

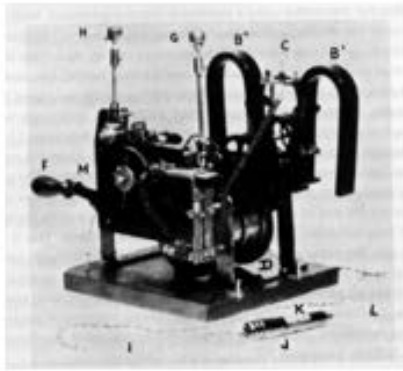
ATELIER PRATIQUE N.R.J.

« Contrôler un PM en garde: pièges et astuces »

Dr Cristina Raimondo
Hopital Universitaire Necker Enfants-Malades
Hopital Privé Parly 2



Un peu d'histoire...



AS Hyman 1932



Zoll 1952



Furman-Schwedel 1959

«ça te branche?»



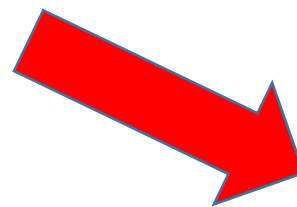
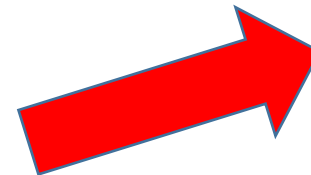
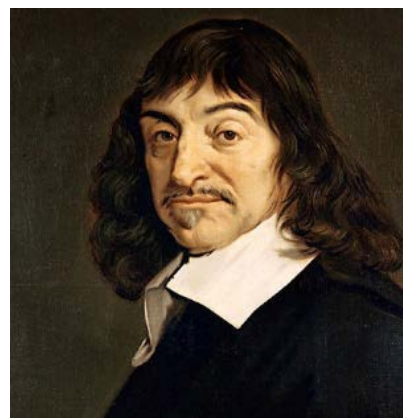
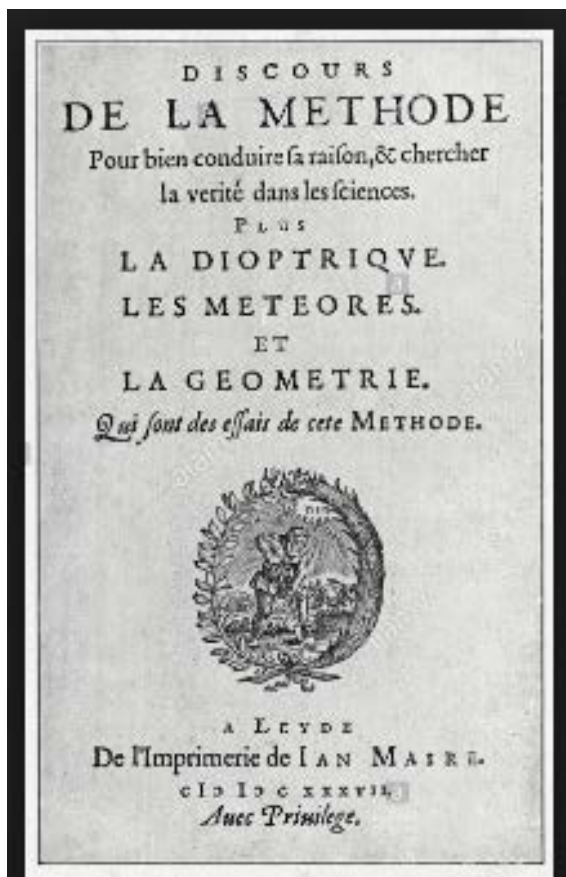
Il ne faut pas oublier que...

«Autour d'un coeur, il y a un patient...

Et autour d' PM aussi!»








Le «nécessaire»



Les «outils» du metier

DES OUTILS ET DES MÉTIERS

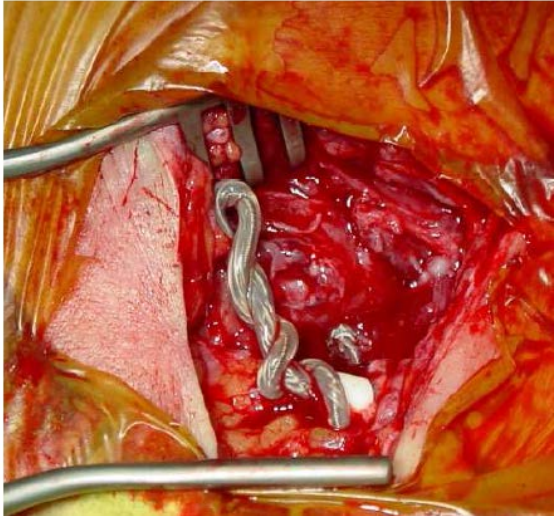
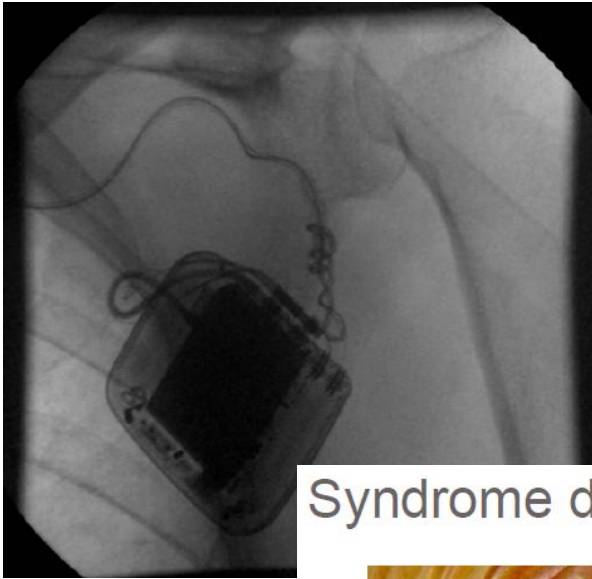
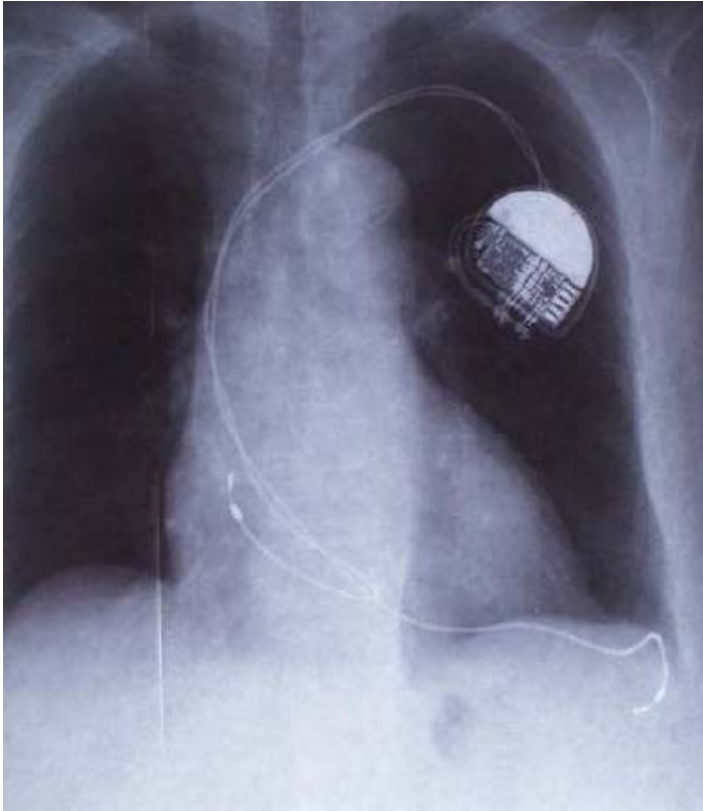
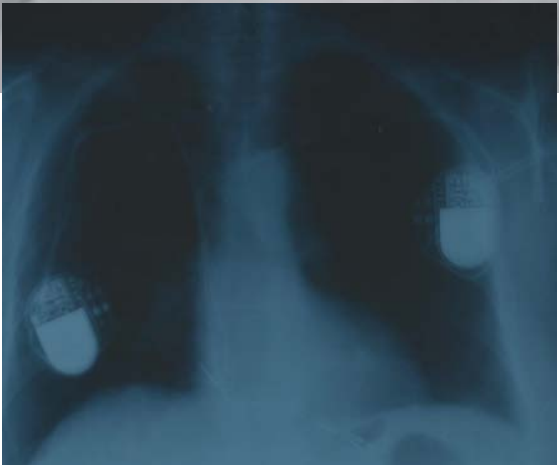
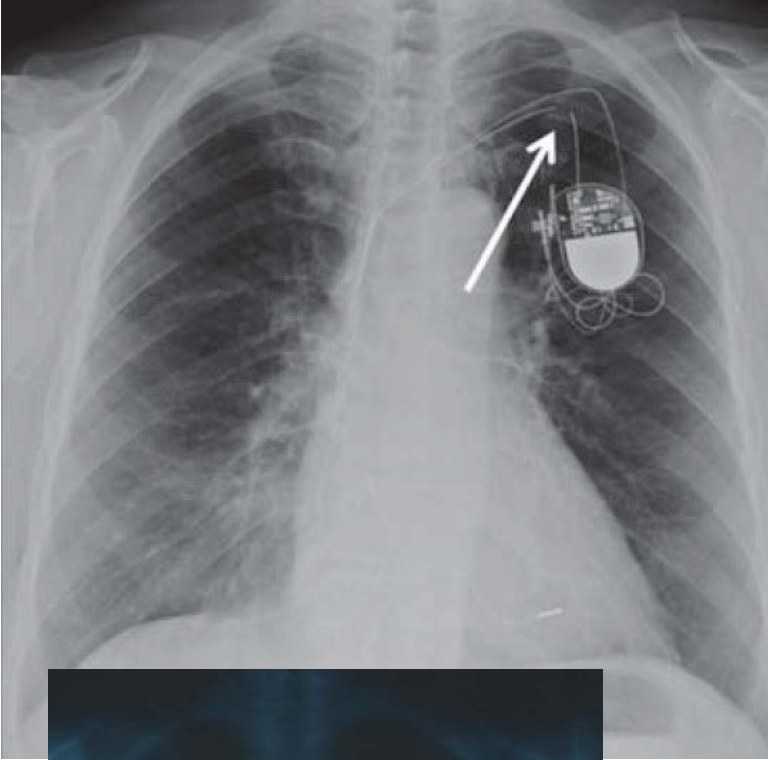
Relie chaque outil avec le métier correspondant.

