

Pacemaker et USI

Pour une bonne compréhension
de la
stimulation cardiaque

SIZ nursing 10/08

Historique

- **1958** : Implantation du 1^{er} système de stimulation cardiaque.
 - L'Indication : **Prévenir la mort subite** et les accidents neurologiques graves par arrêt(s) cardiaque(s) prolongé(s).



Stimulation ventriculaire « asynchrone ».
Accumulateur(s) rechargeable(s).

Historique

- 1960 : batteries (zinc/mercure) : longévité 2ans.
- 1962 : stimulation endocavitaire ventriculaire.
- ← 1962 : prise en charge de l'oreillette VAT (abandonné).
- ← 1964 : stimulation ventriculaire « sentinelle ». Fonction de détection.
- 1967 : batterie nucléaire.
- ← 1969 : technologie des sondes.
- 1972 : batteries « lithium ». CPI
- ← 1972 : premières possibilités de programmation « externe ».
- 1973 : sondes poreuses.
- ← 1977 : premier concept de la stimulation physiologique.
- ← 1979 : l'asservissement en fréquence.
- ← 1980 : introduction de la micro informatique dans les stimulateurs.
- L'évolution technologique actuelle en stimulation cardiaque dépend de l'évolution des microprocesseurs.



240gr
123cc

1960



1976
150gr 80cc

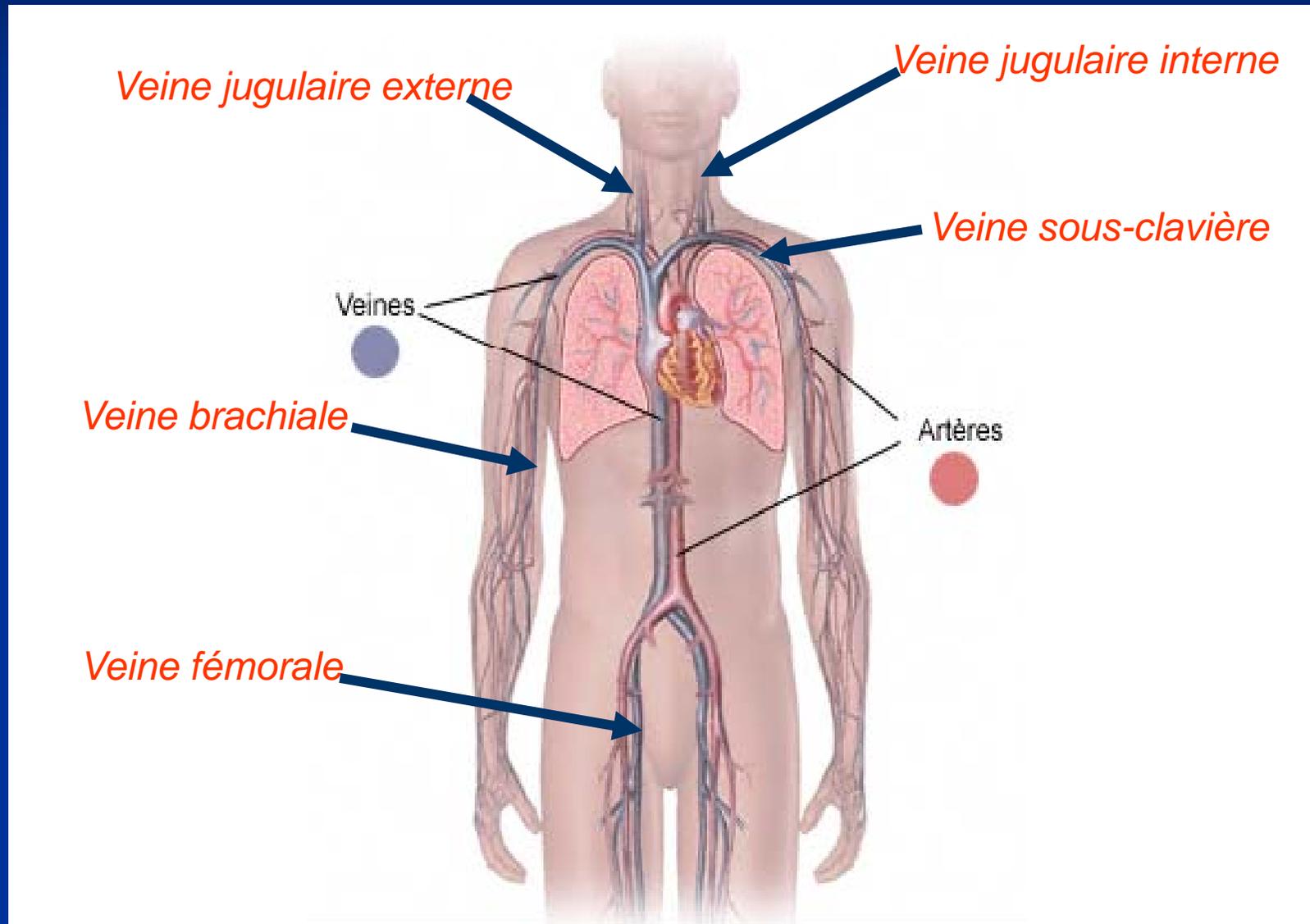


2000
25gr 13cc

>>> *Rôles du stimulateur cardiaque*

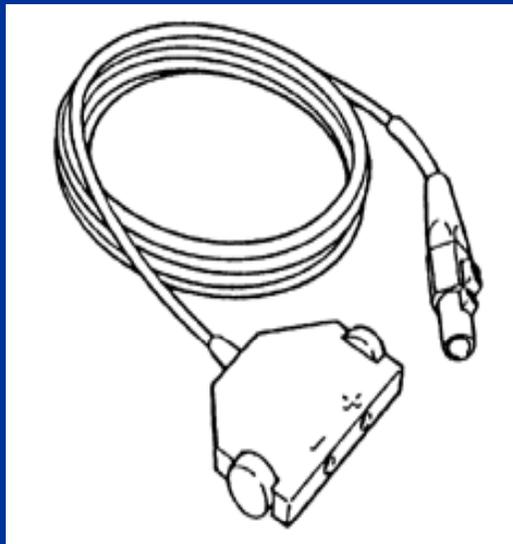
- **Maintenir un rythme cardiaque minimum (brady)**
- **Rétablir une conduction Atrio-Ventriculaire (blocs)**
- **Amélioration de la qualité de vie du patient**
- ...

>>> Stimulateur temporaire : voies d'accès



>>> *Stimulateur temporaire externe*

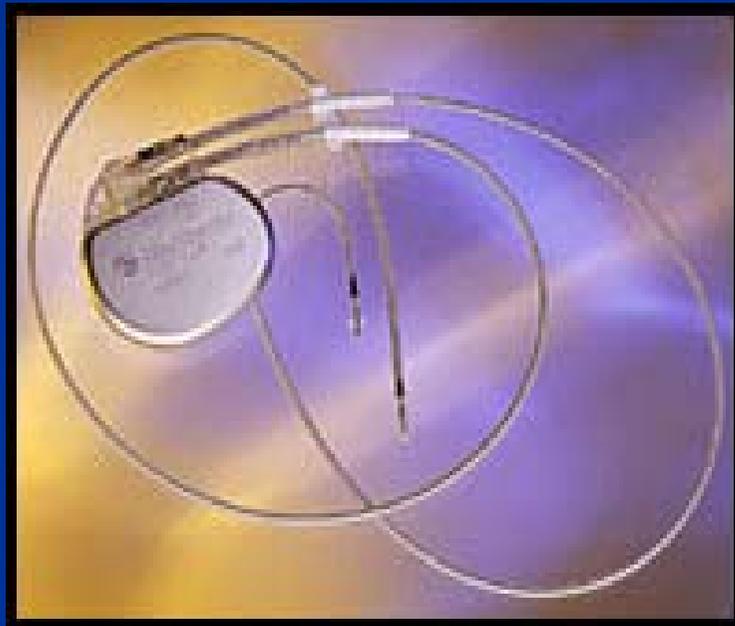
- Stimulateurs externes ou temporaires



- *soins intensifs*
- *réanimation cardiaque*
- *unité coronaire*
- ...

