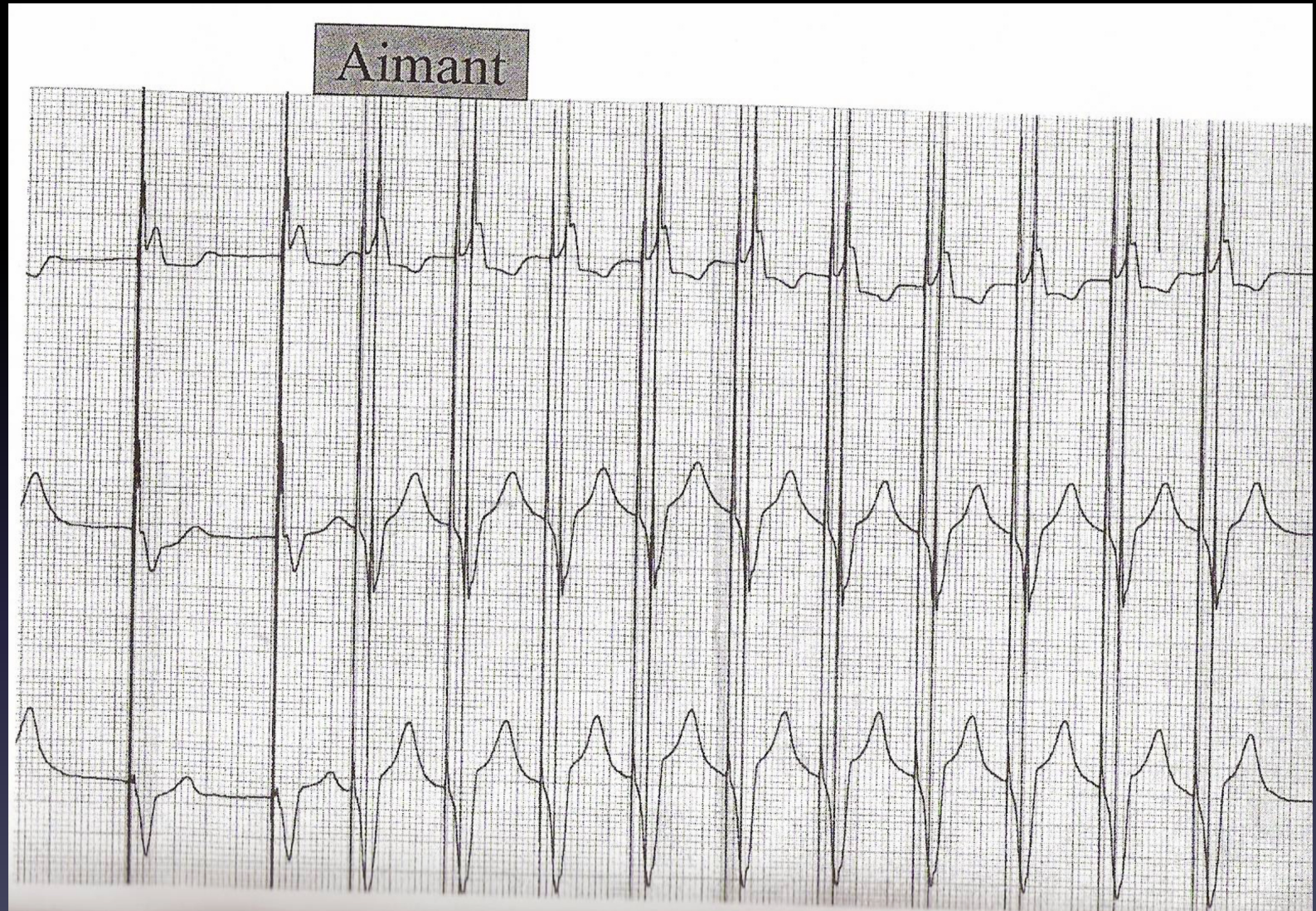


Inversion de sondes



Inversion AV

### 3 - DDD – 48 H après implantation



Sonde A s'est déplacée dans le ventricule...

# PM DDD implanté pour dysfonction sinusale

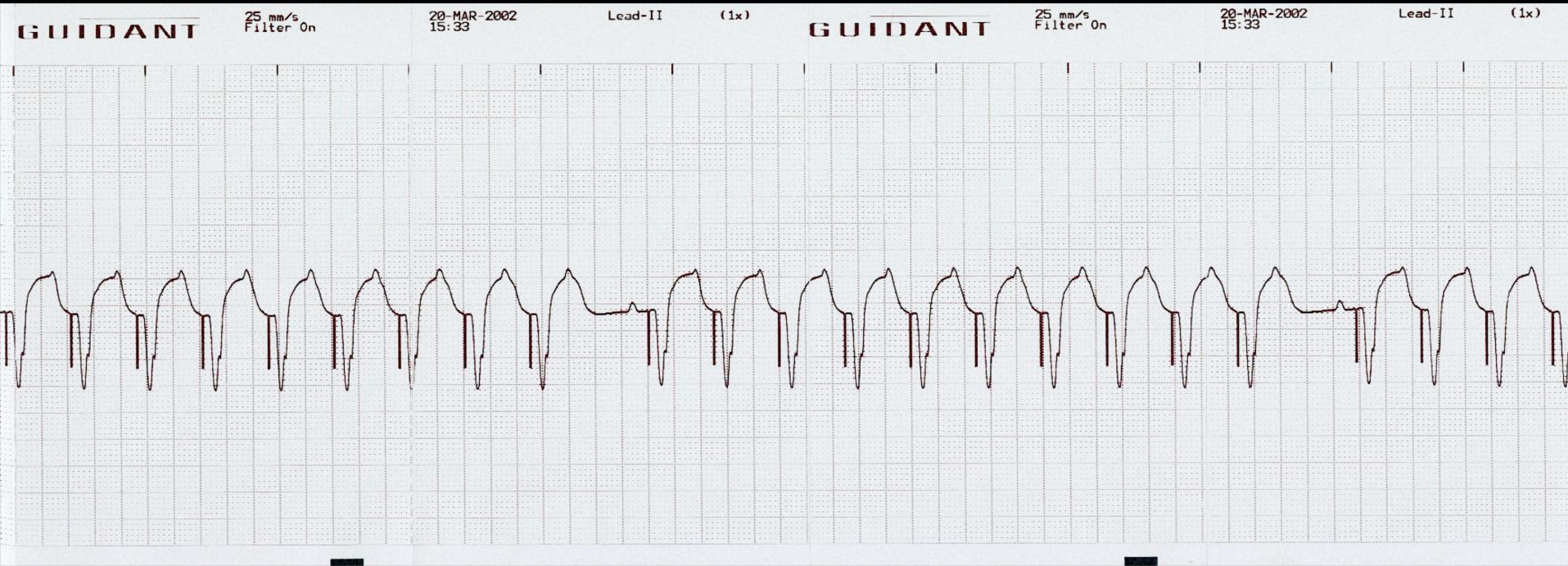
- Docteur toujours fatigué.
- ECG: AP VS
- Paramètres stimulation OK DDD 60-130



- REGLAGES ?

# VDD

Freq min = 60 bpm Freq max = 120 bpm  
Que se passe-t-il ?

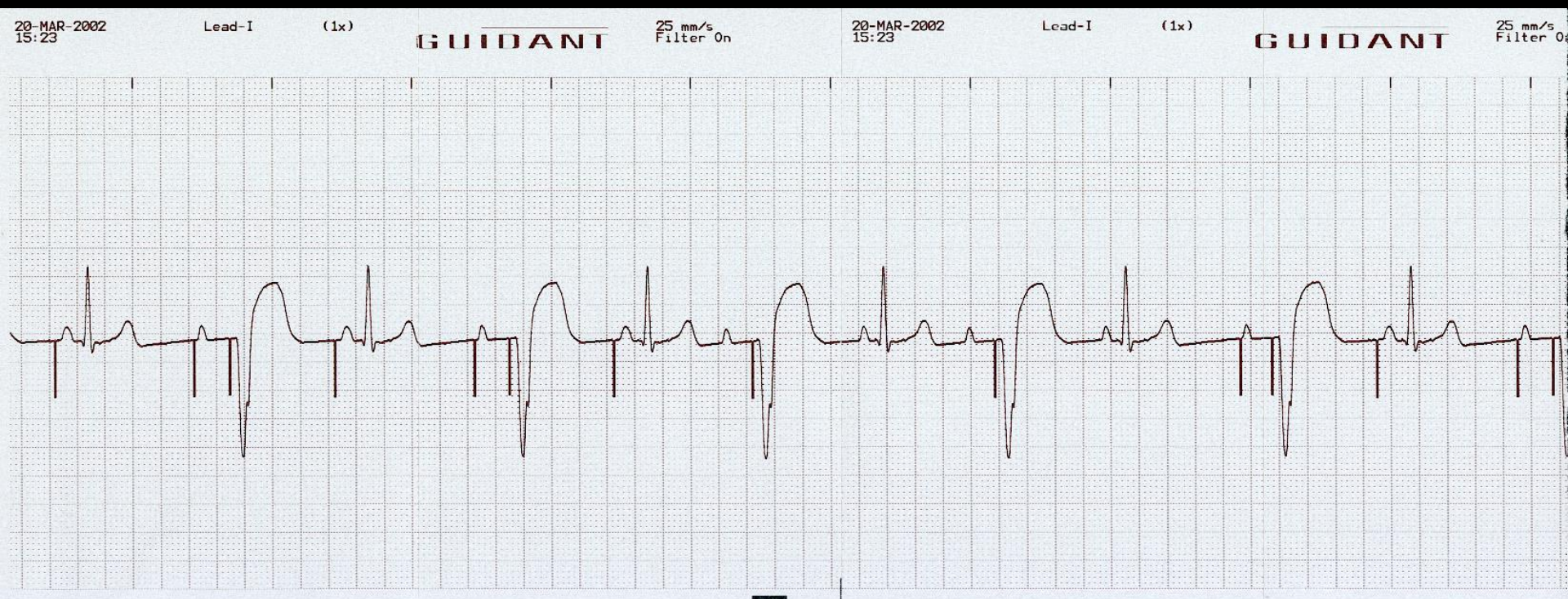


Fonctionnement en Wenckebach. Les ondes P sont à environ 125 bpm



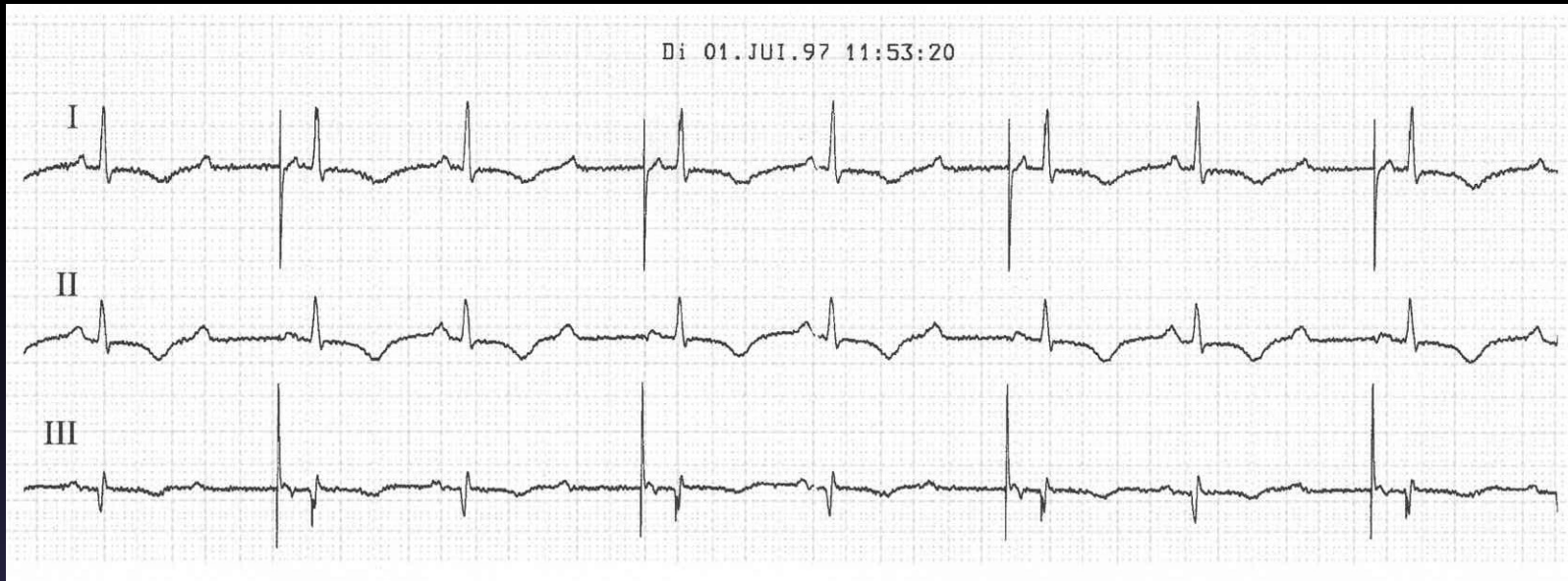
# DDD

Quelle est l'indication de PM qui apparaît sur ce tracé ?



Mode DDD sur un patient en bloc 2:1

2 - sonde A bi- sonde V uni  
DDD – 50/130 min<sup>-1</sup> – A : 3.5V/0.5 ms – V : 1V/0.5ms(uni) –  
sens. A 1.5mV (Bi) – Sens. V 3.5 mV (Uni) – Impédances A/V 700 Ohms (Uni)



Quel(s) paramètre(s) doit(vent) être modifié(s) ?

BAV 2/1

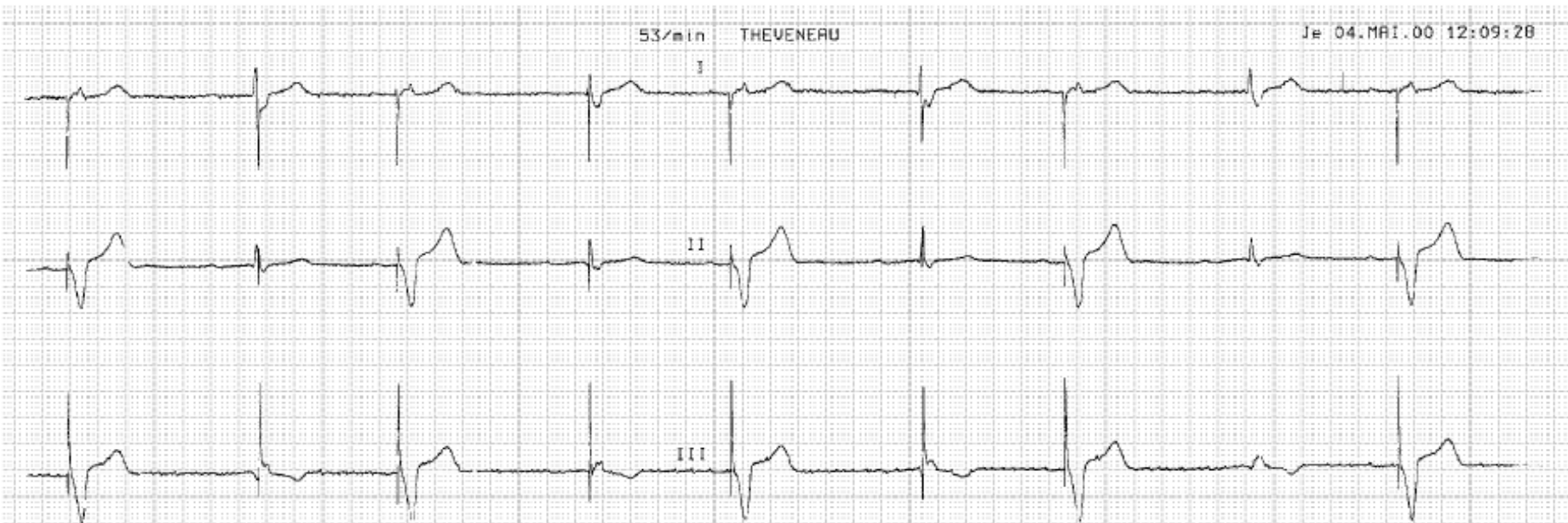
Aucune stimulation ventriculaire, ni après QRS conduits ni après ondes P bloquées =>  
DEFAUT DE DETECTION DES ONDES P.