1. 	professeur
2. 	policier
3. 	dentiste
4. 	mécanicien
5. 	médecin



- Votre cerveau
- Anamnese
- ECG
- Aimant
- RX
- Programmeur

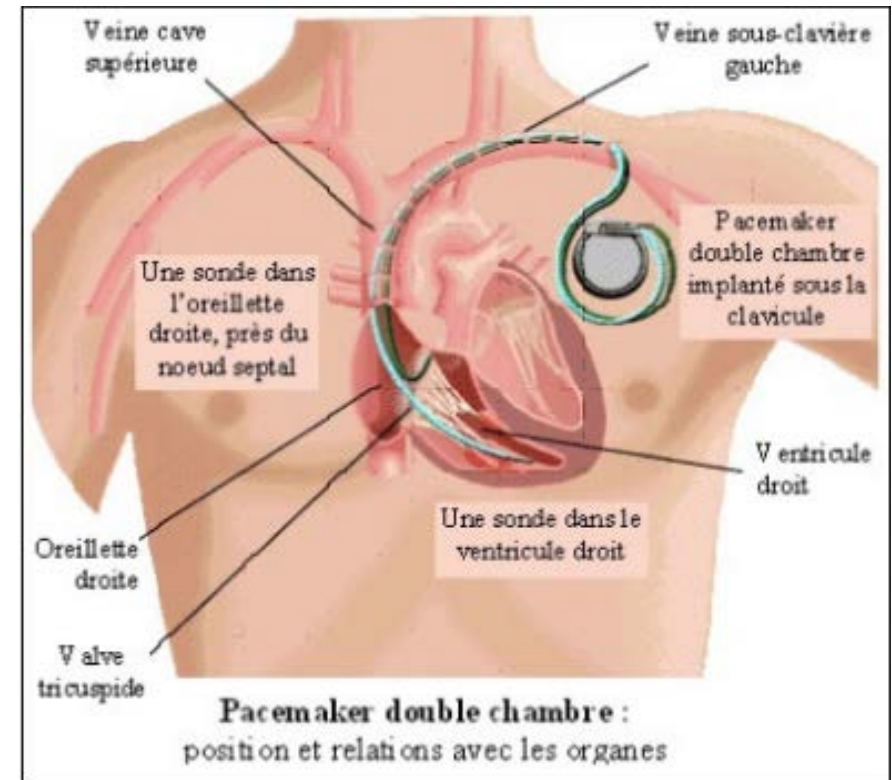
RADIO THORAX



Que contrôler?

Un **pacemaker** doit:

- ➔ **STIMULER** d'une façon constante et efficace le cœur, en harmonie avec le rythme «naturel» sous-jacent
- ➔ **DETECTER (SENSE)** l'activité spontanée (et que l'activité cardiaque)
- ➔ **AUGMENTER** la FC cardiaque en rapport avec les besoins métaboliques
- ➔ **Reagir** aux arythmies/donner info sur le rythme et l'activité du patient (diagnostic)



CHECK LIST

- Evaluation clinique
- Cicatrice
- Carnet du PM
- ECG
- Batterie
- Programmation
- Sondes
- Memoires Holter
- «Re»programmation
- Documentation



EVALUATION CLINIQUE

- Disparition des symptômes ayant conduit à l'implantation (malaises, syncopes...)
- Apparition d'autres symptômes:
 - palpitations (arythmies A/V - TRE)
 - dyspnée (capteur hypokinétique, syndrome du PM)
 - douleurs thoraciques (réaction péricardique)
 - fièvre au long cours
 - chocs
- Stimulation pectorale / diaphragmatique / phrénique
 - CRT

EVALUATION CLINIQUE

- Bonne cicatrisation de la plaie opératoire
- Hématome de loge
- Signes inflammatoires locaux et généraux / adhérence du boîtier (mobilité)
- Migration du boîtier
- Menace d'extériorisation
- Thrombophlébite axillo-sous-clavière (œdème, circulation collatérale)
- Pneumothorax, épanchement pleural (auscultation)

CARNET DU PM

- Type de prothese: PM, DAI, CRT, ILR
- Marque du PM
- Model du PM
- Indication pour l'implantation
- Date d'implantation
- Sondes (n°, uni/bip)
- Programmation
- Compatibilit  IRM

**Carte Européenne
de Porteur de Stimulateur**

**Tessera Europea del Portatore di
Pacemaker**

1. PAZIENTE - DOC. U.S.I. n.
 Indirizzo: _____
 N. di Documento: _____
 Nome: _____
 Cognome: _____
 Indirizzo: _____
 Tel. Nr.: _____
 Data di nascita: _____
 Sesso: M F

2. CENTRO DI CARDIOSTIMOLAZIONE
 Indirizzo: _____
 Medico / Reporto: _____
 Ospedale: _____
 Indirizzo: _____
 Anagrafe: _____
 Cognome / Nome: _____
 Tel. Nr.: _____

3. GENERATORE Freq base _____ mA/min Modificata _____ mA/min

Data dell'implanto: _____
 Tipo: _____ N. di Serie: _____

4. ELETTRODI
 Elettrodi: _____
 Data dell'implanto: _____
 Tipo: _____ N. di Serie: _____

5. ELETTRODI IS UNI BI

Elettrodi ventricolare: _____
 Data dell'implanto: _____
 Tipo: _____ N. di Serie: _____

MEDICO GENERICO:
 Nome: _____
 Indirizzo: _____
 Tel. Nr.: _____

CARDIOLOGO:
 Nome: _____
 Indirizzo: _____
 Tel. Nr.: _____

I dati su questa tessera possono essere memorizzati su un computer dal centro di impianto e dal centro nazionale di stimolazione e di elettrofisiologia e puo essere usato in via anonima per il controllo del dispositivo o per ricerca medica.

**SI PREGIA DI CONTATTARE IL CENTRO DI
CARDIOSTIMOLAZIONE PRIMA DI UTILIZZARE
ELETTROBISTURI, RRM O RADIAZIONI IONIZZANTI**

CODICI PER L'IMPIANTO

CATEGORIA		INDICAZIONE	CATEGORIA	INDICAZIONE	
01	Non specificata	01	Non specificata	02	Non specificata
02	Non specificata	03	Non specificata	04	Non specificata
03	Non specificata	05	Non specificata	06	Non specificata
04	Non specificata	07	Non specificata	08	Non specificata
05	Non specificata	09	Non specificata	10	Non specificata
06	Non specificata	11	Non specificata	12	Non specificata
07	Non specificata	13	Non specificata	14	Non specificata
08	Non specificata	15	Non specificata	16	Non specificata
09	Non specificata	17	Non specificata	18	Non specificata
10	Non specificata	19	Non specificata	20	Non specificata
11	Non specificata	21	Non specificata	22	Non specificata
12	Non specificata	23	Non specificata	24	Non specificata
13	Non specificata	25	Non specificata	26	Non specificata
14	Non specificata	27	Non specificata	28	Non specificata
15	Non specificata	29	Non specificata	30	Non specificata
16	Non specificata	31	Non specificata	32	Non specificata
17	Non specificata	33	Non specificata	34	Non specificata
18	Non specificata	35	Non specificata	36	Non specificata
19	Non specificata	37	Non specificata	38	Non specificata
20	Non specificata	39	Non specificata	40	Non specificata

CODICI PER LA MODALITA DI STIMOLAZIONE

Lettera		Codice	
1	2	3	4
0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	0	1