>>> *Stimulateur définitif implantable*

■ Stimulateurs implantables



- *bloc opératoire*
- *salle de KT*

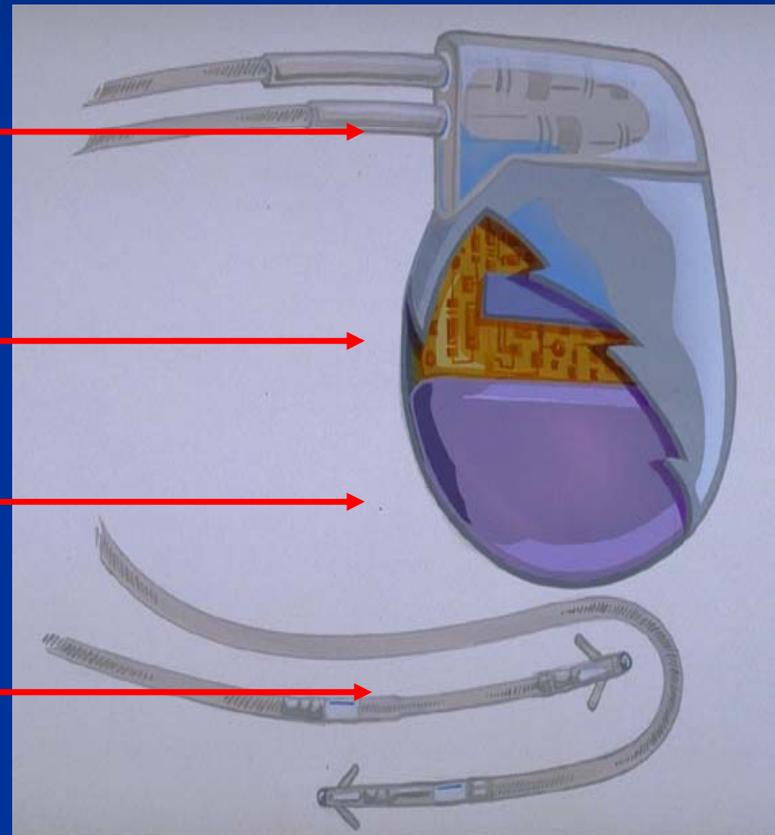
>>> *Stimulateur définitif implantable*

Connecteurs

Circuit électronique

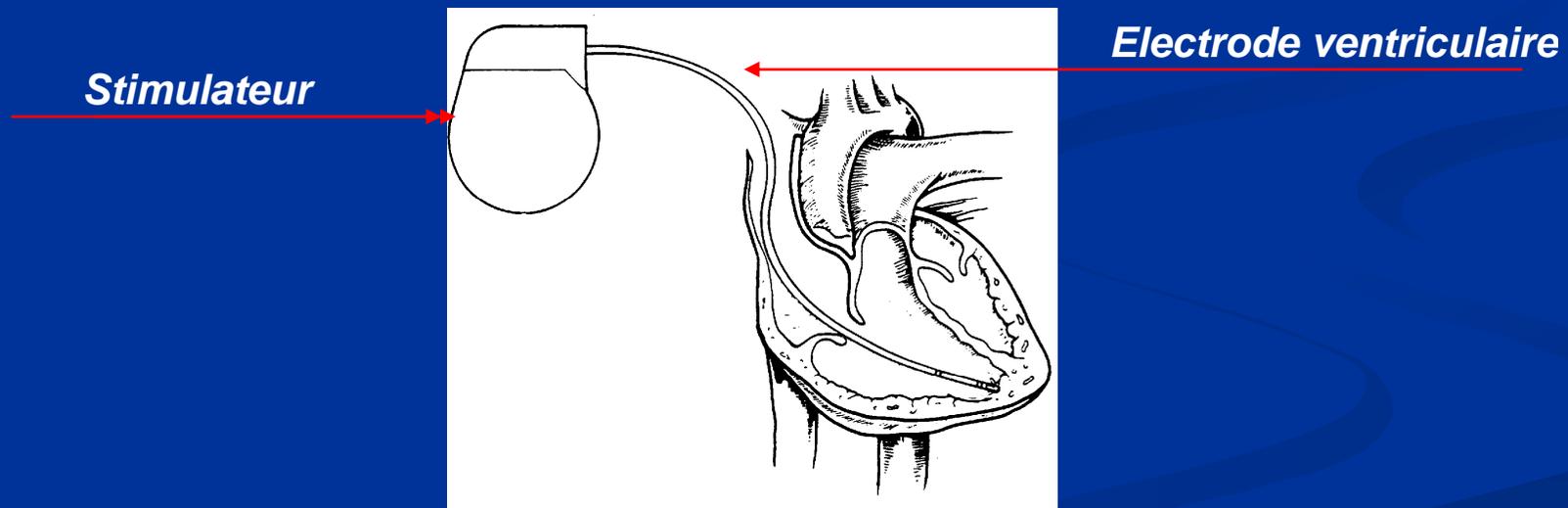
Batterie

Sondes



>>> *Stimulateur définitif implantable*

Stimulateur simple chambre

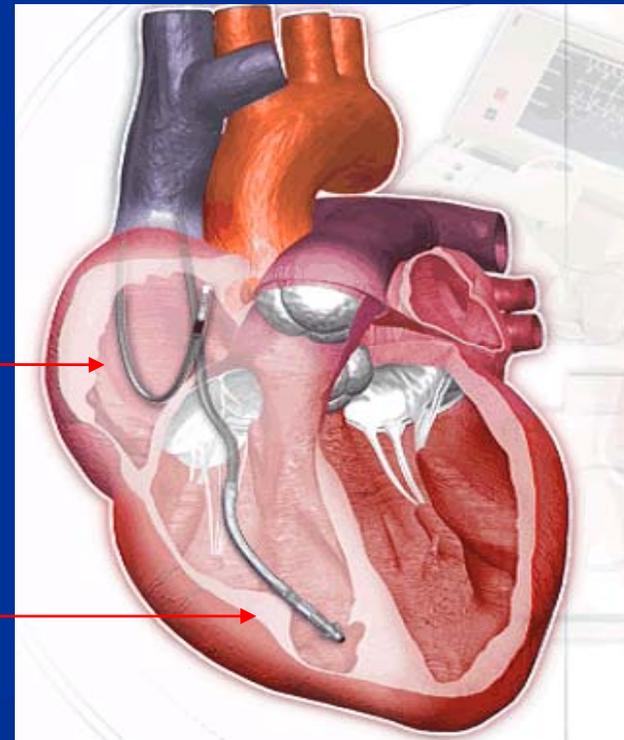


>>> *Stimulateur définitif implantable*

Stimulateur double chambre

Sonde atriale

Sonde ventriculaire



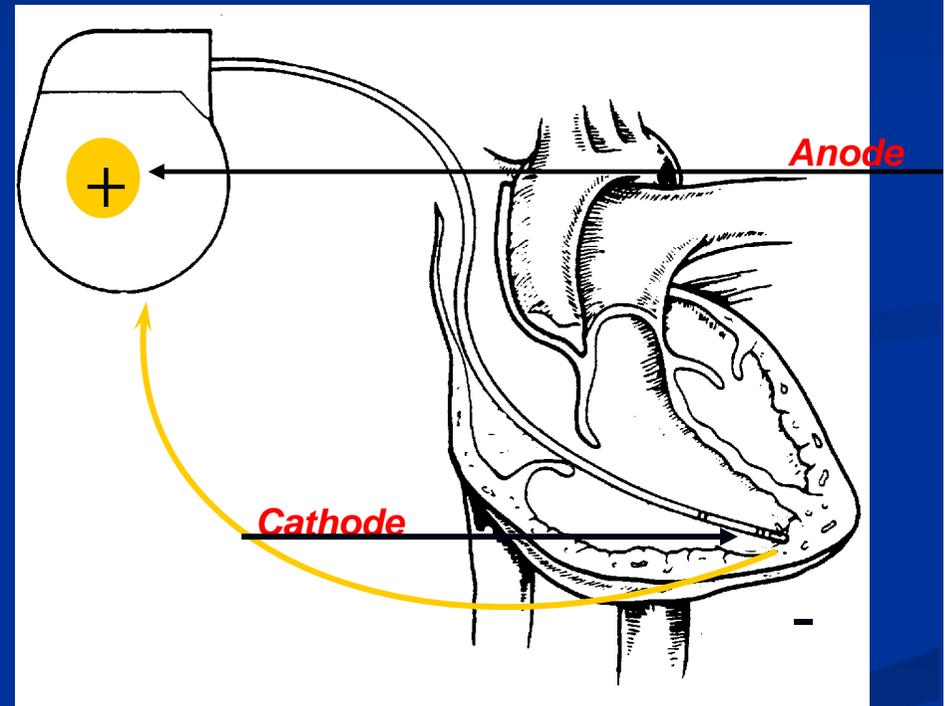
>>> *Stimulateur définitif implantable :*