⇒ Augmenter la sensibilité atriale.

# Interprétation du tracé - Solution(s)

Stimulation VDD sonde AV unique - Patient de 91 ans - Seuil V < 1 volt

Medico Action D implanté 2 jours - Sensibilité atriale maximale



## PARAMETRES de BASE

Mode Stimul.	VDD	
Haute Energie	OFF	
Amp. Impul. A.	---	V
Dur. Impul. A.	---	ms
Sensibil. A.	0.1	mV
Pol. Délect. A.	BIPO	
Pol. Stim. A.	---	
Amp. Impul. V.	3.75	V
Dur. Impul. V.	0.43	ms
Sensibil. V.	3.0	mV
Pol. Délect. V.	UNIP	
Pol. Stim. V.	UNIP	

## TEMPS

Fréquence Base	46 bpm	
Fréquence Max.	121 bpm	
Hystérésis	OFF	
PVARP	281 ms	
PVARP ext. après	ESV:	
	140 ms	
PVARP ext. après	échappe	
	OFF ms	
Période. Ref. A.	---	ms
Période. Ref. V.	234	ms
Blanking Ventr.	---	ms
Fonct. Recherche	---	

Sous détection atriale intermittente

CAT ?

# DDD – 70 bpm



Paper speed: 25 mm/s

II

**Quiz D.I.U. N° 2 - Quelle est la cause la plus vraisemblable de cette tachycardie survenant au repos ?**

DDD - 50/120 cpm - AV 150 ms - PRAPV 300 ms.



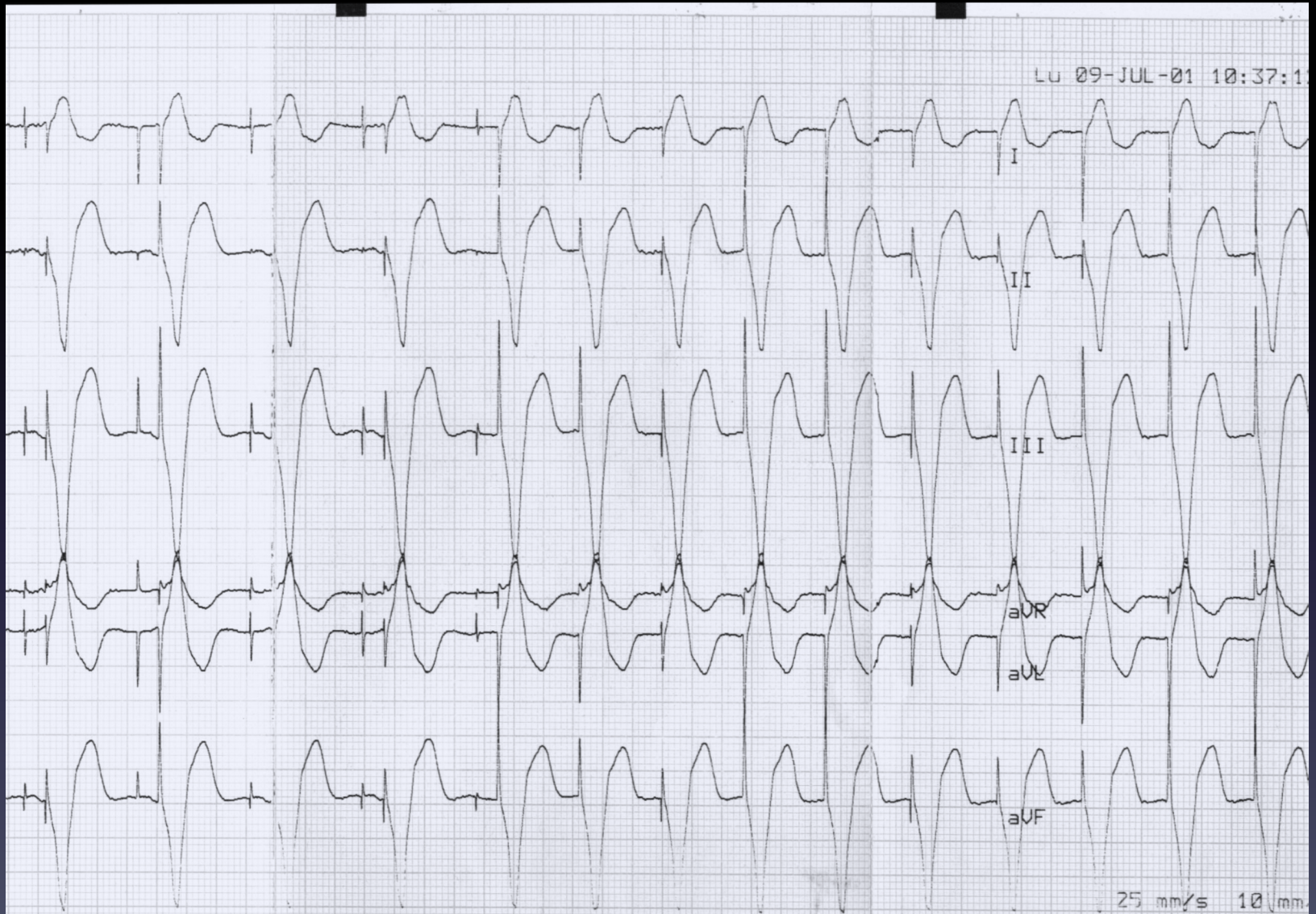
Tachycardie atriale et pas TRE : P positives en DII

Défaut de repli car n'est pas à 50

S'aider de l'aimant, du passage en VVI

Réduction par NIPS ?

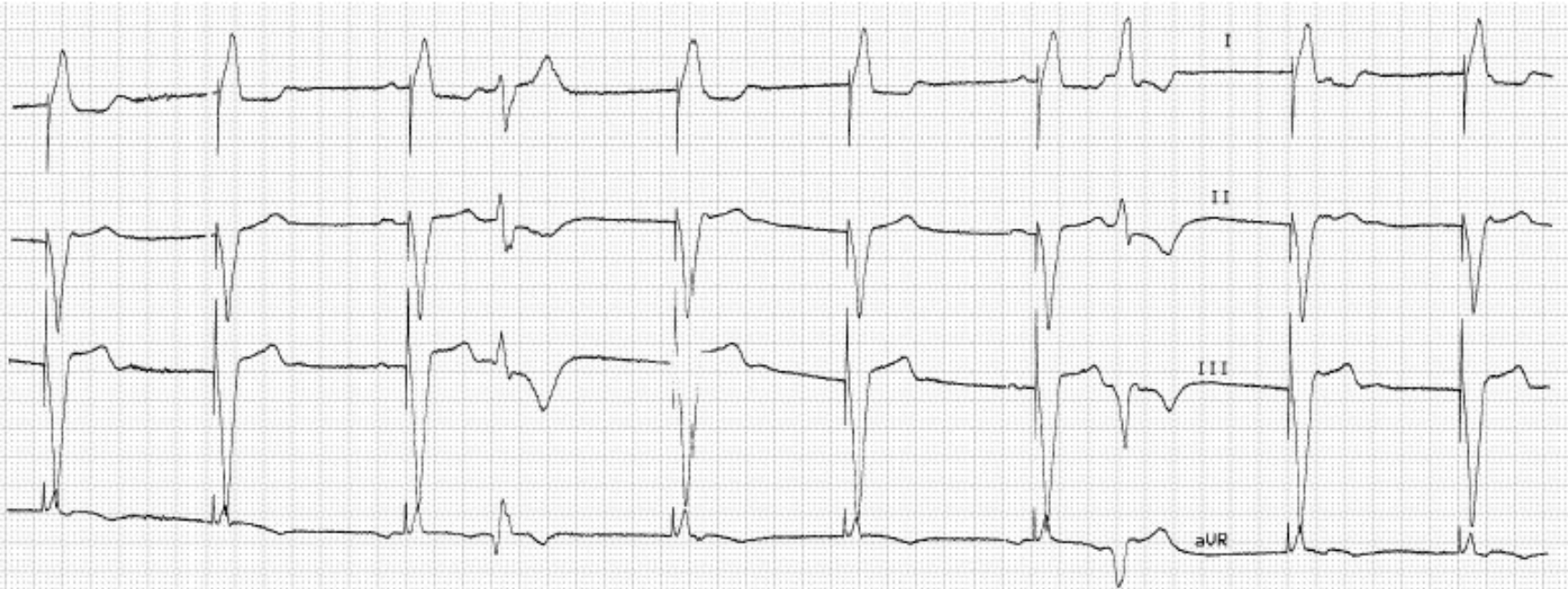
# diagnostic ?



Exemple de réentrée électronique après un défaut de capture auriculaire

### Quiz D.I.U. N° 3 - Interprétation du tracé - Comment régler le problème ?

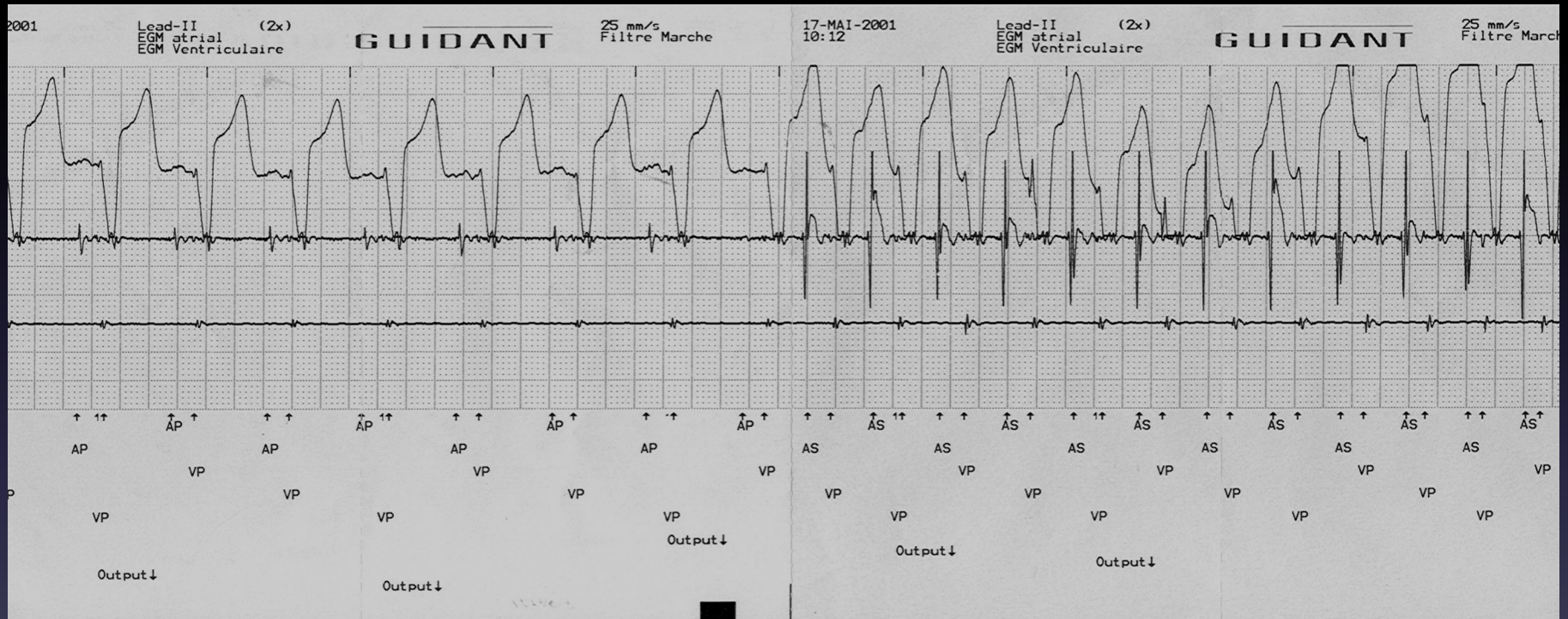
VDD - 50/120 cpm - AV 150 ms - PRAPV 300 ms - Repli dynamique ouvert  
*Stimulateur relié à une sonde auriculo-ventriculaire unique.*



Bradycardie sinusale

Atrialiser

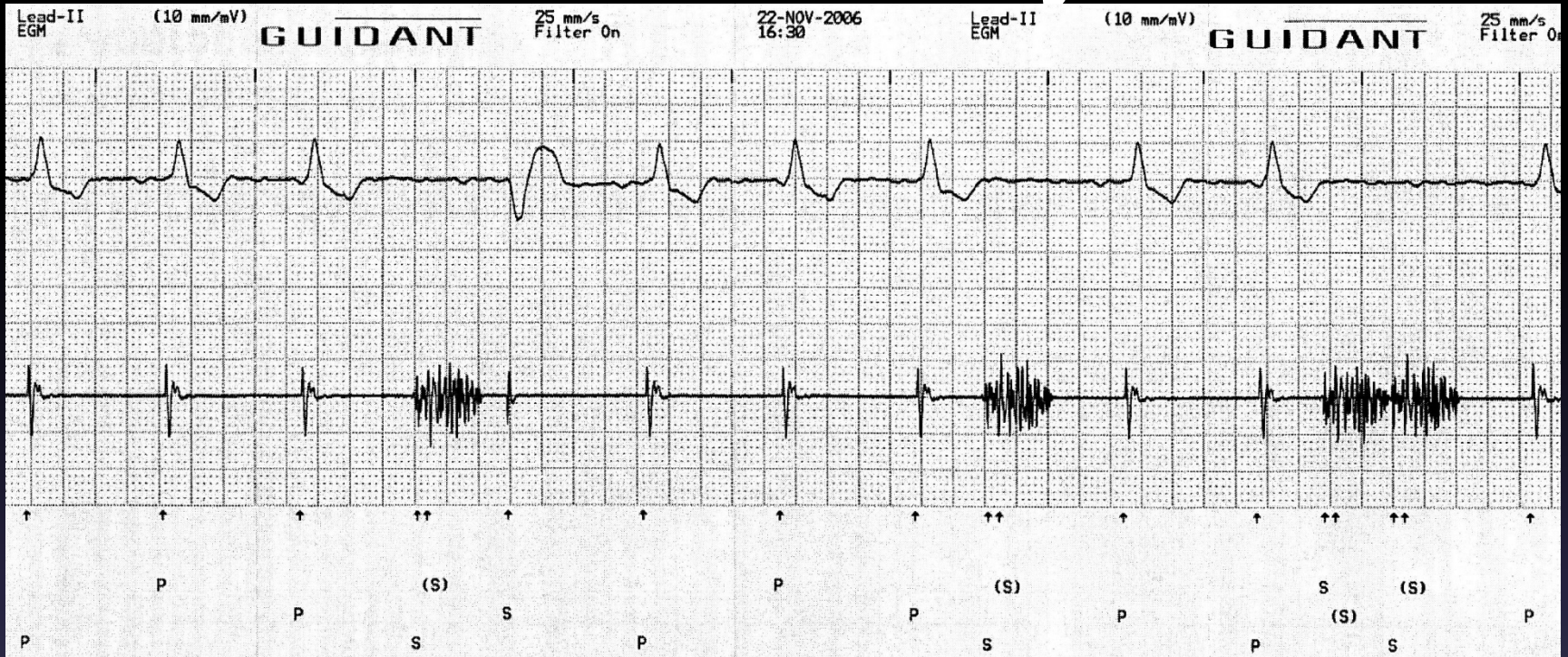
# 4 - Expliquez...