CODICI PER L'ESPANTO

CATEGORIA		INDICAZIONE	CATEGORIA	INDICAZIONE	
01	Non specificata	01	Non specificata	02	Non specificata
02	Non specificata	03	Non specificata	04	Non specificata
03	Non specificata	05	Non specificata	06	Non specificata
04	Non specificata	07	Non specificata	08	Non specificata
05	Non specificata	09	Non specificata	10	Non specificata
06	Non specificata	11	Non specificata	12	Non specificata
07	Non specificata	13	Non specificata	14	Non specificata
08	Non specificata	15	Non specificata	16	Non specificata
09	Non specificata	17	Non specificata	18	Non specificata
10	Non specificata	19	Non specificata	20	Non specificata
11	Non specificata	21	Non specificata	22	Non specificata
12	Non specificata	23	Non specificata	24	Non specificata
13	Non specificata	25	Non specificata	26	Non specificata
14	Non specificata	27	Non specificata	28	Non specificata
15	Non specificata	29	Non specificata	30	Non specificata

CICATRICE



ECG



• Check for device: **is it “doing something”?**

- Pacing

- Sensing

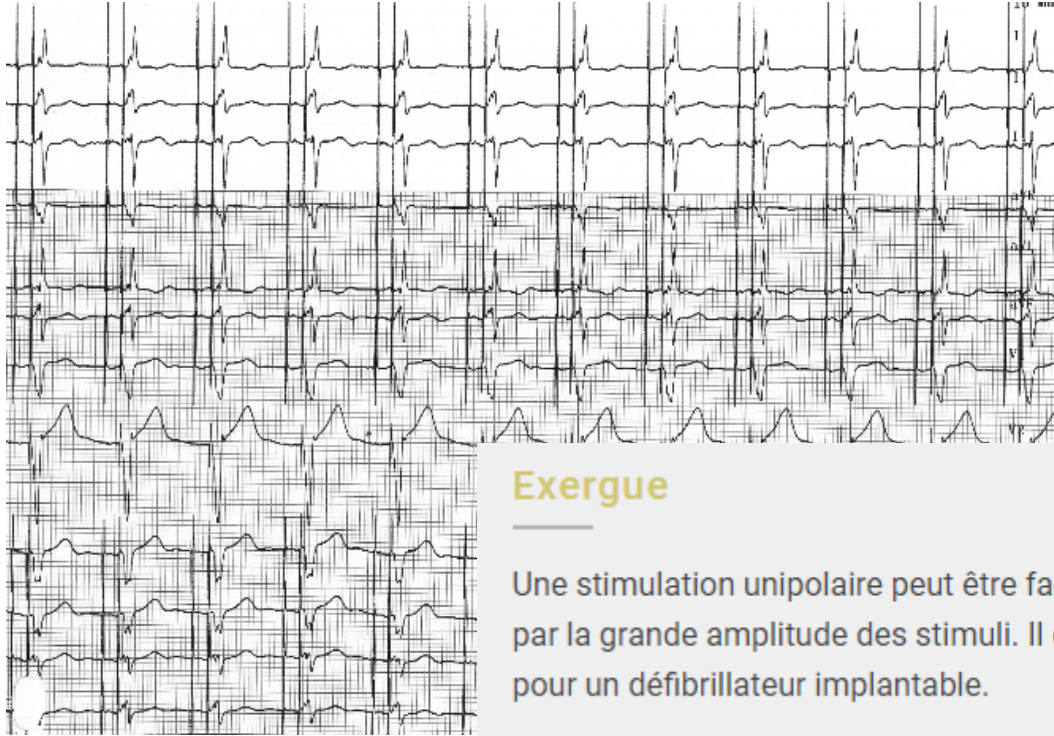
- Nothing at all



• Is it **supposed to do something** in that clinical context?

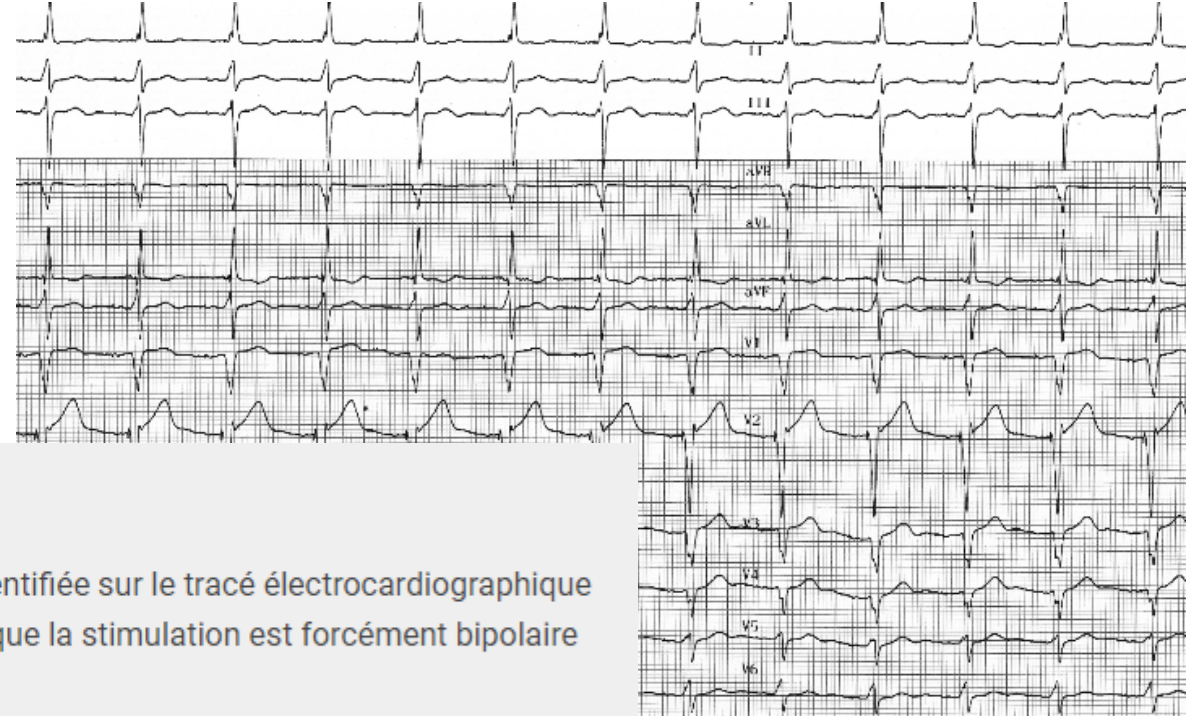


ECG



Exergue

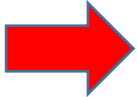
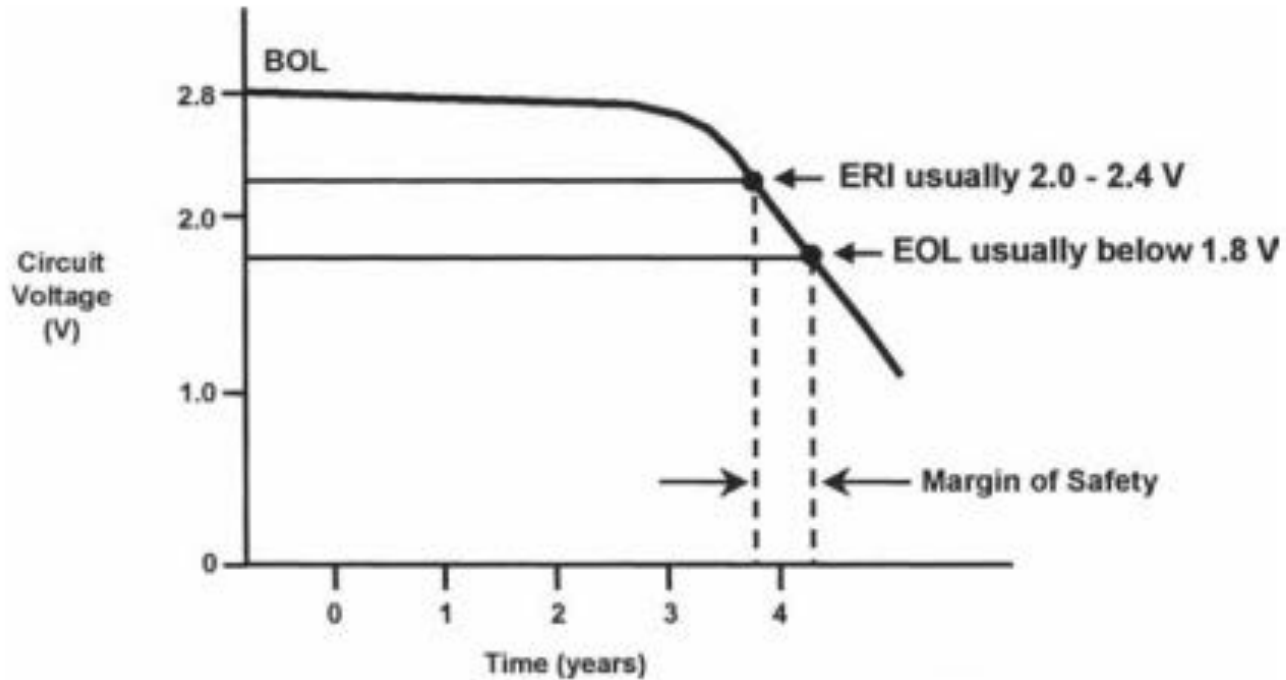
Une stimulation unipolaire peut être facilement identifiée sur le tracé électrocardiographique par la grande amplitude des stimuli. Il est à noter que la stimulation est forcément bipolaire pour un défibrillateur implantable.