Types de sondes

- Endocardiques or transveineuses
 - Endocavitaires Passives
 - Endocavitaires Actives
- Epicardiques ou Myocardiques

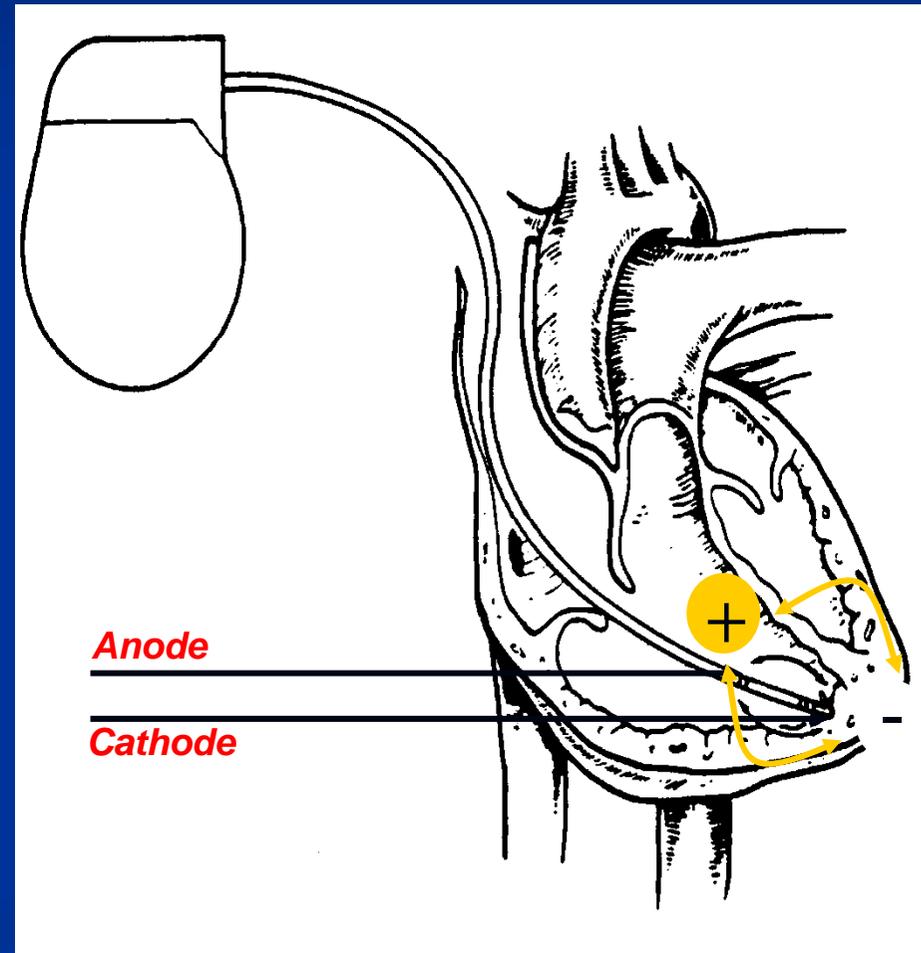
>>> Types de sondes : Unipolaire – un seul pôle

- Le courant part de l'électrode distale de la sonde (= **cathode**) \ominus
- Il stimule le cœur
- Il retourne par le corps (tissus et fluides) au boîtier (= **anode**) \oplus



>>> Types de sondes : Bipolaire – deux pôles

- Le courant part de l'électrode (bout de la sonde) (= cathode) $-$
- Il stimule le cœur
- Il retourne par l'anneau (= anode) $+$