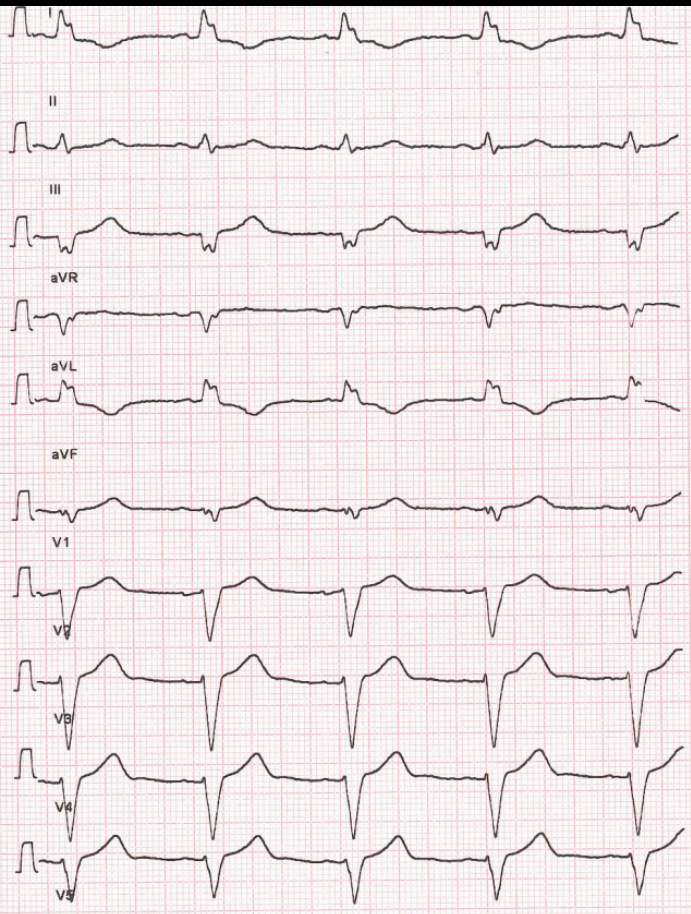
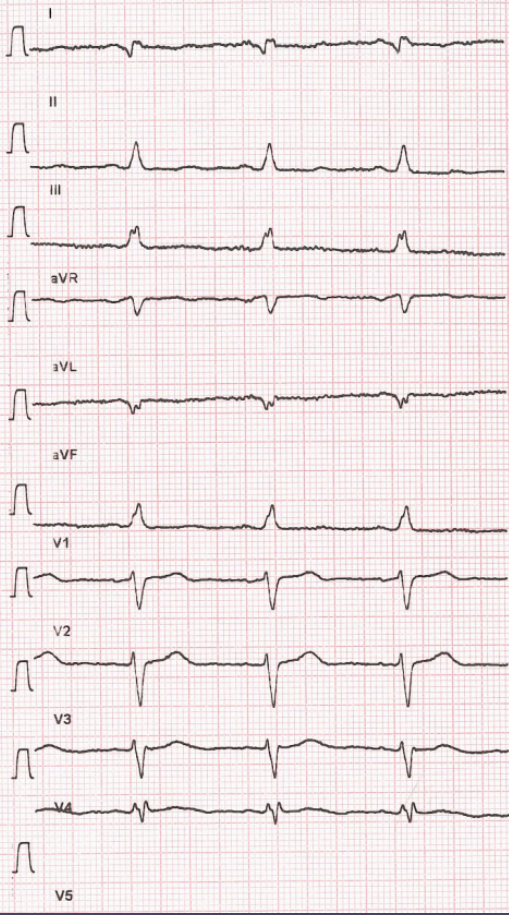
Démarrage d'une TRE à la perte de capture Auriculaire lors d'un seuil A effectué en DDD



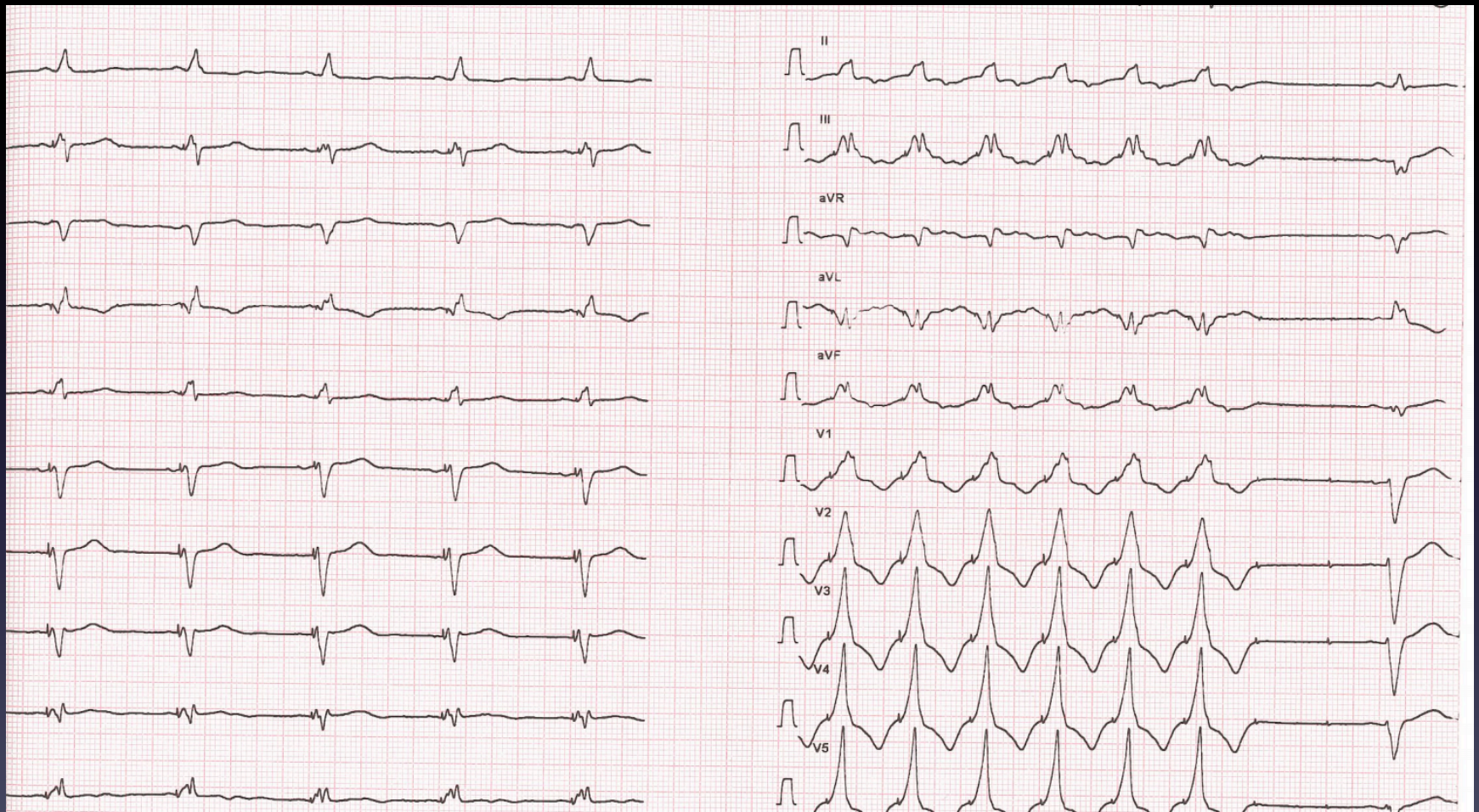
# Case Study

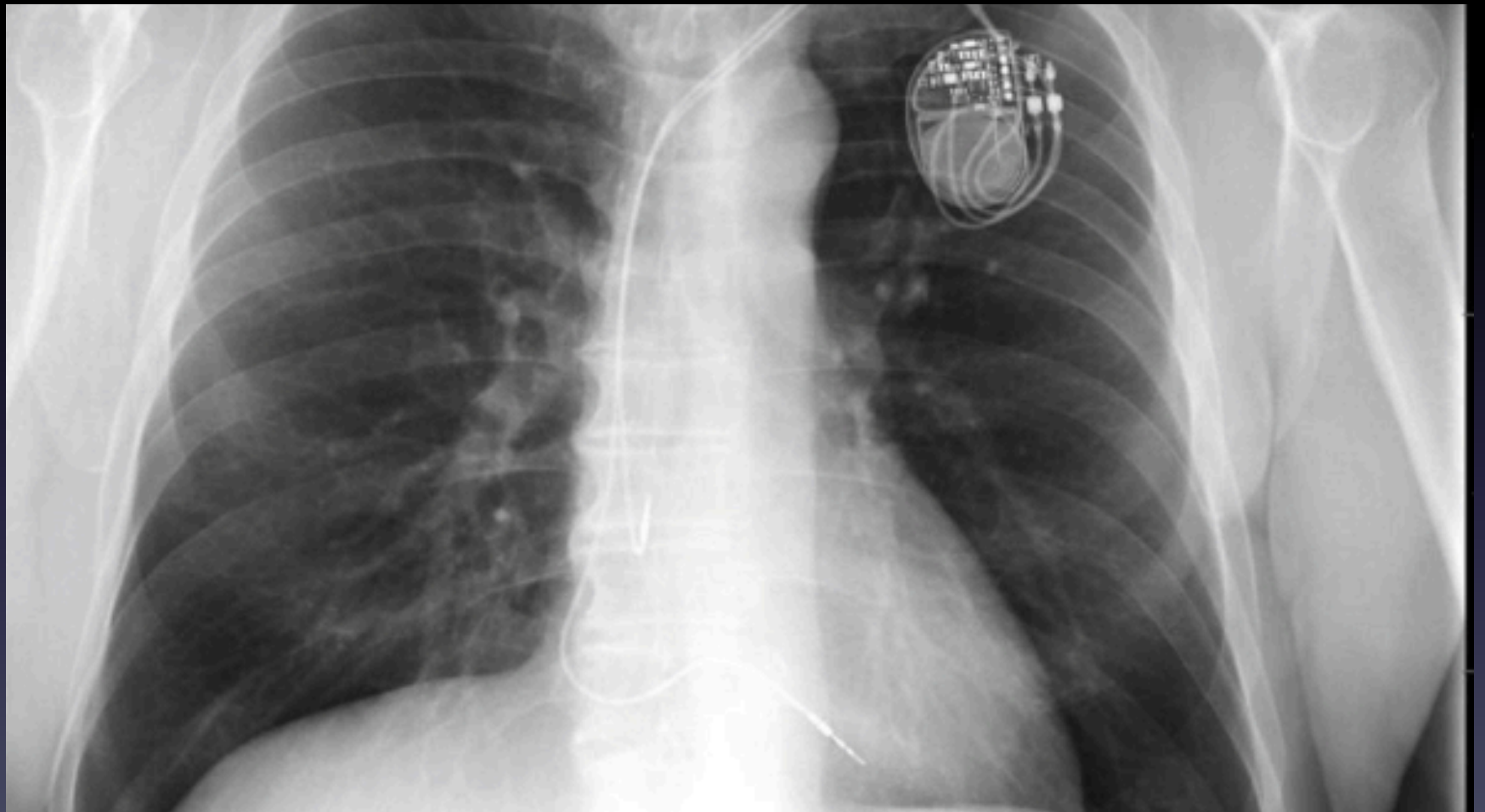


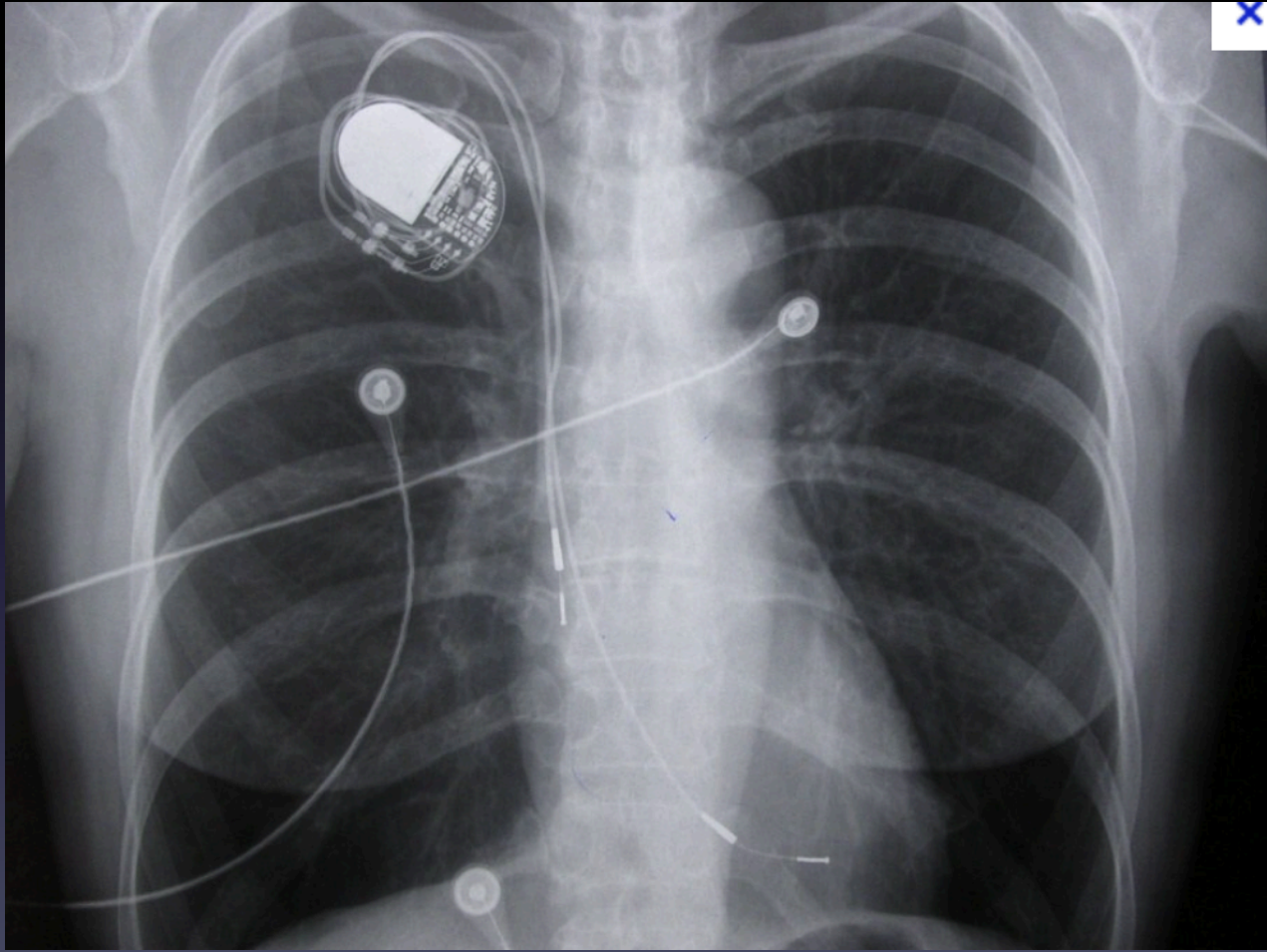
- Programmed mode? \_\_\_\_\_
- Appropriate sensing of the intrinsic ventricular events? \_\_\_\_\_
- Appropriate capture? \_\_\_\_\_
- Final interpretation? \_\_\_\_\_
- Recommendations? \_\_\_\_\_