UNIPOLAIRE

BIPOLAIRE

BATTERIE



Elective Replacement Indicator(ERI)

**Recommended Replacement Time
RRT (ERI)**

3 mois!

PROGRAMMATION



THREE-LETTER PACEMAKER CODE (ICHD)

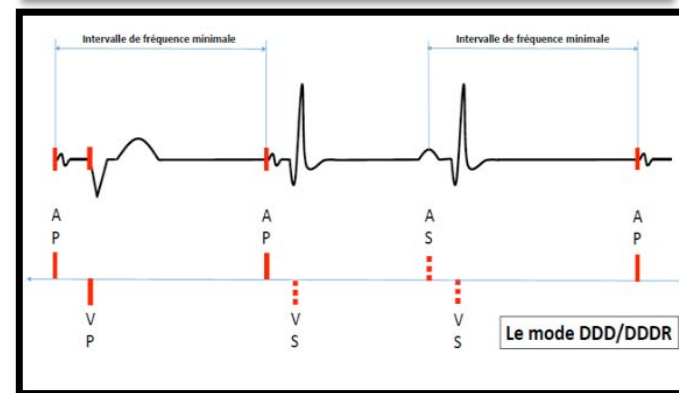
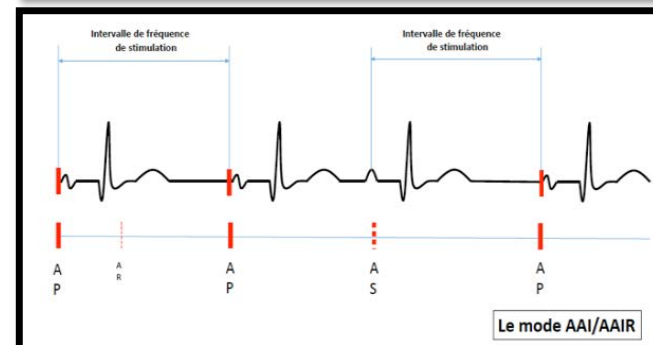
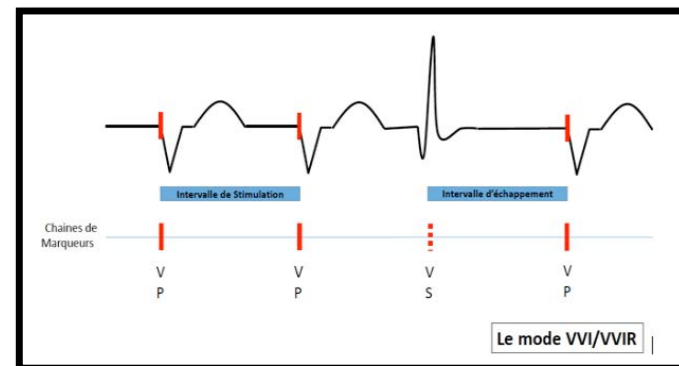
POSITION	1st	2nd	3rd
CATEGORY	CHAMBER(S) PACED	CHAMBER(S) SENSED	MODE OF RESPONSE
LETTERS	V = VENTRICLE A = ATRIUM S = SINGLE	V = VENTRICLE A = ATRIUM S = SINGLE O = NONE	T = TRIGGERED I = INHIBITED O = NONE

EXAMPLES :

AAI = a pacemaker pacing and sensing in the atrium, being inhibited by spontaneous electrical activation of the atrium

VVT = a pacemaker pacing and sensing in the ventricle and working in the triggered mode (each sensed ventricular event elicits a pacemaker stimulus)

A. F. Pinnaeve





**Aucune
alerte**

Longévité : 11,4-12,5 ans



Tension : 3,13 V

Mode	DDDR
Fréquence min./max.	65/130 min⁻¹
Délai AV stimulé/déteecté	200/150 ms
Amplitude A/V	2.5/2.5 V
Durée A/V	0.4/0.4 ms

**Résumé
FastPath™**

Résultats du test (les résultats les plus récents de Ce jour sont affichés en haut)

Automatique

Stimulation

Détection

Impédance de sonde

A

Ce jour : **nd**



Dernière session: **0.75 V**

Ce jour : **>5.0 mV**



Dernière session: **> 5.0 mV**

Ce jour : **510 Ω**



11 nov. 2010 : **530 Ω**

V

Ce jour : **nd**



Dernière session: **1.25 V**

Ce jour : **>12.0 mV**



Dernière session: **>12.0 mV**

Ce jour : **590 Ω**



11 nov. 2010 : **610 Ω**

Nouveaux EGM : 2



Plus récent : Entrée de CAM

AP : 95 % VP : 1.7 %



AS-VP	AS-VS	AP-VP	AP-VS	ESV
<1%	4.5%	1.6%	94%	<1%

Commutation de mode : 0%

Épisodes CAM : 0

Épisodes

Diagnostics

Tests

Paramètres

Synthèse

Imprimer

Fin de session

DDDR
Ts. Arrêt
Reprise
Suspension
Mesure en cours

72 min⁻¹ / 830 ms

ECG DII

Données - Aperçu rapide II

>> Longévité résiduelle **15.3 ans**

RRT > 5 ans

A. VD

Impédance

>> Dernière mesure

A 494 ohms
VD 437 ohms

Seuil (x = Elevé)

A Elevé
VD V à 0.40 ms

Amplitude onde (mV)

A 2.6 mV
VD 5.8 mV

Oct-16 Fin-17 Oct-17

Mode AAIR<=>DDDR

Fréq. min. 60 min⁻¹

Fréq. max. synchron. 130 min⁻¹

% du temps		Traité	Monitored
VP	0.3 %	TA/FA	0
AP	<0.1 %		
MVP	Marche	TV	0
TA/FA	0.0 %	A&V rapide	0
		TA/FA	0

Cardiac Compass >>

Histogrammes de fréq. >>

Observations (1)

- Seuil A. élevé le 13-Oct-2017.

Urgence

Interroger...

Fin session...

Geler

Tracés...

Ajuster...

Liste Ecrans

< Données

Param.

< Tests

< Rapports

< Patient

< Session

SONDES

D
I
S

DETECTION

OD: $D > 2 \text{ mV}$, $VD > 5 \text{ mV}$

IMPEDENCE

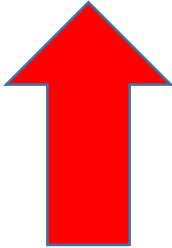
$150 < I < 1500 \text{ OHMS}$

SEUIL

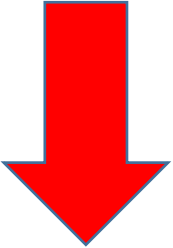
OD: $< 1 \times 0,4 \text{ V}$, $VD < 1 \times 0,4 \text{ V}$

SONDES

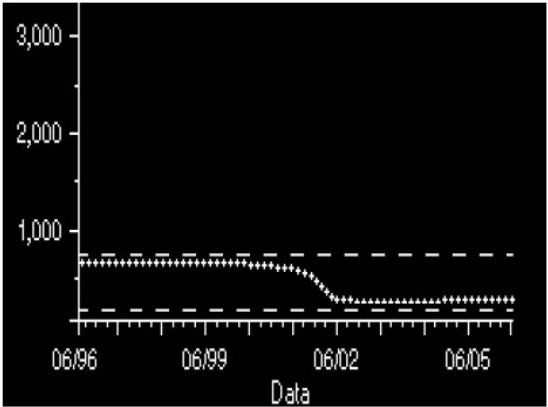
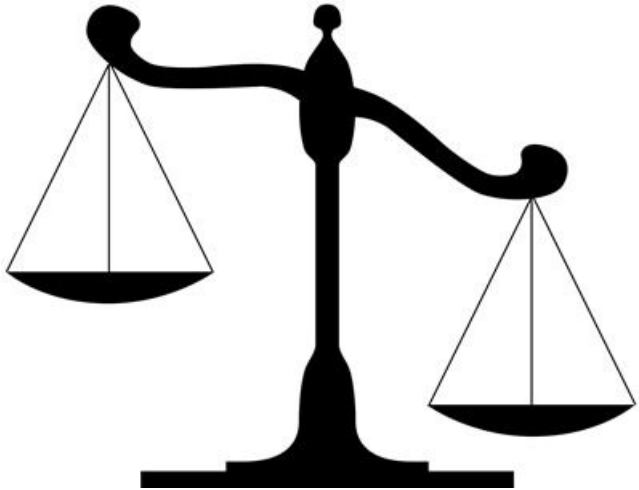
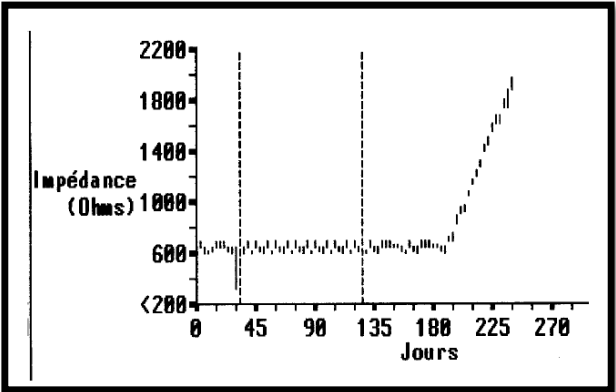
**Fracture
de sonde**