>>> *Types de sondes : Unipolaire - Bipolaire ... la comparaison*

Unipolaire

Avantages

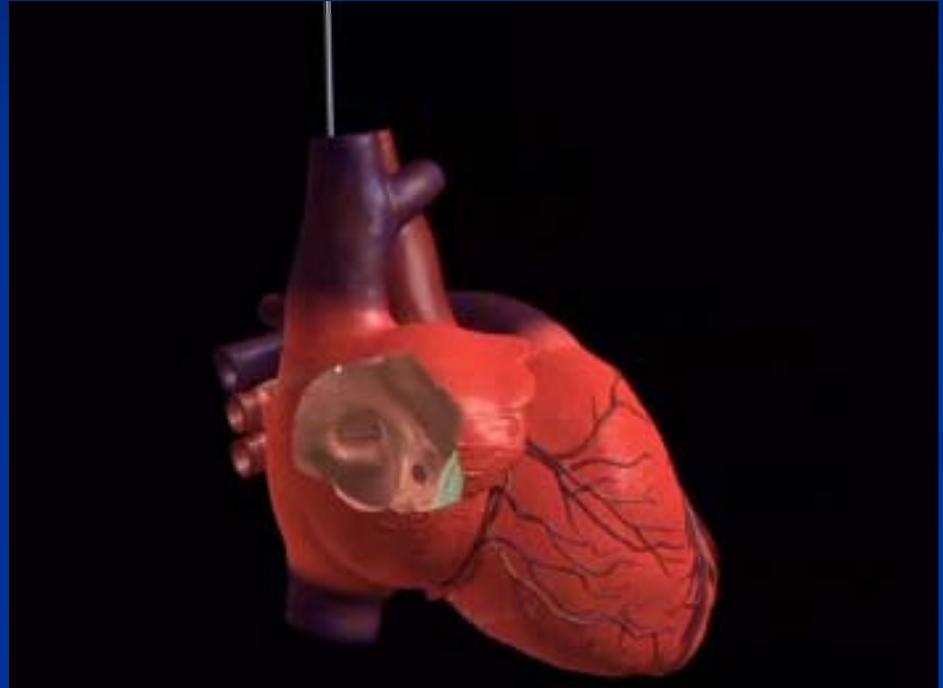
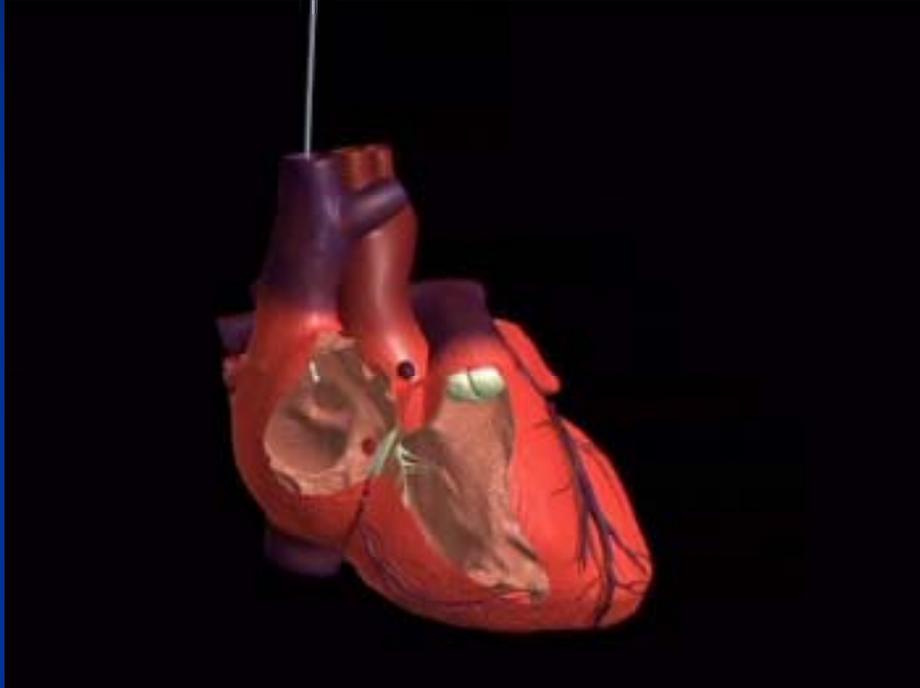
- Plus souple
- Théoriquement plus sûre
- Connecteur plus simple
- Plus fine

Bipolaire

Avantages

- Pas de stimulation pectorale
- Pas d'inhibition musculaire (myopotentiels)
- Moins de "Crosstalk",
- Moins d'interférence électromagnétique

>>> *Techniques d'implantation*



■ Les codes NASPE/BPEG ...

- Le code à trois lettres a été introduit en 1974 par le groupe de travail du AHA et du ACC
- Depuis il a été mis à jour par le comité du NASPE et du BPEG
- Actuellement le code générique est composé de cinq lettres, la cinquième est rarement utilisée (fonction anty tachy)

■ Les codes NASPE/BPEG ...

- La première lettre indique la chambre stimulée :
 - **A** pour l'oreillette
 - **V** pour le ventricule
 - **D** pour les 2 chambres
 - **O** aucune chambre
- ... **VVI** : Stimulation dans le Ventricule
- ... **AAI** : Stimulation dans l'Oreillette
- ... **DDD** : Stimulation dans les deux chambres

■ Les codes NASPE/BPEG ...

■ La deuxième lettre indique la chambre détectée :

- **A** pour l'oreillette
- **V** pour le ventricule
- **D** pour les 2 chambres
- **O** aucune chambre

■ ... **VVI** : détection dans le Ventricule

■ ... **AAI** : détection dans l'Oreillette

■ ... **DDD** : détection dans les deux chambres

■ Les codes NASPE/BPEG ...