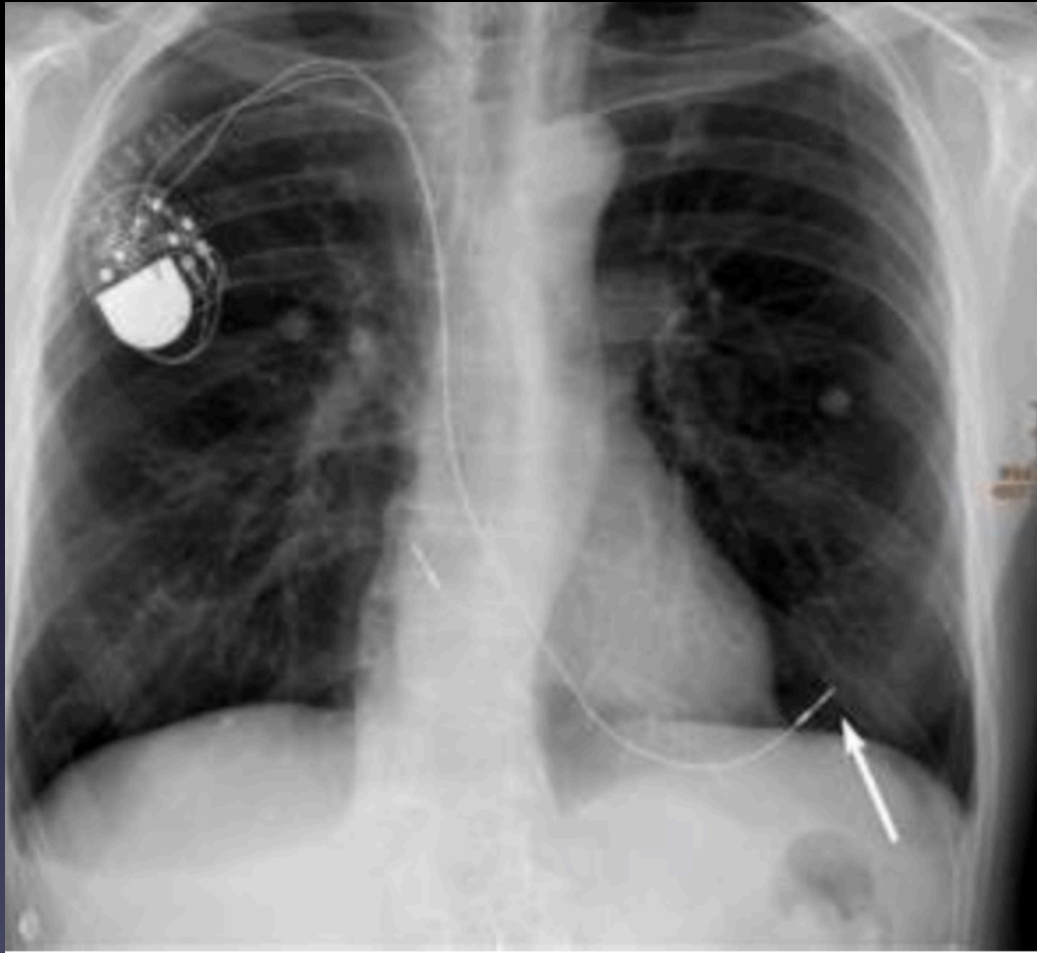


# Un seul patient

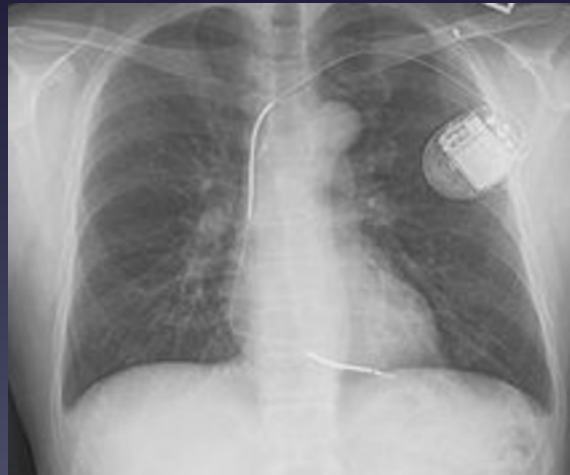








# Analyse de tracés endocavitaires en défibrillation cardiaque









# Cas1 burst inefficaces rampe

CC:

Type	SAT	Chocs	Succès	Date	Heure	Durée	V min <sup>-1</sup>	V max. EGM
TV	4		Oui	19-Jun-2005	21:15	:26	188	188 EGM

#41:  Graphe  EGM  Texte  QRS

Précédent Suivant

Type	SAT	Chocs	Succès	Date	Heure	Durée	V min <sup>-1</sup>	V max. EGM
TV	4		Oui	19-Jun-2005	21:15	:26	188	188 EGM

#41:  Graphe  EGM  Texte  QRS

Précédent Suivant

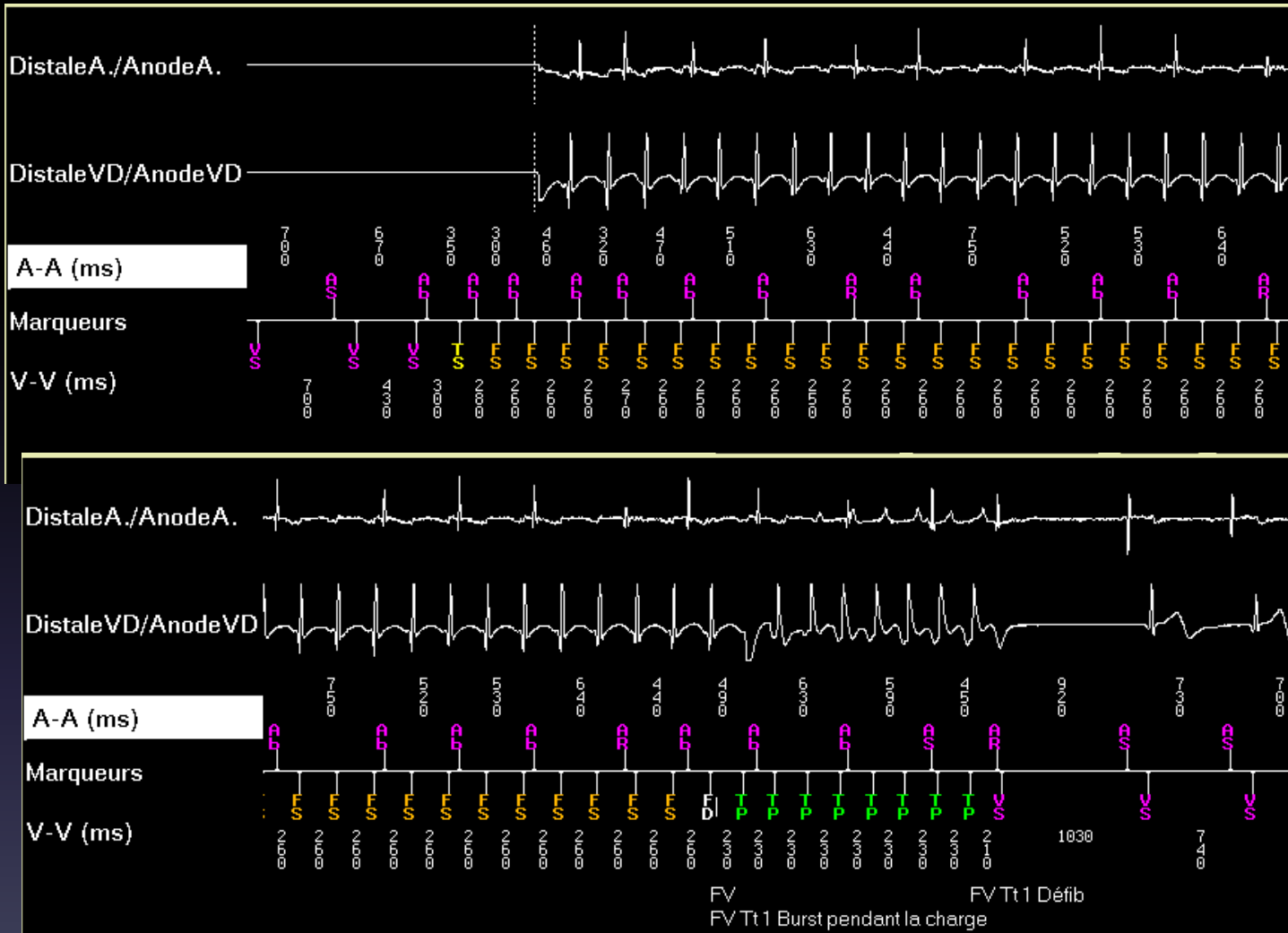
Dist. V/AnodeV

HVA/HVB

Marqueurs

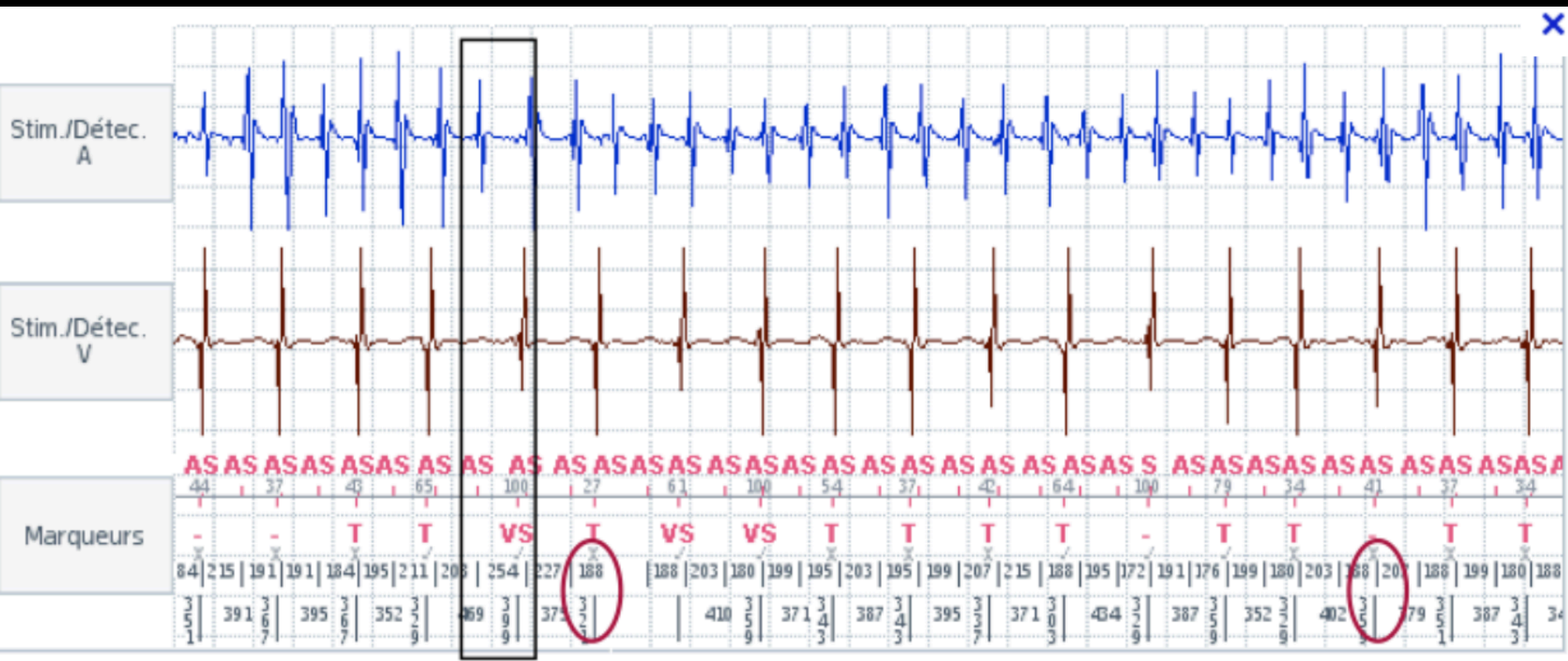
V-V (ms)

The figure displays three ECG traces. The top trace is labeled 'Dist. V/AnodeV', the middle 'HVA/HVB', and the bottom 'V-V (ms)'. The V-V trace includes markers: five yellow 'T S' markers, one white 'D' marker, and seven green 'P' markers. The x-axis represents time in milliseconds, with a scale from 0 to 1000. Below the traces, the text 'TV' and 'TV Tt 2 Ramp' is visible.