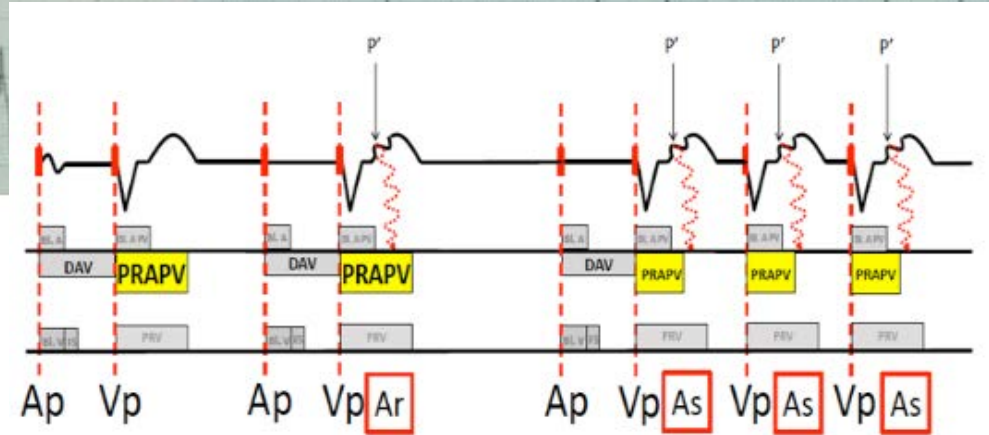
IMPEDENCE



**Rupture
isolant**



MEMOIRE HOLTER

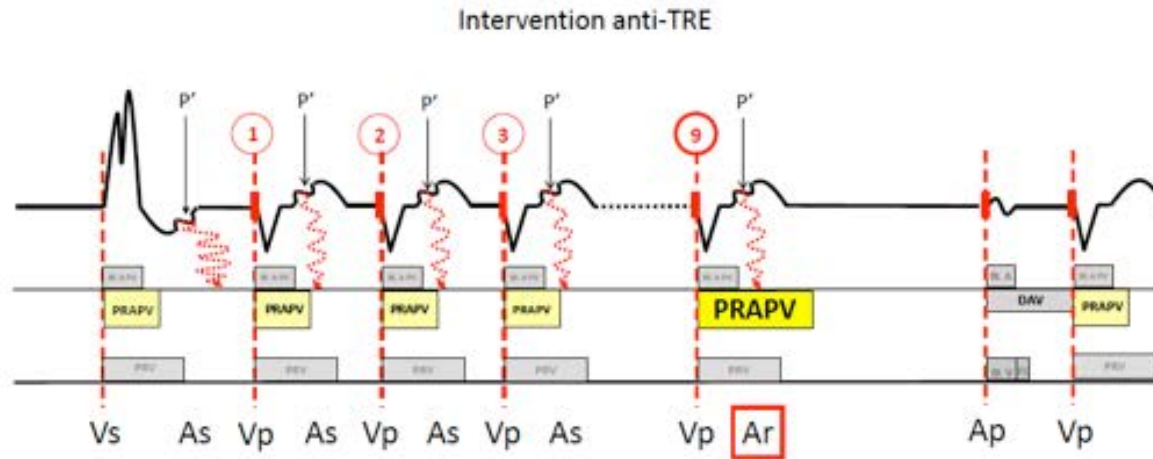


Exemple d'une TRE sur défaut de capture atriale

MEMOIRE HOLTER

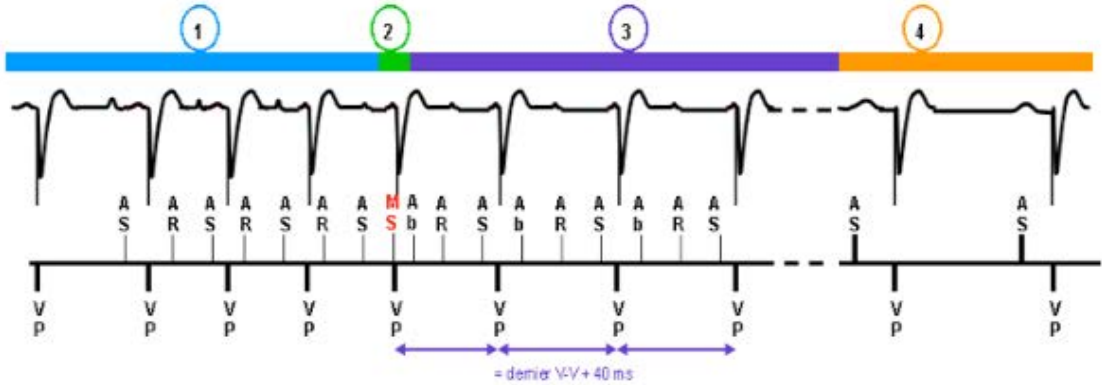
Intervention anti-TRE

Les algorithmes d'interruption des TRE varient en fonction des constructeurs. Le plus souvent, une fois le diagnostic de TRE suspecté, le stimulateur allonge temporairement la PRAPV pour que l'événement atrial suivant soit détecté dans la période réfractaire. Cet événement réfractaire n'est pas synchronisé au ventricule pendant 1 cycle et la tachycardie est interrompue.

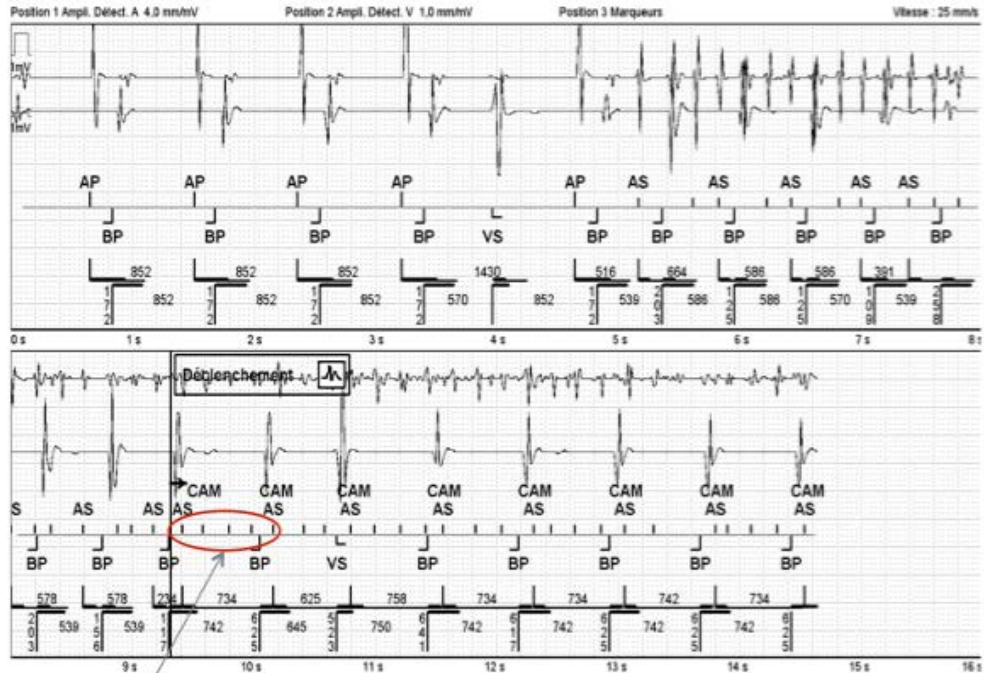


Le principe de l'algorithme est d'interrompre une TRE en allongeant la PVARP pour que l'onde P rétrograde suivante soit détectée dans la période réfractaire.