- La troisième lettre indique le comportement à une détection :
 - I = Inhibé, T = Déclenché, D = les deux, O = rien
-  p.e. AAI, VVI, DDI :
- La stimulation est inhibée par la détection d'un événement atrial : la stimulation se produira s'il n'y a pas d'activité atriale détectée pendant le Lower Rate Interval

■ Les codes NASPE/BPEG ...

- La troisième lettre indique le comportement à une détection :

- I = Inhibé, T = Déclenché, D = les deux, O = rien

- p.e. VVT : ←

- Une stimulation est générée simultanément avec une détection, comme pour le VVI la stimulation se produira si il n'y a pas d'activité ventriculaire détectée pendant le Lower Rate Interval

- ... *avant* : éviter le 'standstill' pendant une interférence

- ... *aujourd'hui* : est surtout un mode diagnostique

■ Les codes NASPE/BPEG ...

- La troisième lettre indique le comportement à une détection :

- I = Inhibé, T = Déclenché, **D = les deux**, O = rien

- p.e. DDD :

- Une détection atriale déclanchera une stimulation dans le ventricule après un délai AV. Stimulation synchrone ou séquentielle

- Les codes NASPE/BPEG ...

- La quatrième lettre indique les capacités de programmation/asservissement en fréquence

P Fréquence programmable

M Multi programmable

C Communicating

R Fréquence asservie : dépend du capteur

VV**R**, AA**R**, DD**R**

- Les codes NASPE/BPEG ...

- La cinquième indique les possibilités anti-tachycardique

- P** Pace

- S** Shock

- D** Pace et shock

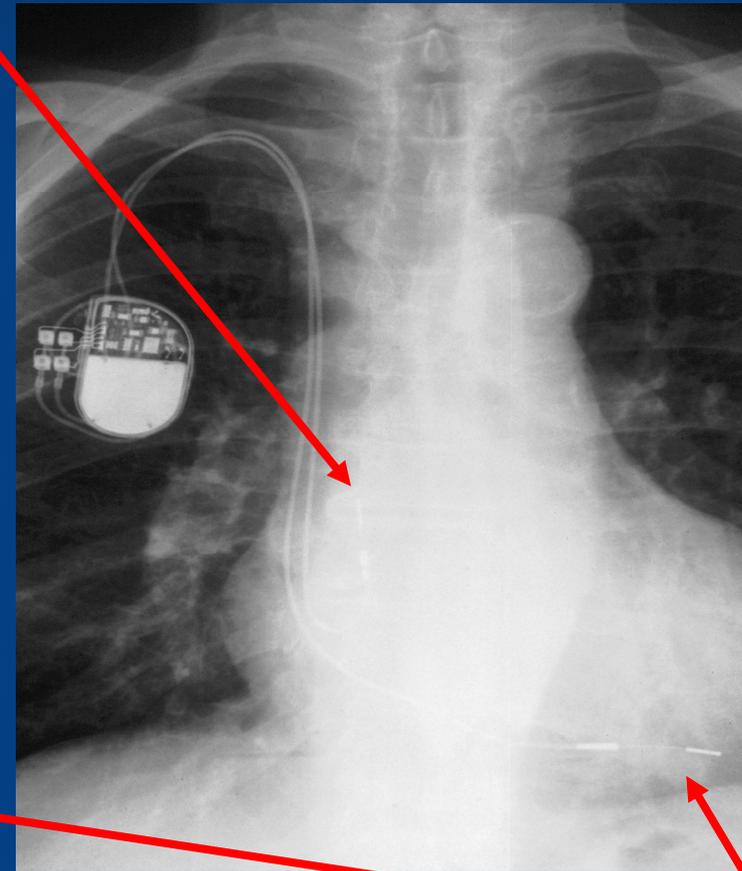
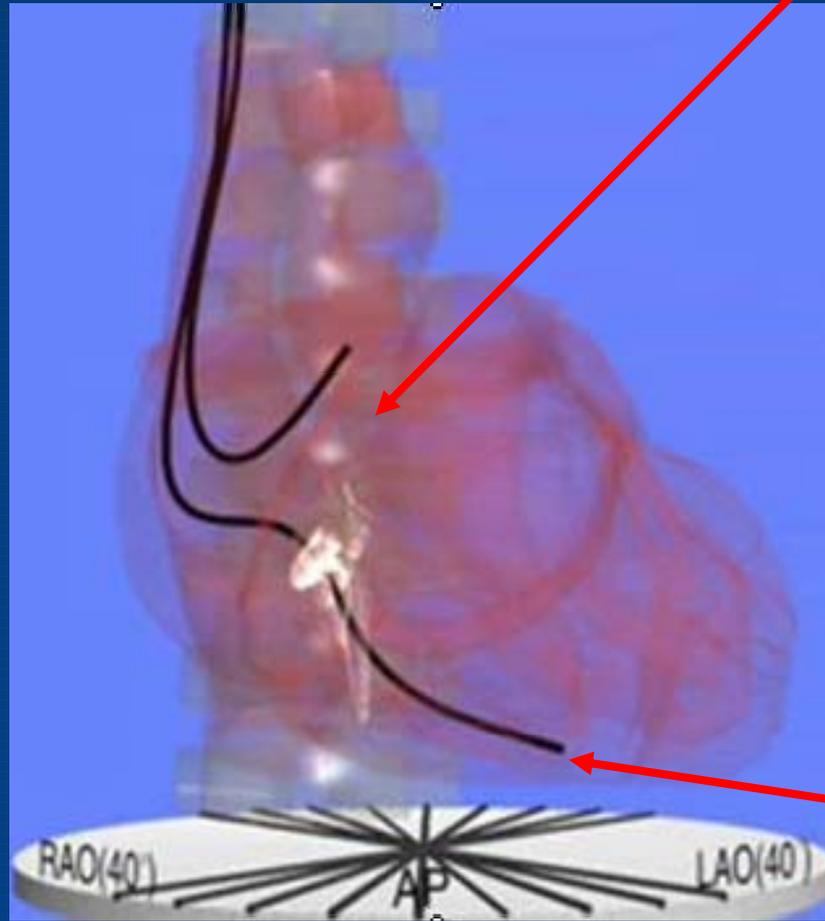
p.e. DDDRP