▪ TV rapide détectée en zone de FV et réduite par Burst pendant la charge

# Risques ?

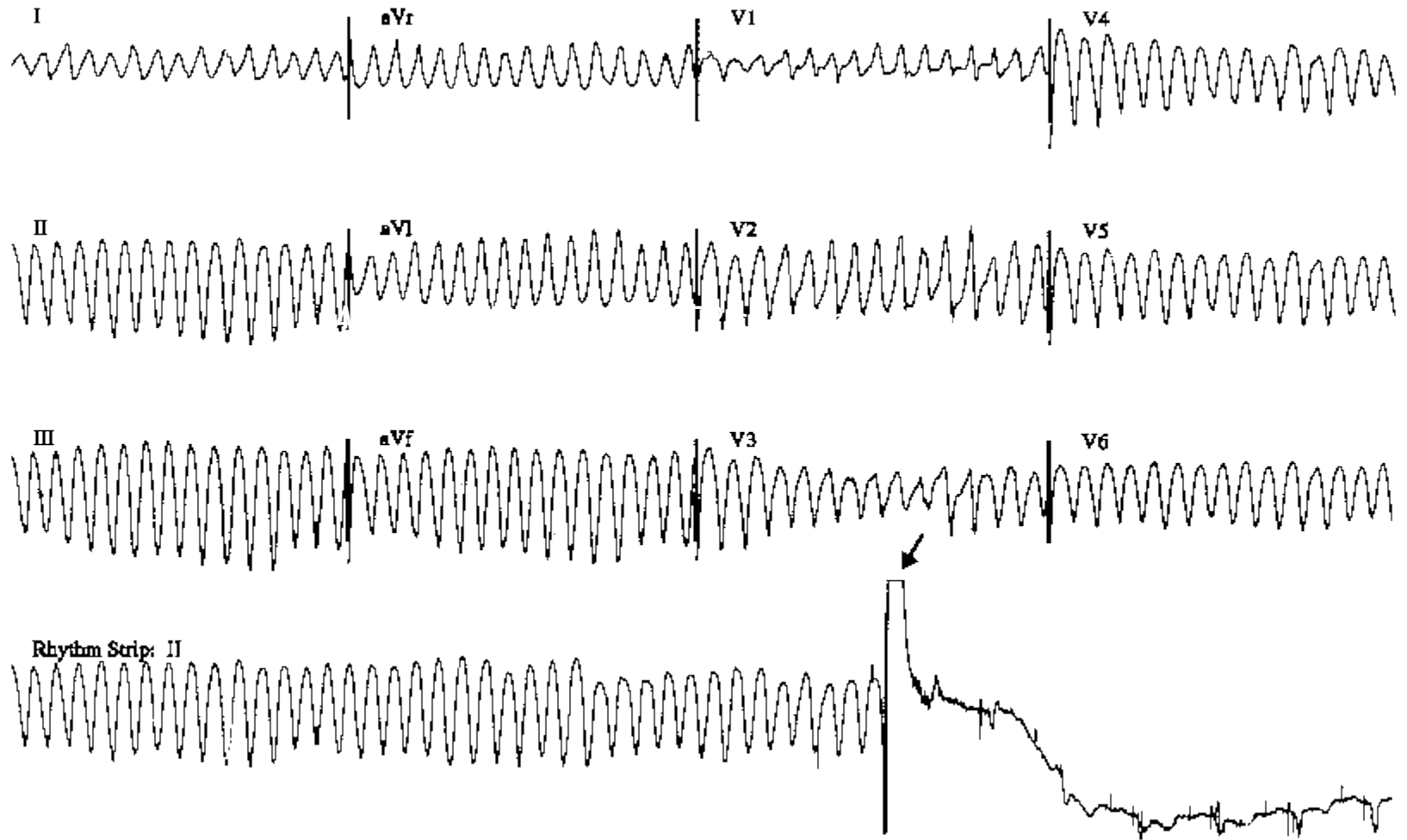


# Choc inapproprié/FA

# Risques ?



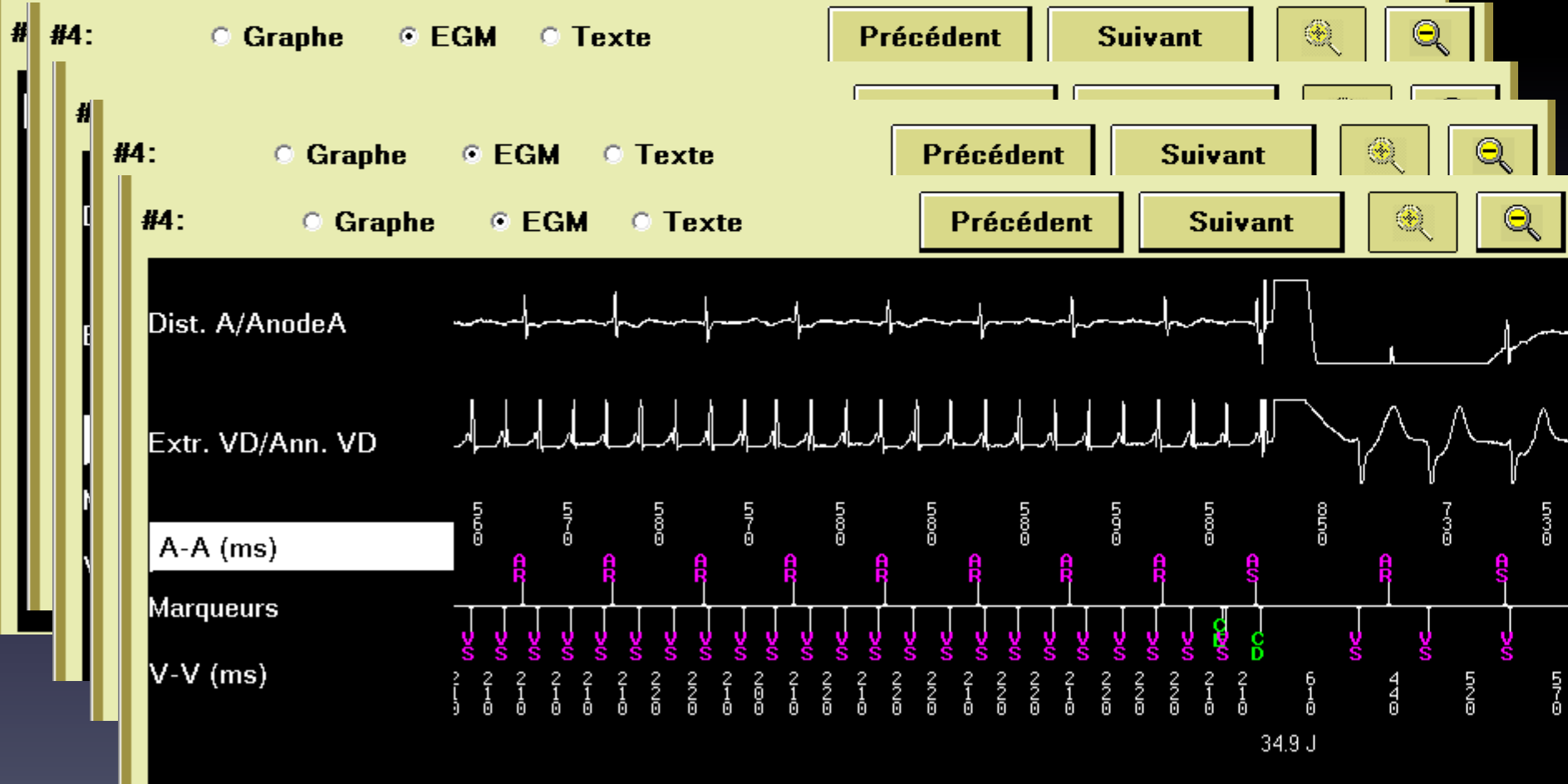
# Accélération TV par ATP syncope et choc



# Cas 3 : TV accélérée par une rampe puis choc électrique

Données - Episodes d'arythmie

Type	SAT	Chocs	Succès	Date	Heure	Durée	A/V min <sup>-1</sup>	V max. EGM	EGM
TV	6	35J	Oui	25-Mai-2009	17:25	:53	86/200	200	EGM



# Tachy ?

VENIAK PRIZM Z DK

22-JUL-2005 12:34  
 021926  
 3.8

Patient  
 Centre  
 Modèle  
 Série

CHU BORDEAUX ELECTROPHYSIOLOGIE  
 1861 RAM Version 2920 Programmeur  
 249867 1.4 2844 Logiciel

Rapport EGM mémorisés

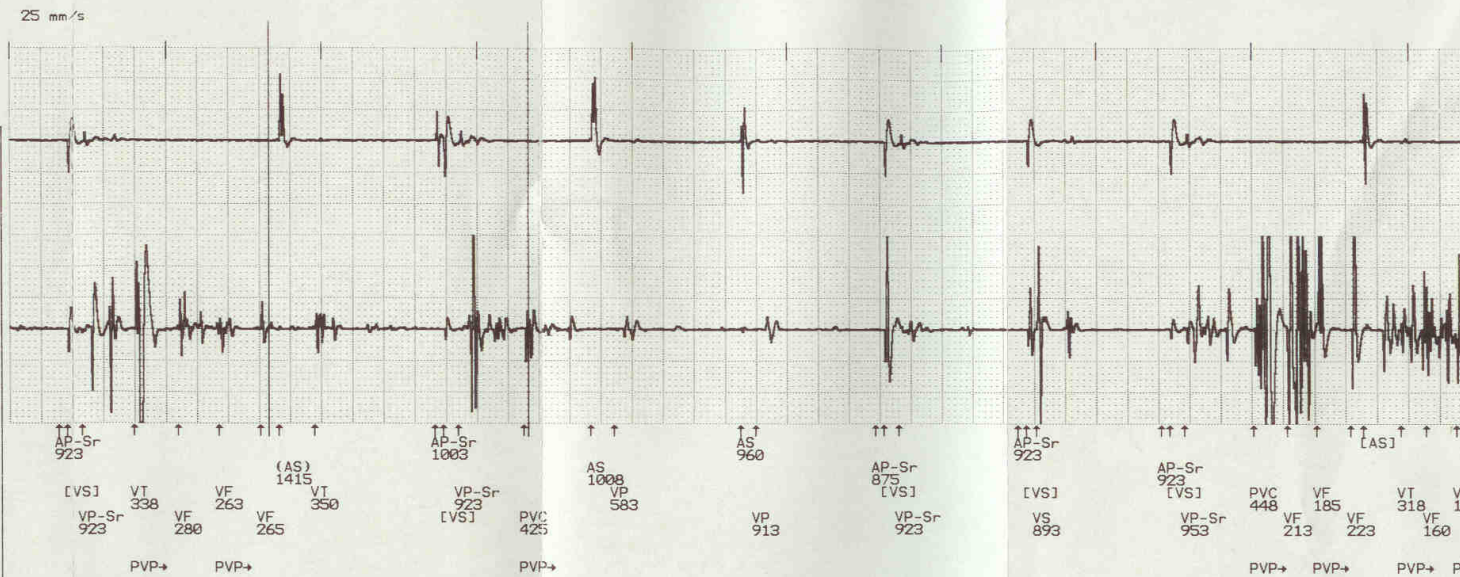
Episode 110 Date 16-JUL-2005 Heure 10:49 Type Spontané

Différence de temps du compas 1670 ms

Ordre des tracés


Les tracés sont, de haut en bas :  
 Atriale  
 Ventr.

EGM du début (10 sec max)





Procs	Succès	Date	Heure	Durée	A/V min <sup>-1</sup>	V max.
		13-Oct-2016	20:55	:01	56/405	

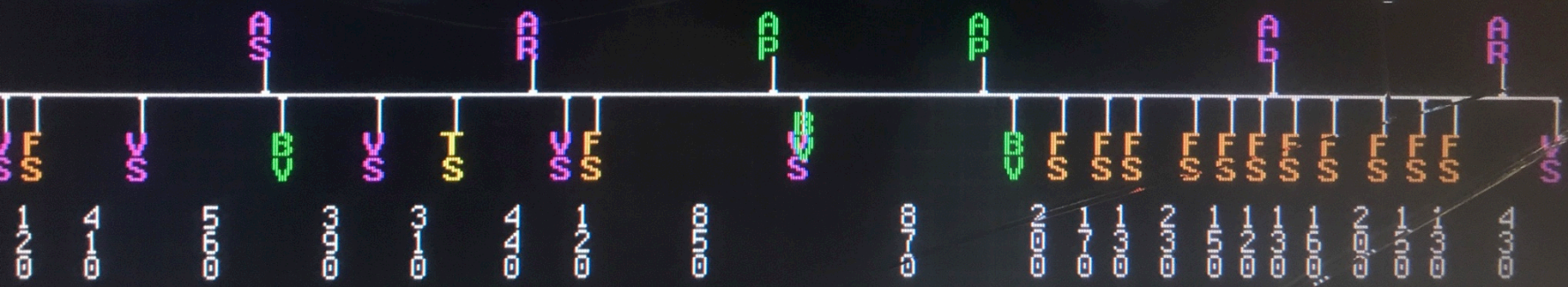
EGM   
  Texte   
  QRS   
 Précédent   
 Suivant   
 



1160

1080

1190



Arrêt

# Cas Chocs multiples sur sonde cassée

Type	SAT	Chocs	Succès	Date	Heure	Durée	A/V min <sup>-1</sup>	V max. EGM	
FV	0	3	Oui	18-Nov-2008	14:55	:01:45	72/250	400	EGM

#29:  Graphe  EGM  Texte

Précédent

Suivant



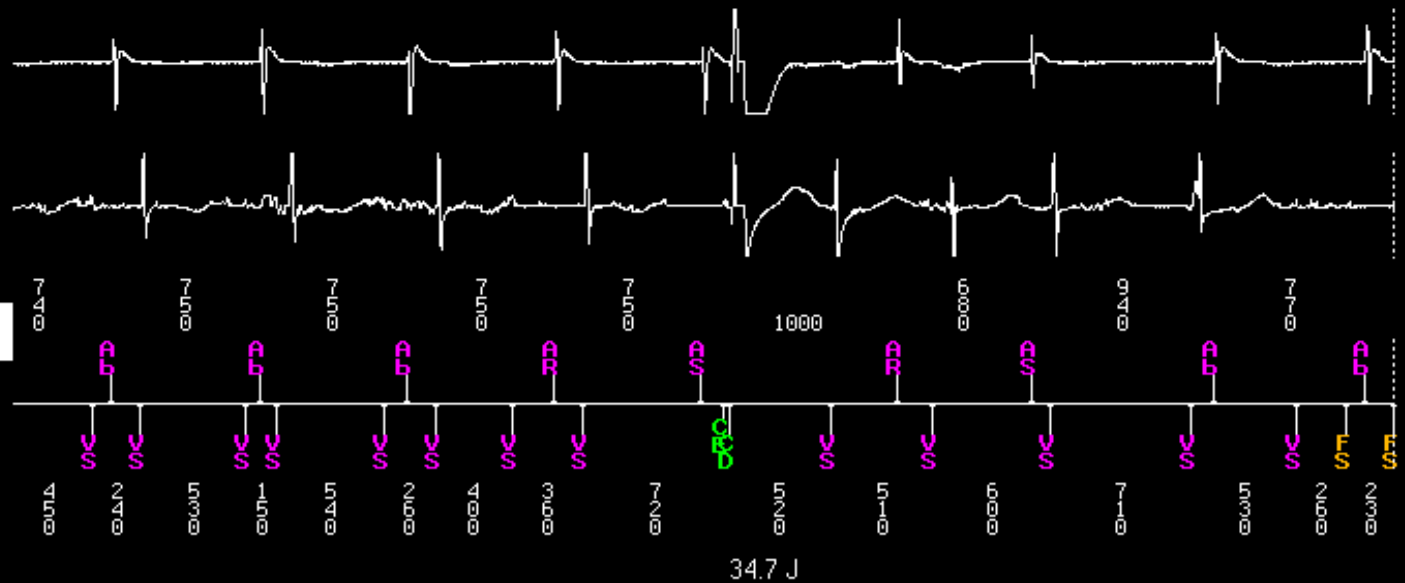
Dist. A/AnodeA

Extr. VD/Ann. VD

A-A (ms)