MEMOIRE HOLTER

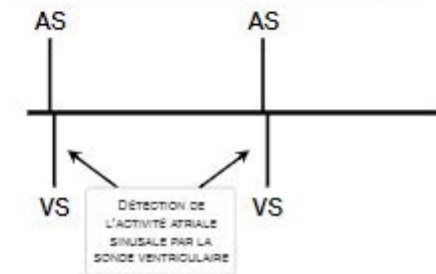
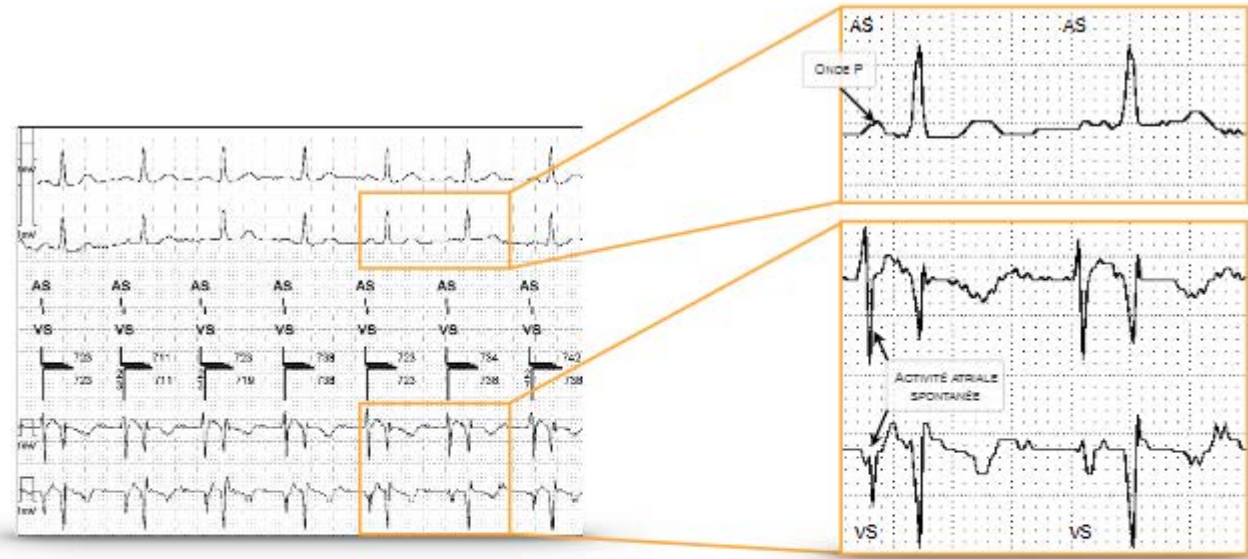
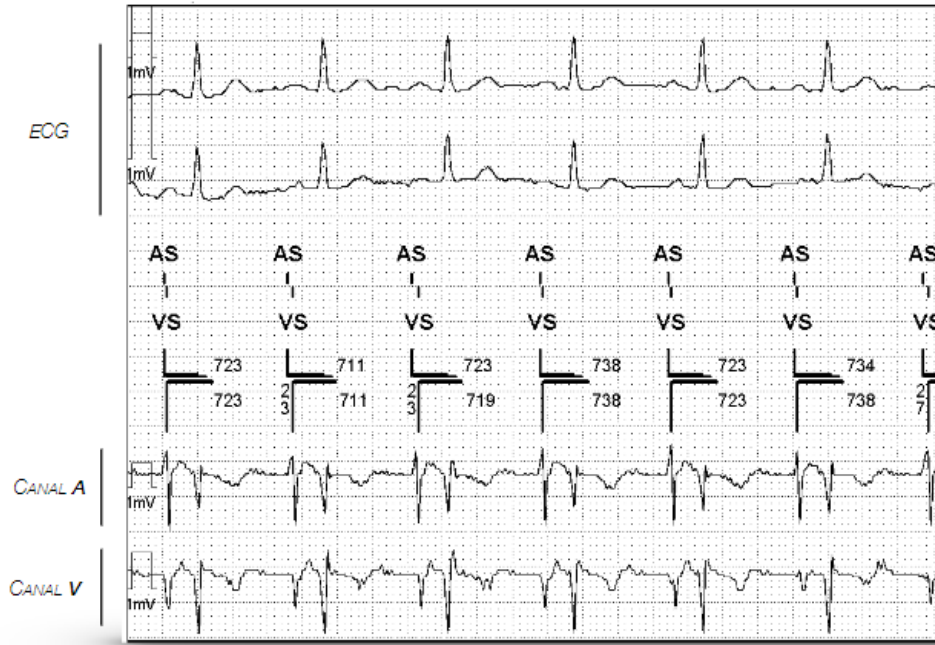


1. Début d'une arythmie atriale avec accélération du rythme ventriculaire stimulé
2. Le critère de démarrage brutal de TA/FA est rempli ; MS (mode switch) marque le passage en repli ; passage du mode de stimulation programmé en mode DDIR
3. Passage progressif d'une fréquence de stimulation ventriculaire rapide à la fréquence asservie (+ 40 ms à chaque intervalle)
4. Fin de l'arythmie ; retour au mode programmé (sauf pour le mode MVP pour lequel il y a toujours un retour en DDD avant un retour en AAI)



Episode comptabilisé en CAM et en TA/FA (4 cycles courts consécutifs)

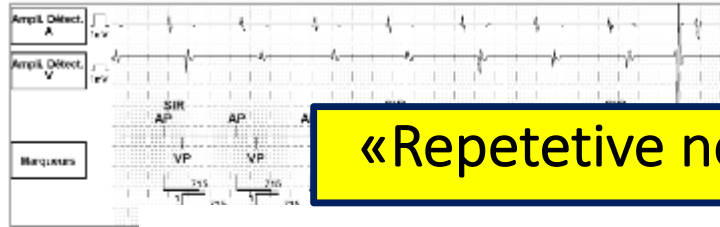
MEMOIRE HOLTER



Message à retenir

Quand un tracé anormal est mis en évidence dans les suites immédiates d'une implantation d'un stimulateur double chambre, le diagnostic de déplacement d'une sonde doit être évoqué quand le fonctionnement d'une seule sonde paraît anormal. Celui d'inversion des 2 sondes paraît plus probable quand manifestement la sonde connectée au canal auriculaire détecte et/ou stimule le ventricule et la sonde connectée au canal ventriculaire détecte et/ou stimule l'oreillette.

MEMOIRE HOLTER



«Repetitive nonreentrant ventriculoatrial synchrony»



Pour éviter ce type de problème, différentes options de programmation peuvent être envisagées:

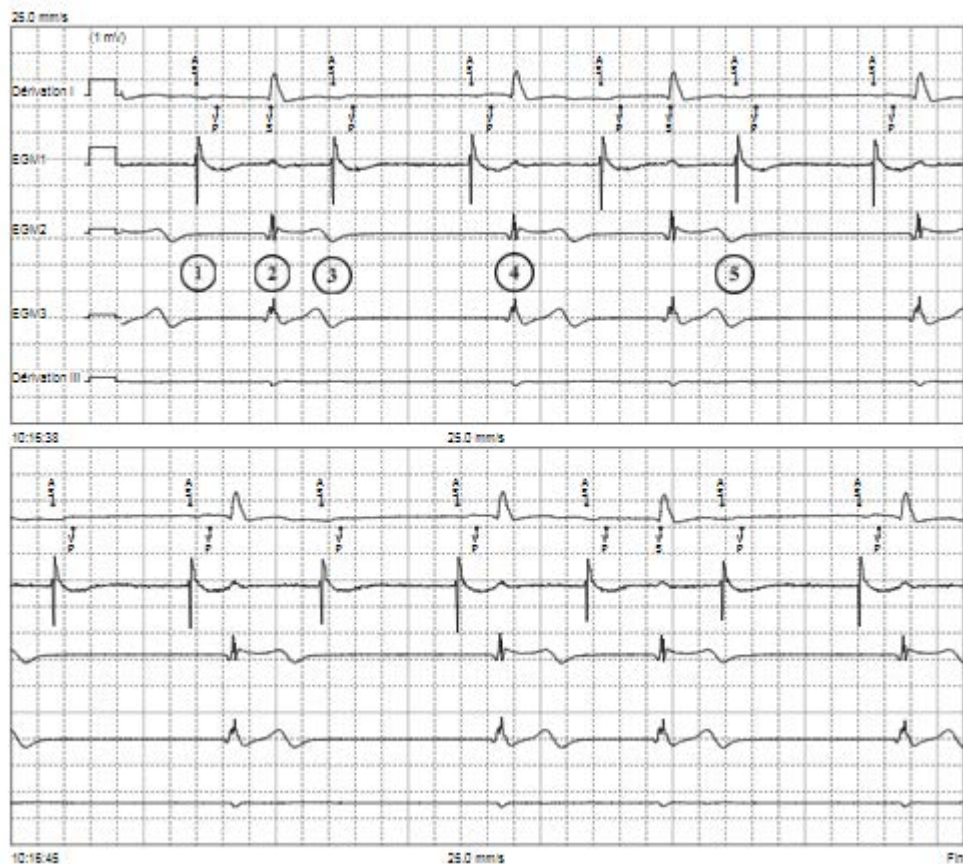
1. baisser la fréquence minimale si elle est élevée;
2. déprogrammer l'asservissement si pas absolument indispensable; en effet, la stimulation atriale survient d'autant plus précocement par rapport à l'activation rétrograde que l'asservissement est programmé ce qui majore le risque de perte de capture fonctionnelle;
3. diminuer la valeur du délai AV;
4. raccourcir la PRAPV;
5. Dans le cas présent, il est possible de désactiver l'algorithme Réponse sur ESV (nominal = Arrêt) si c'est lui qui est à l'origine de ce type de séquence répétitive.

Message à retenir

Ce type de séquence répétitive est souvent sous-diagnostiqué et peut conduire à la survenue d'un syndrome du pacemaker. Les stimulateurs Abbott™ sont les seuls à permettre leur enregistrement dans les mémoires sous formes de faux épisodes de TA/FA.