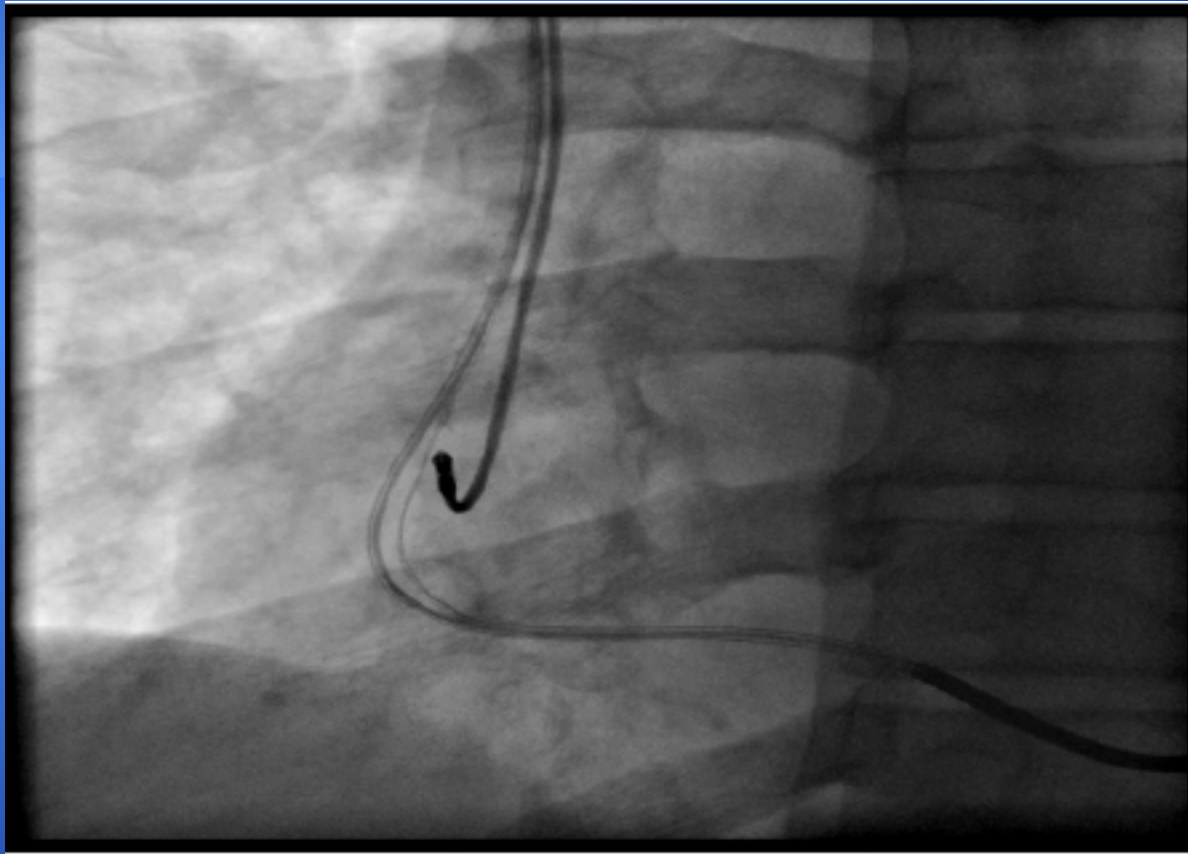
Marqueurs

V-V (ms)



# Quelques notions en Vrac

# DYSFONCTION SONDE DEFIBRILLATION RIATA 15%



- Modifications de l'impédance de stimulation ou de défibrillation (~37%)
- Thérapies inappropriés (~36%)
- Bruits et surdétections (~18%)
- Elévation de seuils (~9%).

# MADIT-RIT 2012 1500 pts

## réduction thérapie et mortalité (RR 75 et 50 %)

### Three Treatment Arms

Réglages différents pour éviter thérapies inappropriés Et interventions sur TVNS

Arm A (Conventional)	Arm B (High-rate)	Arm C (Duration-delay)
<p><u>Zone 1:</u> <b>≥170 bpm, 2.5s delay</b> Onset/Stability Detection Enhancements ON ATP + Shock SRD 3 min initial</p> <p><u>Zone 2:</u> <b>≥200 bpm, 1s delay</b> Quick Convert™ ATP Shock</p>	<p><u>Zone 1:</u> 170 bpm Monitor only</p> <p><u>Zone 2:</u> <b>≥200 bpm, 2.5s delay</b> Quick Convert™ ATP Shock</p>	<p><u>Zone 1:</u> <b>≥170 bpm, 60s delay</b> Rhythm ID® Detection Enhancements ON ATP + Shock SRD Off</p> <p><u>Zone 2:</u> <b>≥200 bpm, 12s delay</b> Rhythm ID® Detection Enhancements ON ATP + Shock SRD Off</p> <p><u>Zone 3:</u> <b>≥250 bpm, 2.5s delay</b> Quick Convert™ ATP + Shock</p>

*For a complete listing of all programming parameters, please contact Boston Scientific at 1-800-CARDIAC*

\*All programming is within approved labeling. Rhythm ID® and Quick Convert™ are trademarks of Boston Scientific Corporation

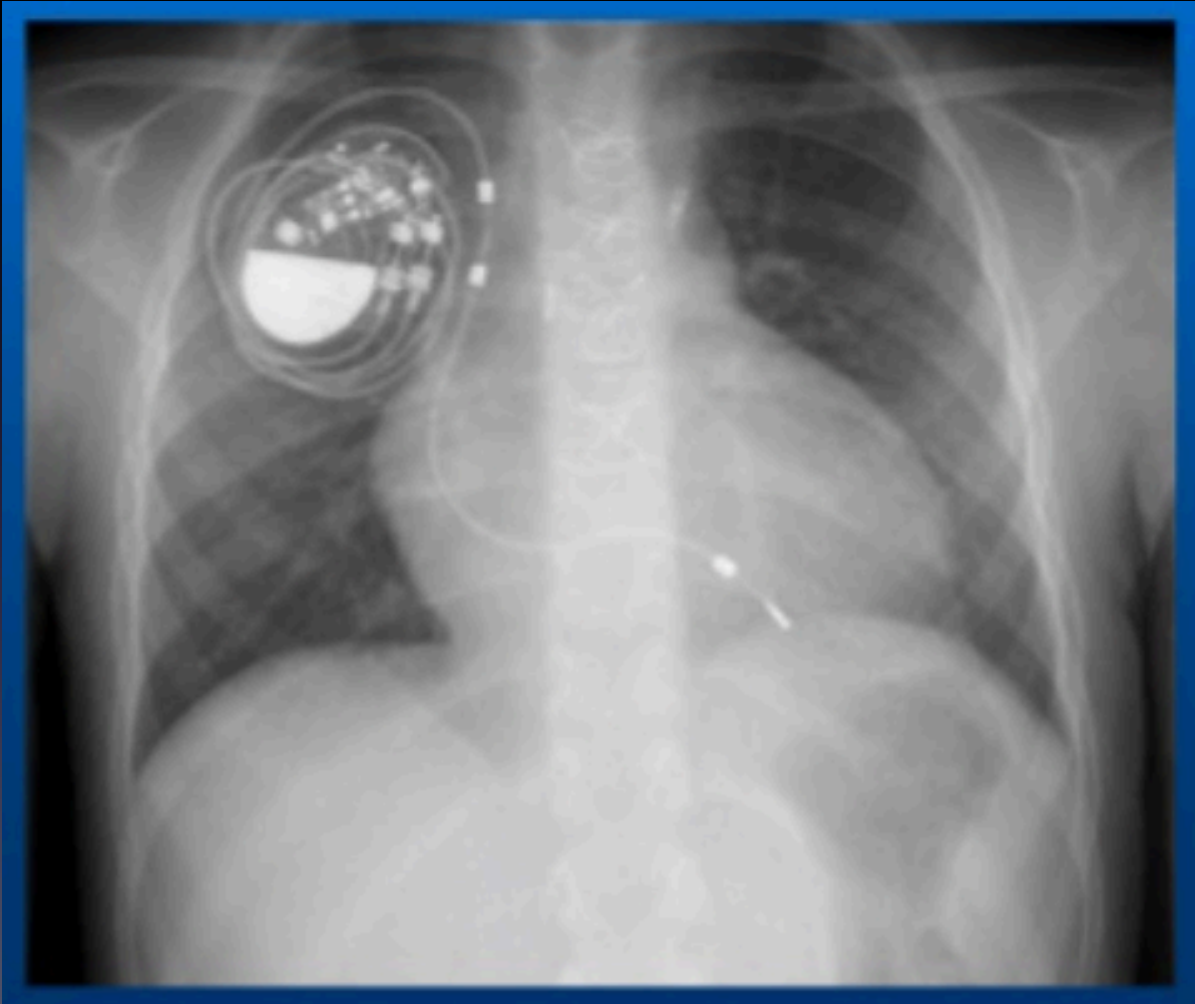
# Questions

- Docteur mon défibrillateur sonne, vibre ????
- Docteur puis je avoir une dérogation pour la ceinture de sécurité.

REGARDER LES CICATRICES

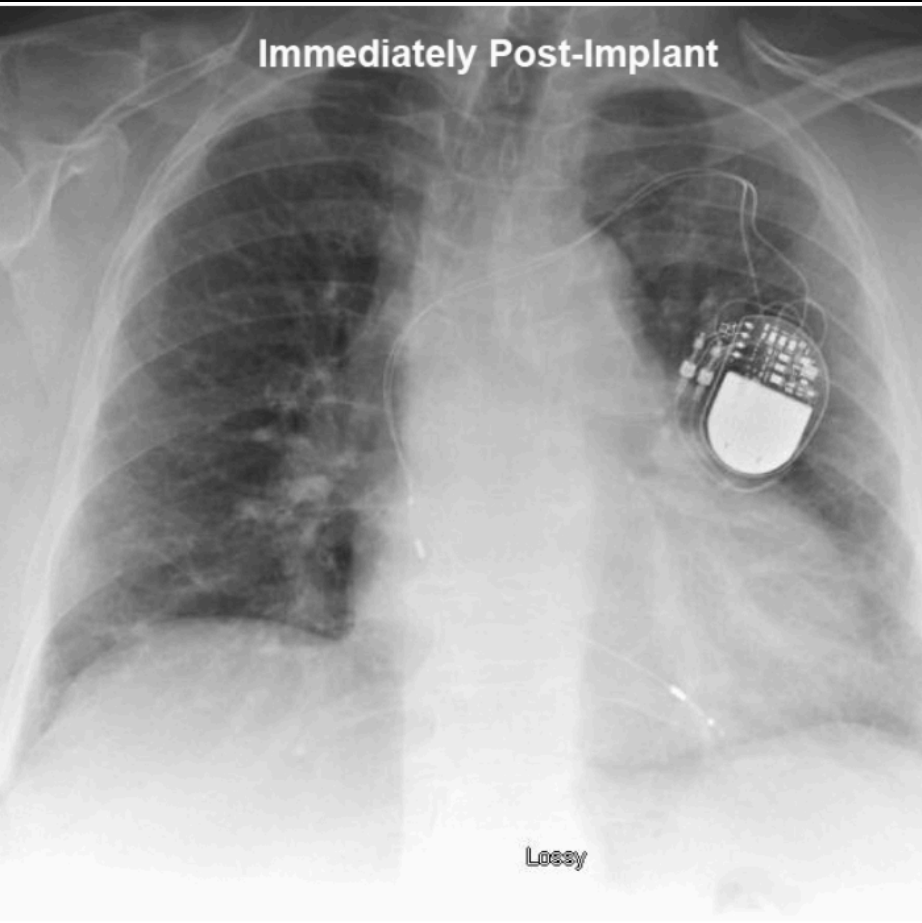


# Twiddler syndrome

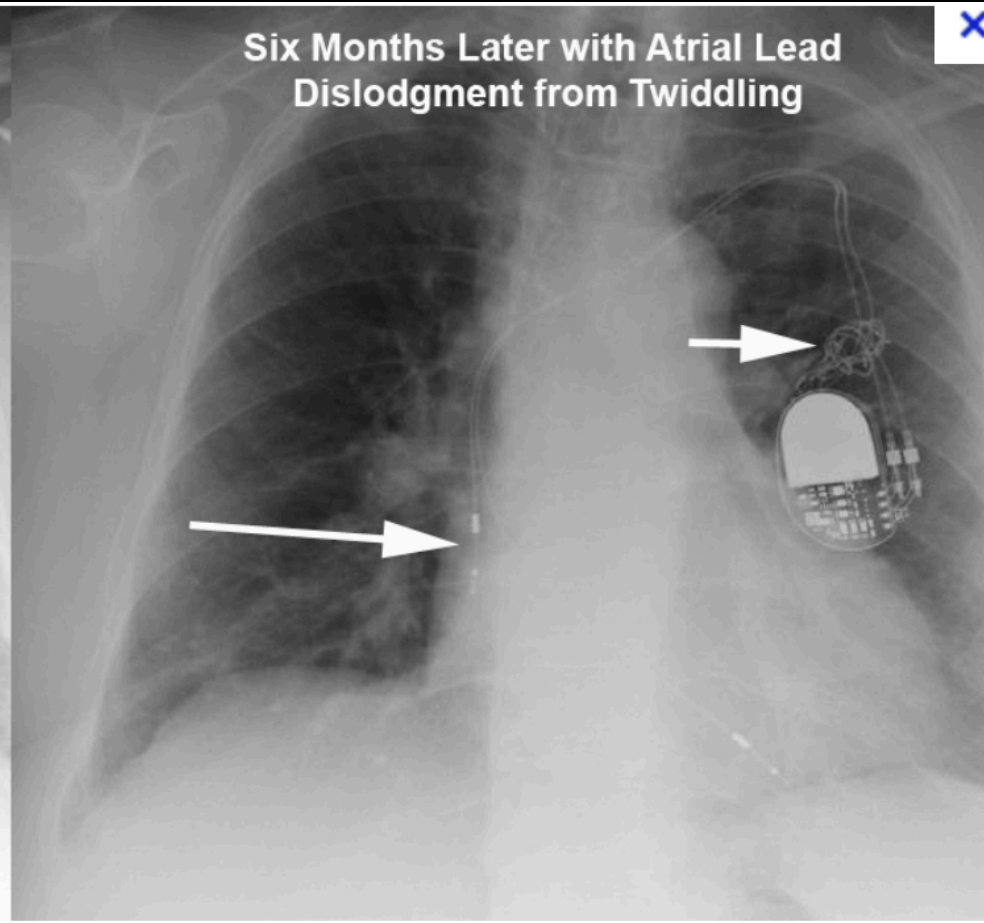




Immediately Post-Implant



Six Months Later with Atrial Lead Dislodgment from Twiddling





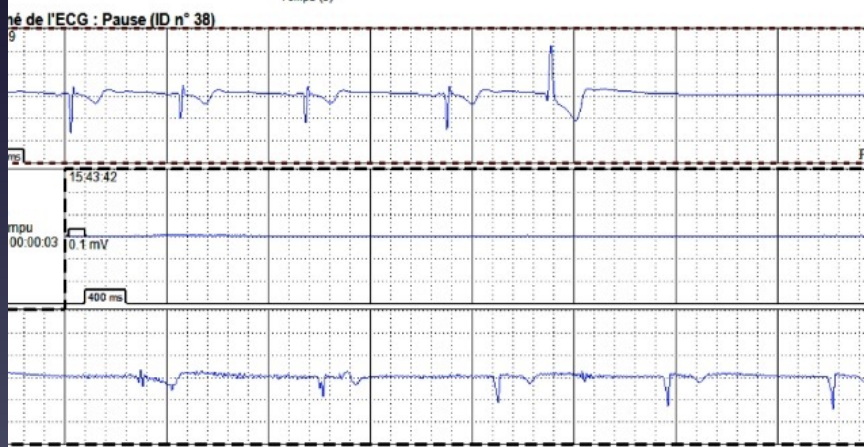
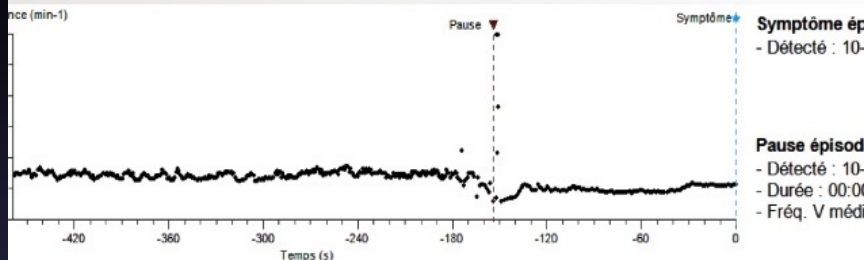
# Reports

**Medtronic** **Reveal LINQ™** **Rapport d'év**  
 Patient : PH  
 Reçu : 1

**Historique**

e naissance : ID : Médecin pour le suivi : Pile :  
 -1964 DURAND-DUBIEF, ALEXIS OK  
 one : Motif de surveillance : Date d'implantation :  
 66118 Syncope 27-août-2014

**Résumé d'événements : Symptôme ID no.39 + Épisode détecté**



**Compteurs**

	Depuis	Durée de vie
Symptôme	19-Mar-2015	7
Tachy	0	27
Pause	1	5

- Observations** 10-Apr-2015 à 11-Apr-2015
- CareAlert : Symptôme (activé par patient) + É
  - CareAlert : Symptôme (activé par le patient)
  - CareAlert : Pause

# Miniaturized Reveal<sup>®</sup> ICM

## Breakthrough Technology



3-year monitoring  
remote management\*

87% smaller and  
wireless transmissions



\* Under the following usage scenarios:

- Average of 1 auto-detected episode per day
- Average of 1 patient-activated episode per month
- Less than or equal to 6 months shelf life (between device manufacture and insertion)

**Note:** Under maximum shelf storage time (12 months), longevity is reduced by approximately 3 months.

# Mener une vie normale

- Eviter

Soudure à l'arc

Plaques à induction > 60 cm

- Prévenir pour IRM, chirurgie.
- Montrer carte aéroport
- Eviter abduction contrariée brutale répétée ( golf, cognée, tennis, crawl, musculation .....)



























# HRS 2011: recommandations post-opératoire

Après utilisation d'un bistouri électrique, un contrôle des dispositifs implantés est recommandé dans le mois qui suit la procédure. Après choc électrique ou ablation par radiofréquence, c'est avant d'arrêter la télémétrie qu'un contrôle doit être effectué.

Si la désactivation du défibrillateur a été effectuée via un programmeur, il est indispensable d'effectuer le contrôle avant de quitter la salle de surveillance post-opératoire.

De même, pour les chirurgies à risque, telles que les chirurgies cardiovasculaires ou les chirurgies supra-ombilicales urgentes, il est recommandé de faire le contrôle précocement.

# IRM compatibilité pour tous

	PM	DAI	3c	Full Body	1,5	3T
Medtronic						
SJM		 HT			 DAI HT	
Biotronik						 HT
Boston						 DAI 1,5
Sorin						

**MODE IRM AVANT et APRES**

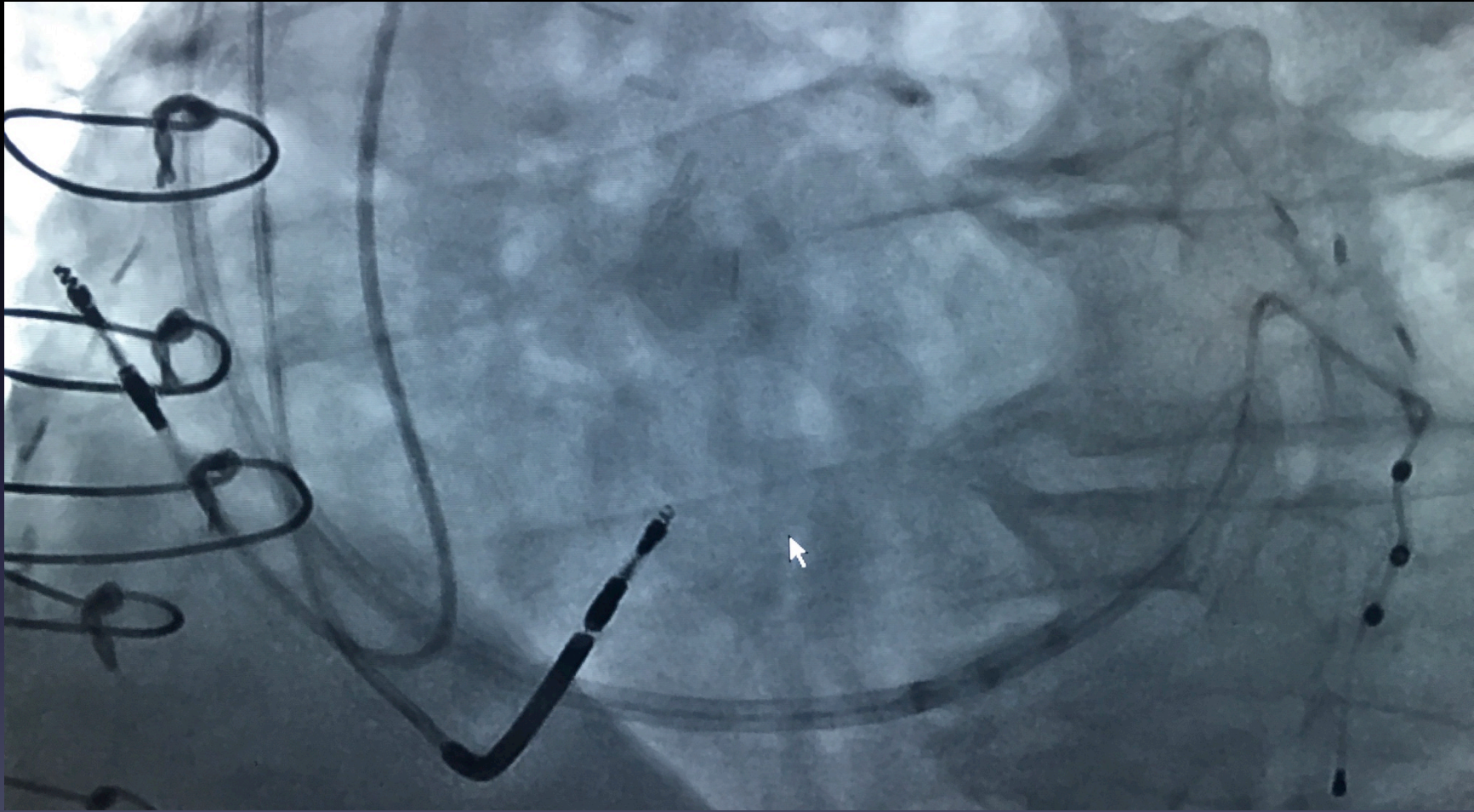
**MINUTERIE: Medtronic (sf pm), Boston, Sorin**

**IRM auto Sorin**

Docteur je sens mon  
cœur qui bat fort, ça  
tape

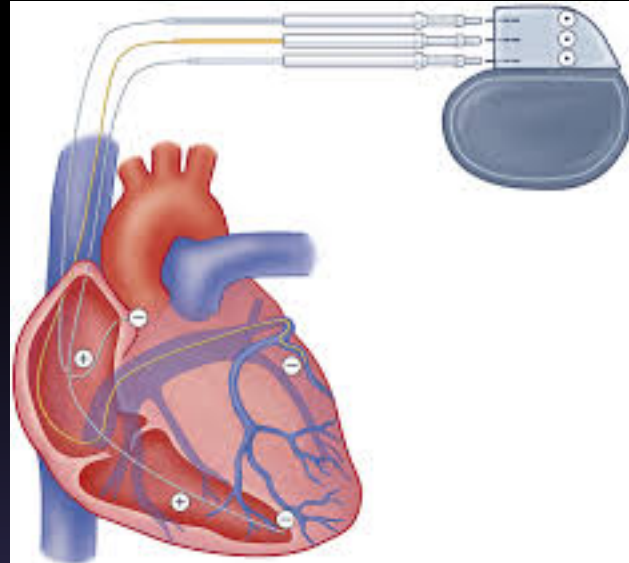
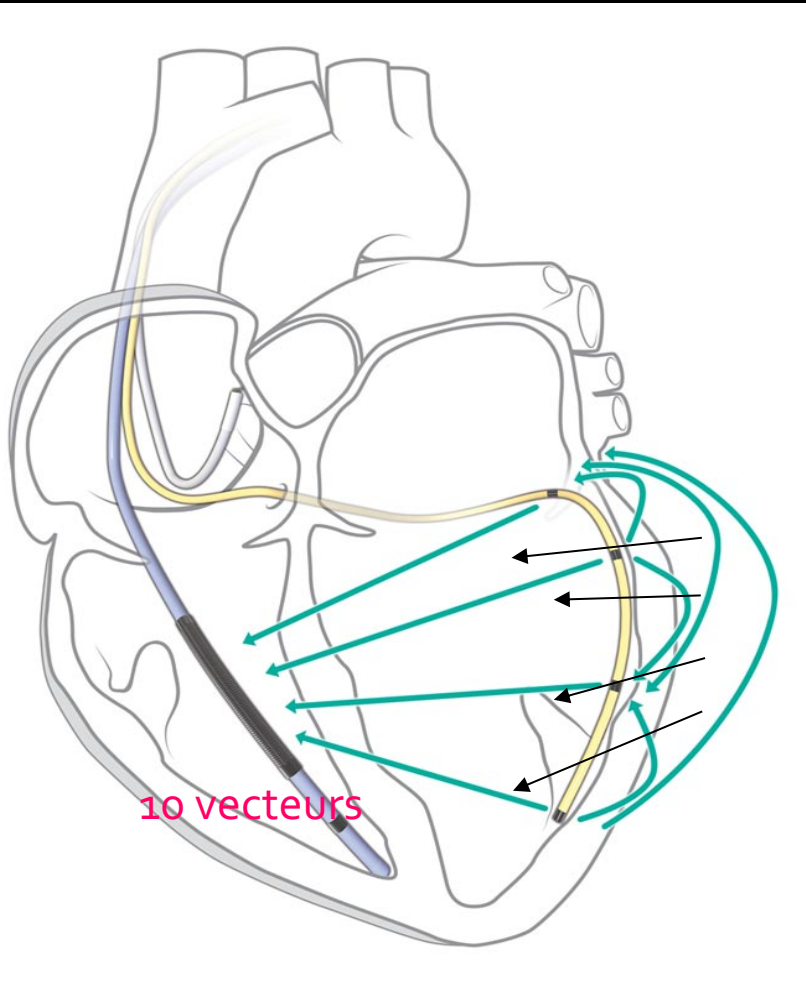






# Resynchronisation: triple chambre

## Insuffisance cardiaque, BGG, FE altérée



DAI 3 C, FE < 35 %, NYHA II III IV, BBG, QRS > 120 ms

**Table A. Cardiac resynchronization therapy in the primary prevention of sudden death in patients in sinus rhythm and New York Heart Association functional class III/ambulatory class IV**

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>	Ref. <sup>c</sup>
CRT is recommended to reduce all-cause mortality in patients with an LVEF ≤35% and LBBB despite at least 3 months of optimal pharmacological therapy who are expected to survive at least 1 year with good functional status:			
– With a QRS duration >150 ms	I	A	
– With a QRS duration of 120–150 ms	I	B	

**Table C. Cardiac resynchronization therapy defibrillator<sup>a</sup> in the primary prevention of sudden death in patients in sinus rhythm with mild (New York Heart Association class II) heart failure**

Recommendations	Class <sup>b</sup>	Level <sup>c</sup>	Ref. <sup>d</sup>
CRT-D is recommended to reduce all-cause mortality in patients with a QRS duration ≥130 ms, with an LVEF ≤30% and with LBBB despite at least 3 months of optimal pharmacological therapy who are expected to survive at least 1 year with good functional status	I	A	148, 322, 323, 325, 327, 329

Biotronik

Home Monitoring® (Cardio Messenger)

Stimulators: Evia®  
IAD: Lumax®



Boston Scientific

Latitude Patient Management System®

IAD: Teligen®/Cognis®/Incepta®



Medtronic

Carelink Network®

Holter: Reveal®  
Stimulators: Advisa®/Adapta®  
IAD: Evera®/Viva®/Secura®/Consulta®/Vir