MEMOIRE HOLTER



Patient

Homme de 65 ans implanté d'un stimulateur double chambre Ensura dans le cadre d'une syncope sur trouble de conduction auriculo-ventriculaire de haut grade; insuffisance rénale sévère; syncope quelques heures avant une séance de dialyse, 2 mois après l'implantation du stimulateur.

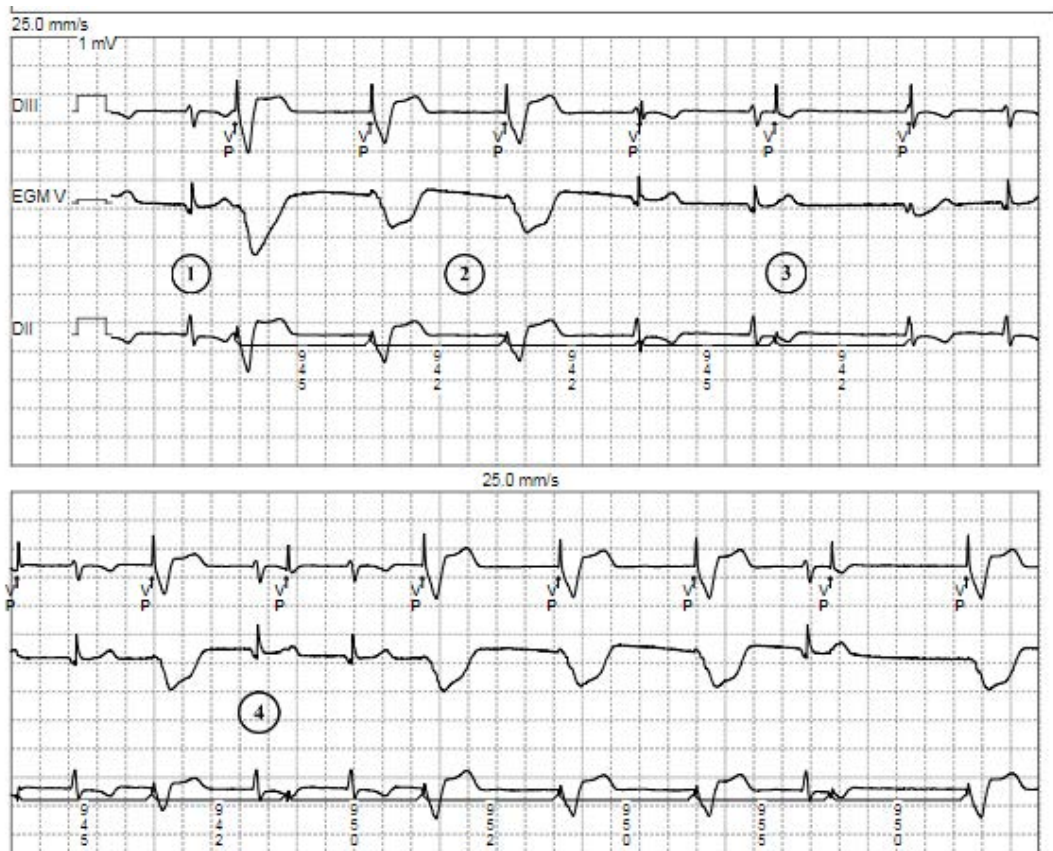
Tracé

La première ligne correspond à la dérivation DI avec les marqueurs superposés, la seconde à l'EKG atrial, la troisième et quatrième à l'EKG ventriculaire, la dernière à DIII;

1. détection atriale correcte engendrant un délai AV et une stimulation ventriculaire (AS-VP); les EGM ventriculaires et les 2 dérivations montrent l'absence de capture ventriculaire (pas de signal ventriculaire après le stimulus);
2. le ventricule spontané suivant l'onde P précédente est détecté correctement (VS);
3. nouvelle séquence détection atriale - stimulation ventriculaire inefficace (AS-VP); onde P bloquée; le rythme de base correspond à un bloc auriculo-ventriculaire du second degré type Wenckebach (allongement de l'espace PR puis onde P bloquée);
4. stimulation ventriculaire inefficace; le QRS suivant n'est pas détecté; cela ne correspond pas à un défaut de détection; ce QRS tombe dans le blanking ventriculaire post-stimulation ventriculaire, une période réfractaire ventriculaire absolue et n'est donc pas détecté;
5. poursuite de l'absence de capture ventriculaire.

DEFAUT DE STIMULATION VD

MEMOIRE HOLTER



Patient

Femme de 81 ans, implantée d'un stimulateur double chambre Adapta dans le cadre d'une maladie de l'oreillette; évolution vers une FA chronique bien contrôlée; programmation en mode VVIR 60-120 battements/minute; asymptomatique, visite de routine.

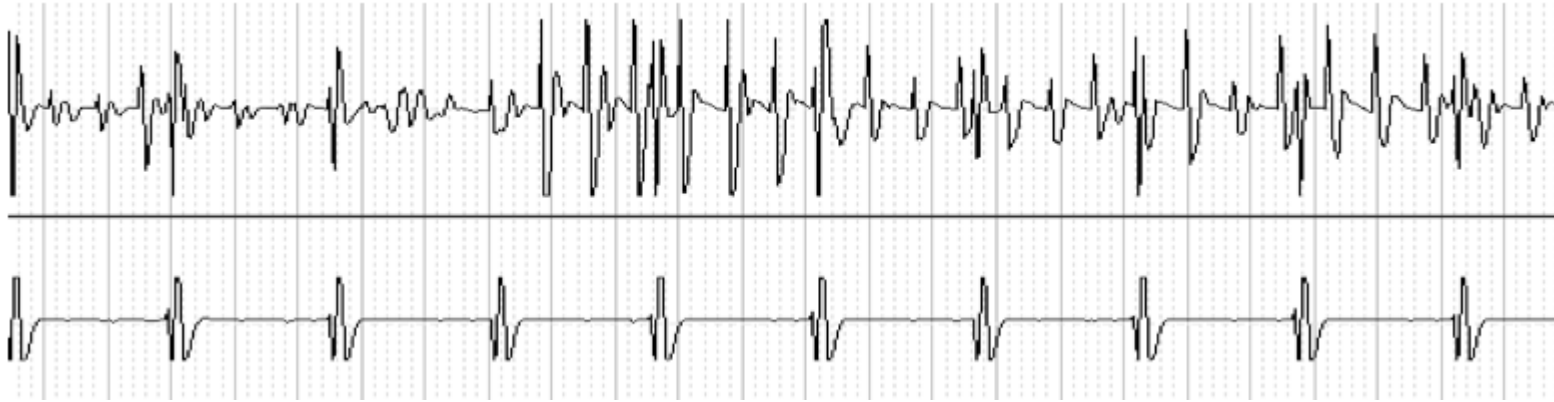
Tracé

La première ligne correspond à la dérivation DIII avec les marqueurs superposés, la seconde à l'EGM ventriculaire, la dernière à DII avec les intervalles superposés;

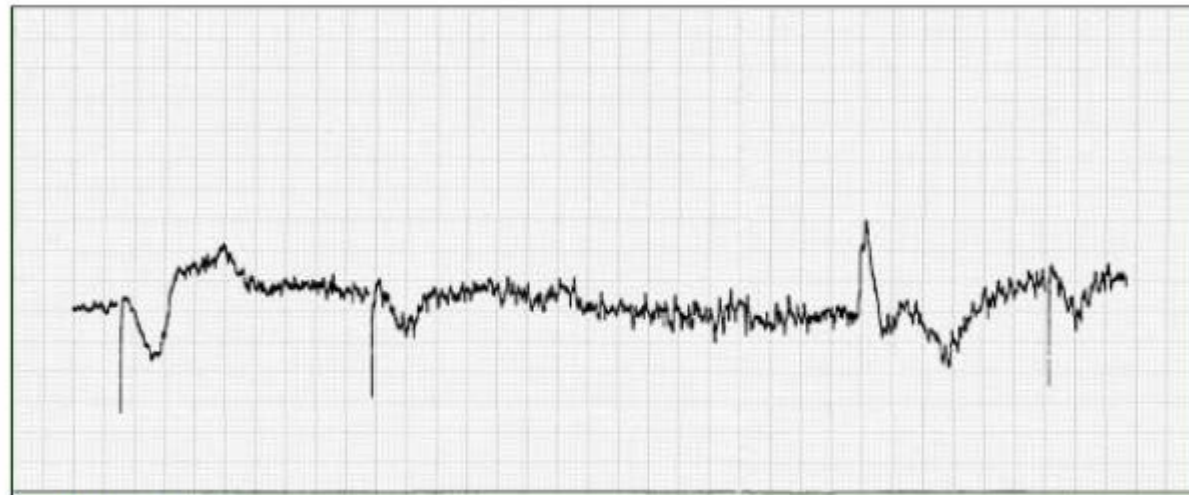
1. ventricule non détecté en dépit d'une amplitude correcte sur l'EGM ventriculaire; stimulation ventriculaire en période vulnérable du QRS précédent avec capture ventriculaire effective;
2. stimulation ventriculaire à la fréquence asservie;
3. réapparition de ventricules spontanés non détectés avec stimulation à intervalles réguliers;
4. nouvelle stimulation en période vulnérable sans capture.

DEFAUT DE DETECTION VD

MEMOIRE HOLTER



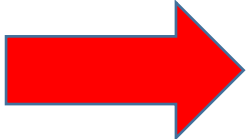
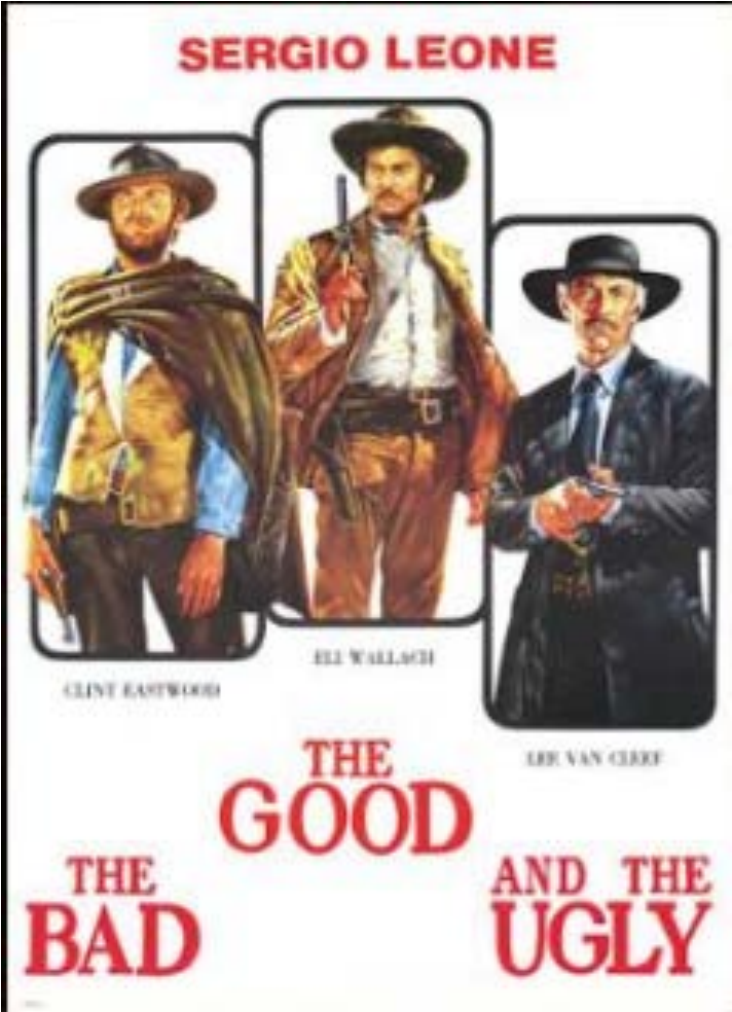
Fracture de sonde VD



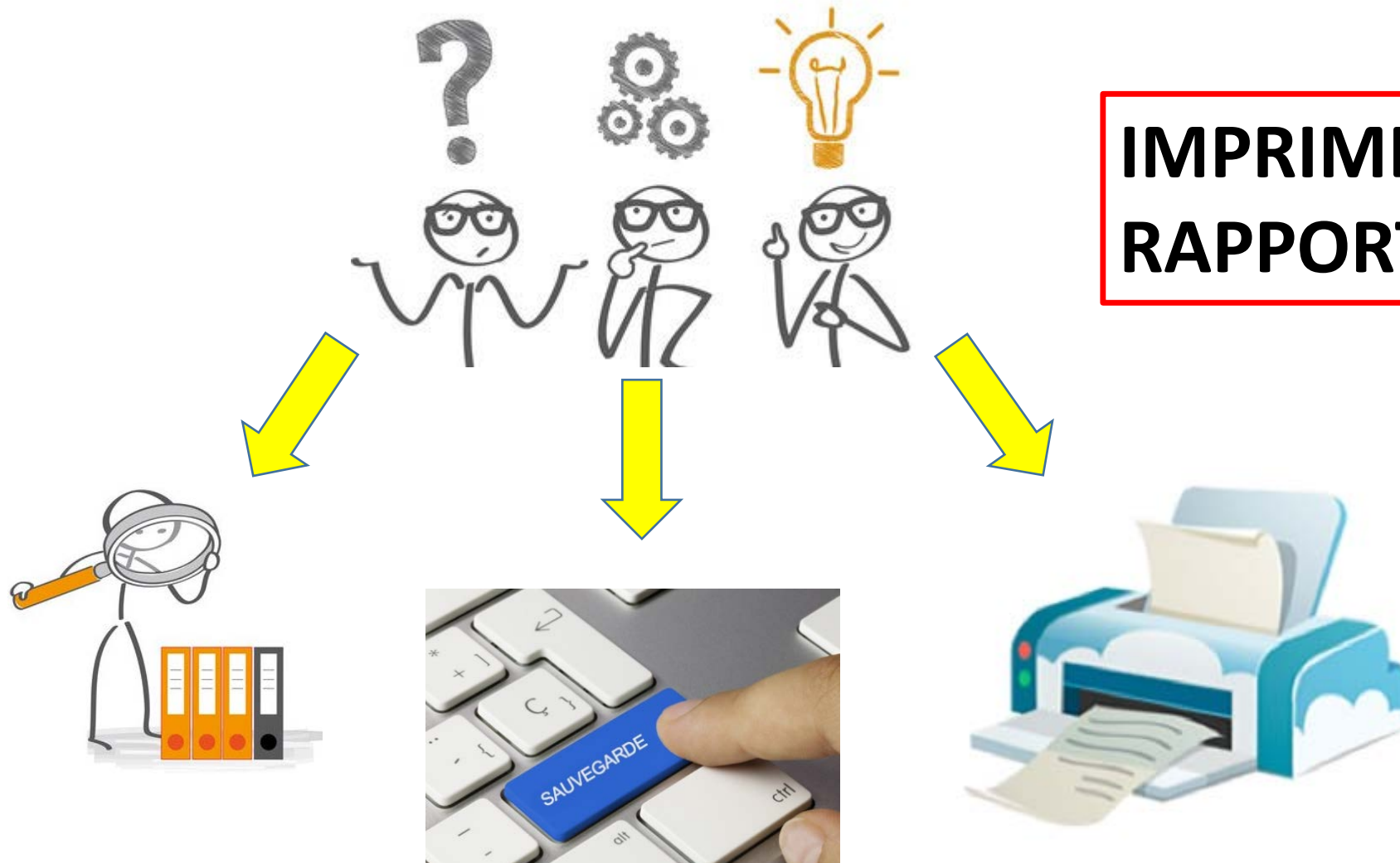
50mm/sec

Surdétection de myopotential

RE-PROGRAMMATION



DOCUMENTATION



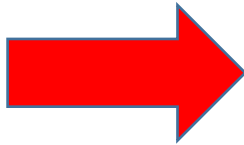
TIPS POUR LA SUITE...



TIPS POUR LA SUITE...

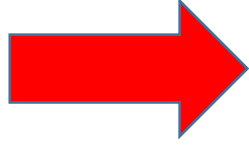
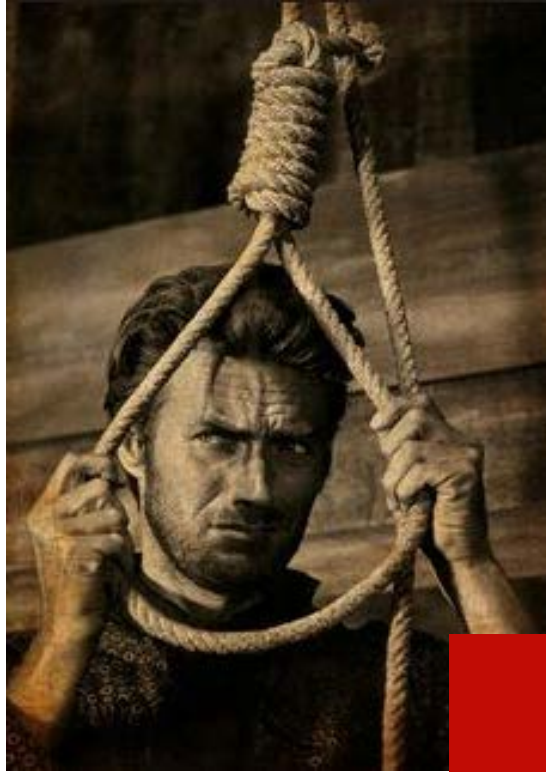
Application de l'aimant

- Passage en mode asynchrone



<i>Mode programmé permanent</i>		<i>Mode avec aimant</i>	
DDDR	→	DOO	
DDD	→	DOO	
VDD	→	VOO	
VVI	→	VOO	
AAI	→	AOO	

Fonctionnement de la stimulation et degré d'usure de la batterie




**KEEP
CALM
AND
DON'T
PANIC**