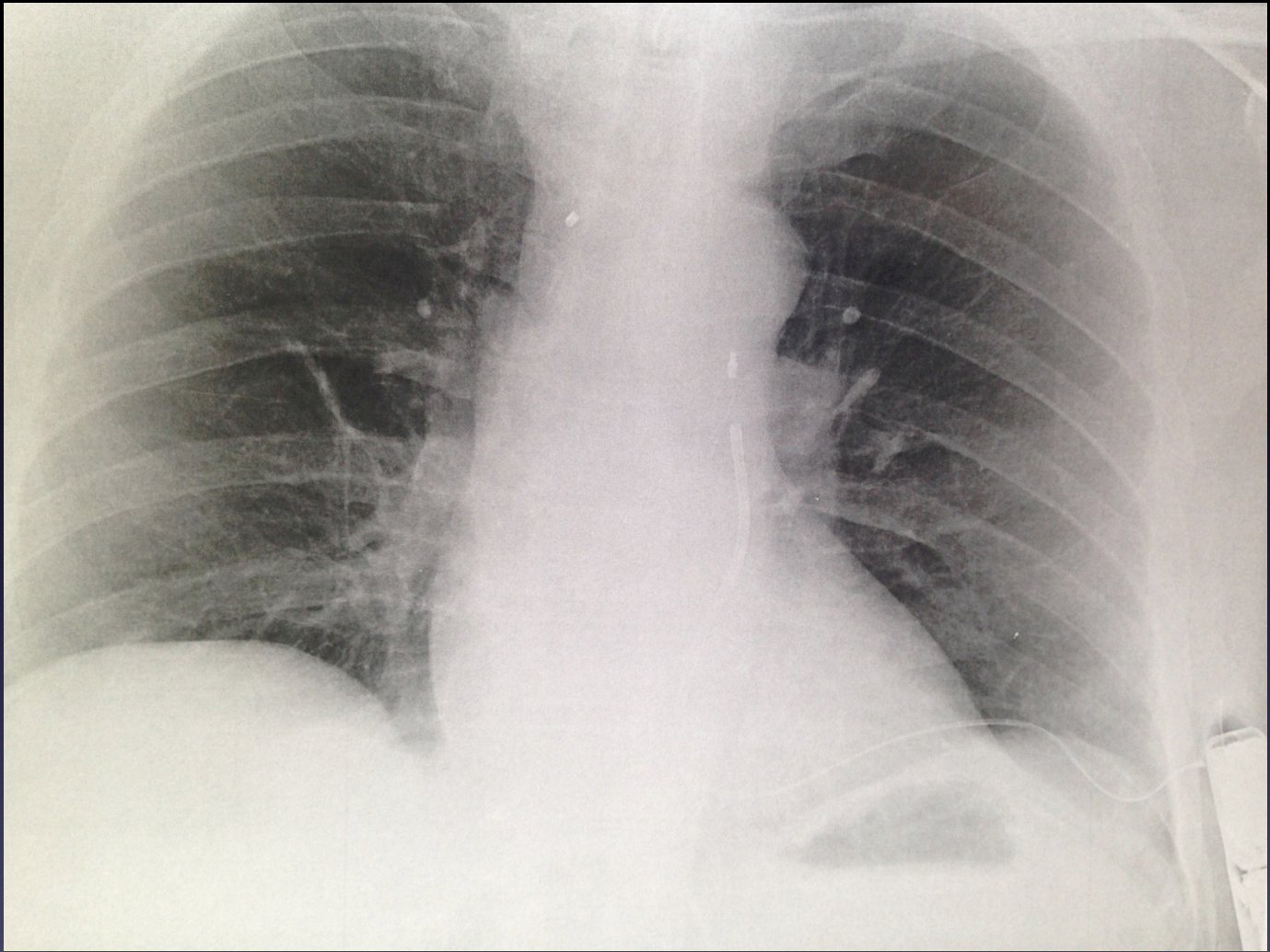


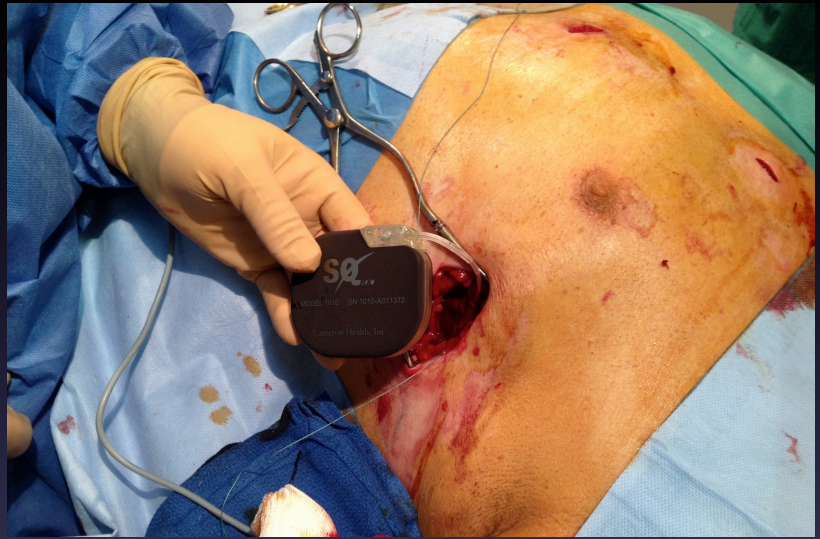
St. Jude Medical

Merlin Patient Care System®

IAD: Ellipse®/Current®/Fortify®/  
Analyst®/Assura®/Atlas®/Unify®







# DAI sous cutané esc 2015

## Subcutaneous implantable cardioverter defibrillator

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>	Ref. <sup>c</sup>
Subcutaneous defibrillators should be <u>considered as an alternative to transvenous defibrillators</u> in patients with an indication for an ICD when pacing therapy for bradycardia support, cardiac resynchronization or antitachycardia pacing is not needed.	<b>IIa</b>	C	157, 158
The subcutaneous ICD may be considered as a useful alternative to the transvenous ICD system when <u>venous access</u> is difficult, after the removal of a transvenous ICD for infections or in young patients with a <u>long-term need</u> for ICD therapy.	<b>IIb</b>	C	This panel of experts

80 Joules

Indiqué si problème accès veineux, infection, patients jeune, dai parachute.

Attention ne stimule pas







# Micra™ Pacing Capsule

## Size

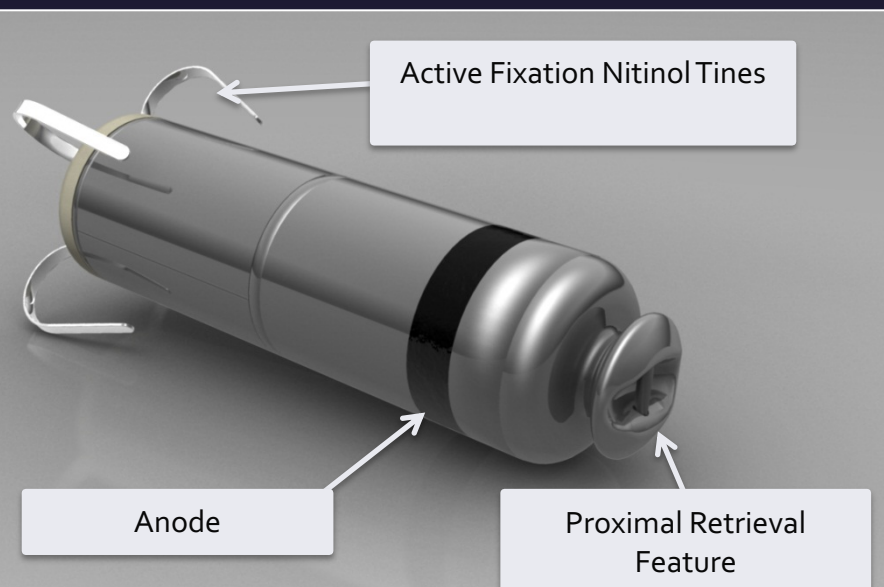
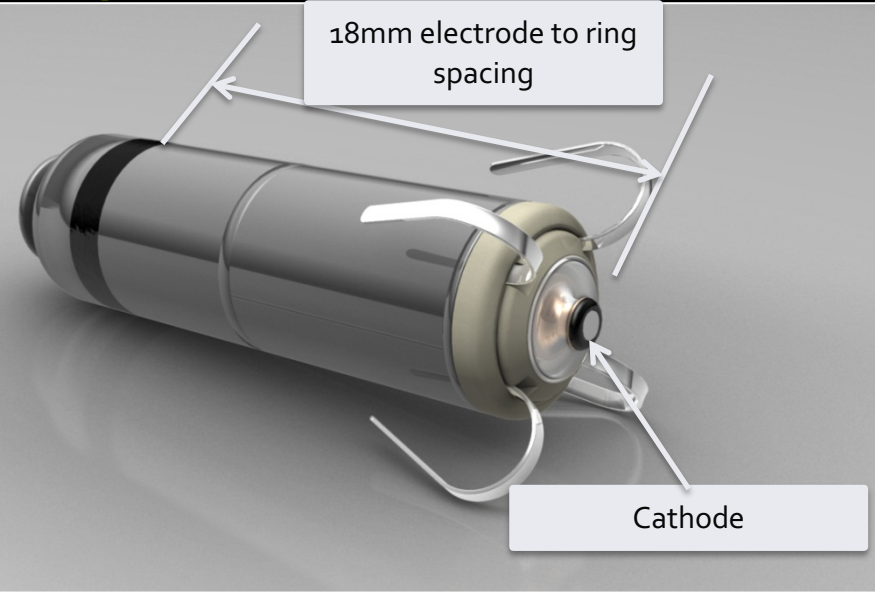
- Volume: 0.8cc
- Mass: 2g
- Length: 25.9mm
- Width: 20Fr

## Battery

- 10 year longevity<sup>2</sup>

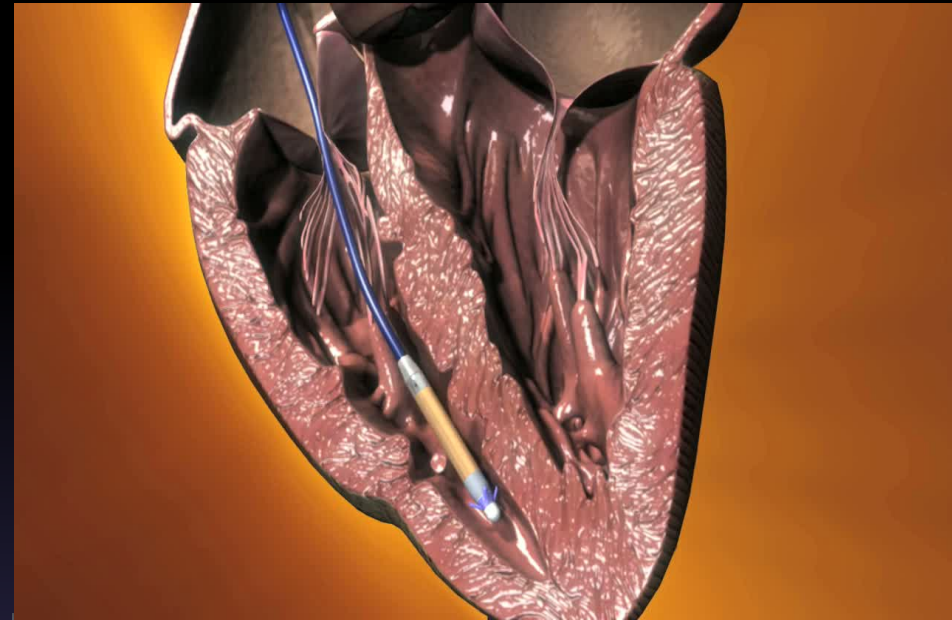
## Capabilities

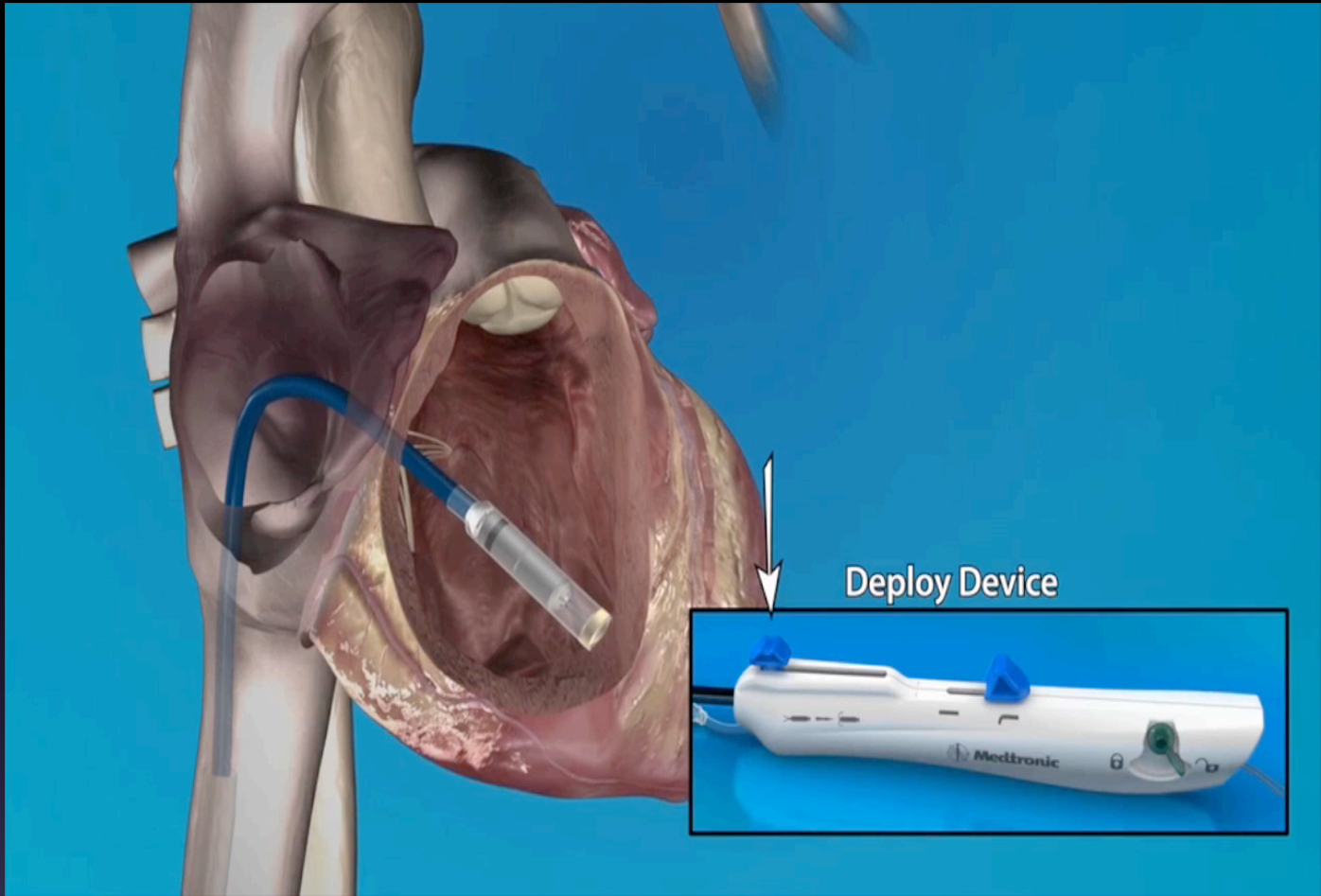
- Pacing Mode: VVIR
- Bipolar sensing
- Programmable
- MRI SureScan®, allowing 1.5 T or 3 T full body MRI scans
- Capture Management™
- Rate Response
- Diagnostics: battery status, threshold, impedance, % paced
- Device can be manually deactivated and automatically deactivates at EOS



# Stimulateur sans sonde Nanostim

- Positionnement par abord fémoral
  - Introducteur de 18F
  - Procédure peau à peau de 15 minutes
- Une solution optimale pour le patient
  - 7.5 ans
  - Possibilité de retrait
  - IRM compatible
  - Stimulation VVIR





# Avenir

- Programmeur tablette. Télécardiologie généralisée.
- Pace sans sonde encore miniaturisés, double, triple....., communiquant avec DAI SC.
- Donc nouveaux quizz ECG !

MERCI