■ Les codes NASPE/BPEG ... En résumé

1 Chamber Paced	2 Chamber Sensed	3 Response to Sensing	4 Programmable Functions/Rate Modulation	5 Antitachy Function(s)
V: Ventricle	V: Ventricle	T: Triggered	P: Simple programmable	P: Pace
A: Atrium	A: Atrium	I: Inhibited	M: Multi- programmable	S: Shock
D: Dual (A+V)	D: Dual (A+V)	D: Dual (T+I)	C: Communicating	D: Dual (P+S)
O: None	O: None	O: None	R: Rate modulating	O: None
S: Single (A or V)	S: Single (A or V)		O: None	

Dual Chamber Pacemaker

RA Lead in Appendage



RV Lead at the Apex

Recognizing Systems

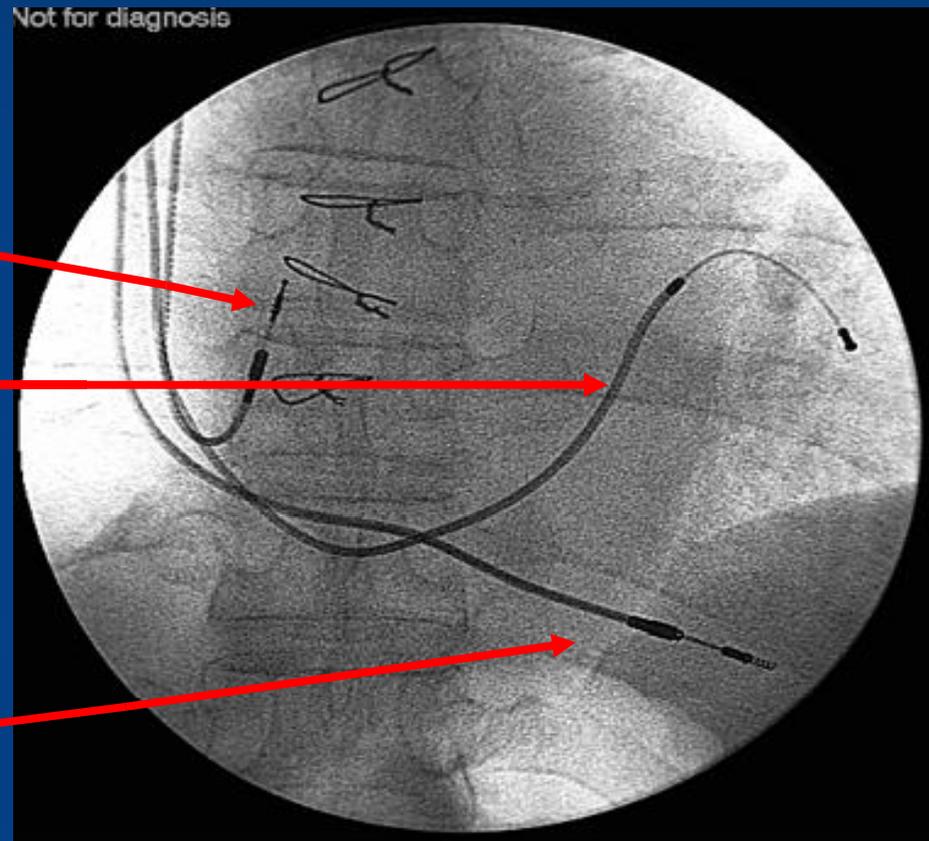
CRT Low-Power

Right Atrial Lead

Left Ventricular Lead

Placed on the surface of the
LV via the Coronary Sinus

Right Ventricular Lead



Recognizing Systems

CRT High-Power

Right Atrial Lead

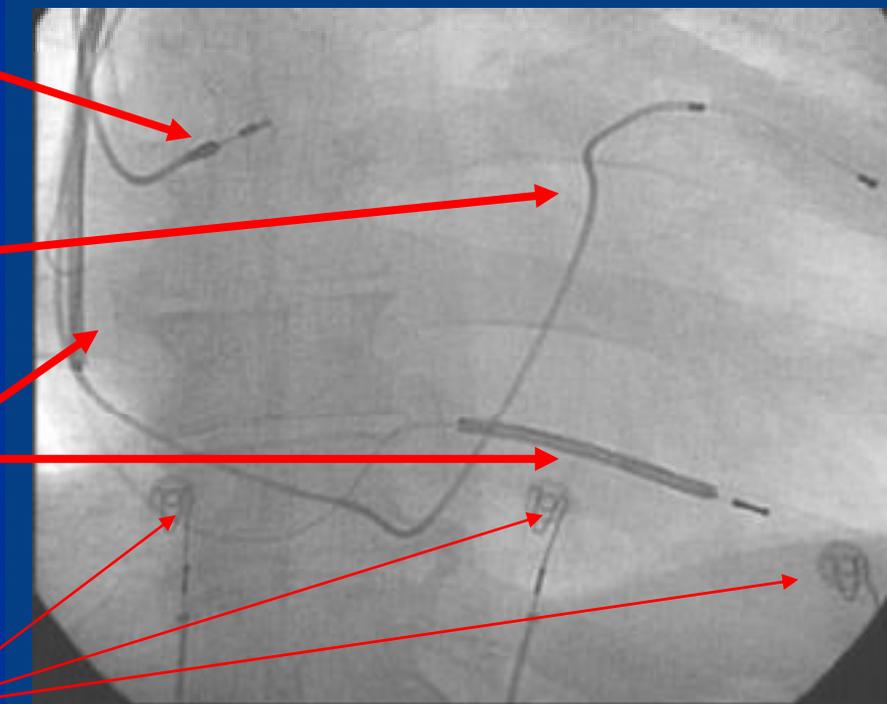
Left Ventricular Lead

Placed on the surface of the
LV via the Coronary Sinus

Right Ventricular Lead

Note the 2 high voltage defib
coils

Surface ECG leads



DOCTEUR !!!!

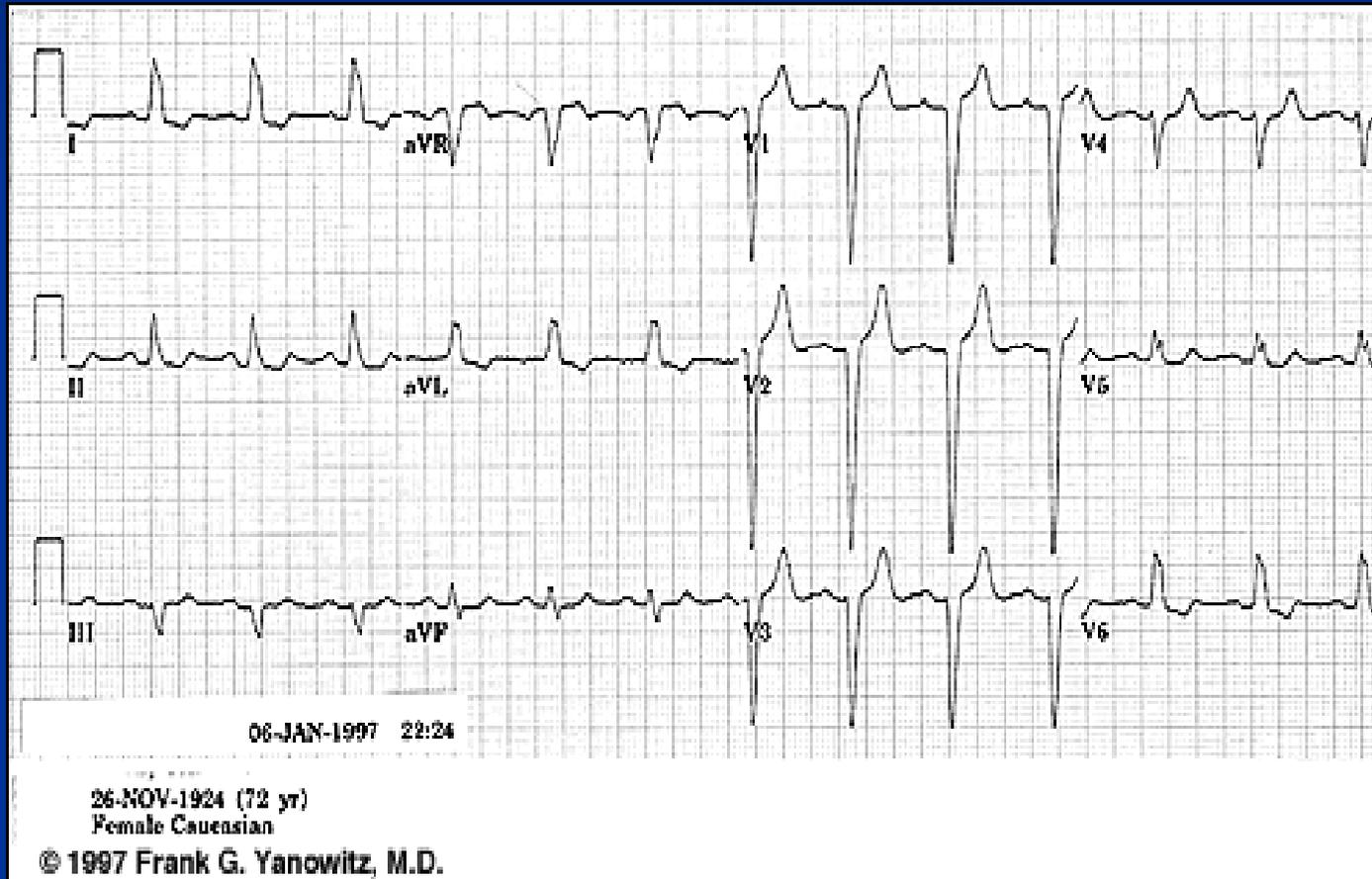
Le pacemaker y fonctionne pas !!!

Le tout est une question de:

PROGRAMMATION

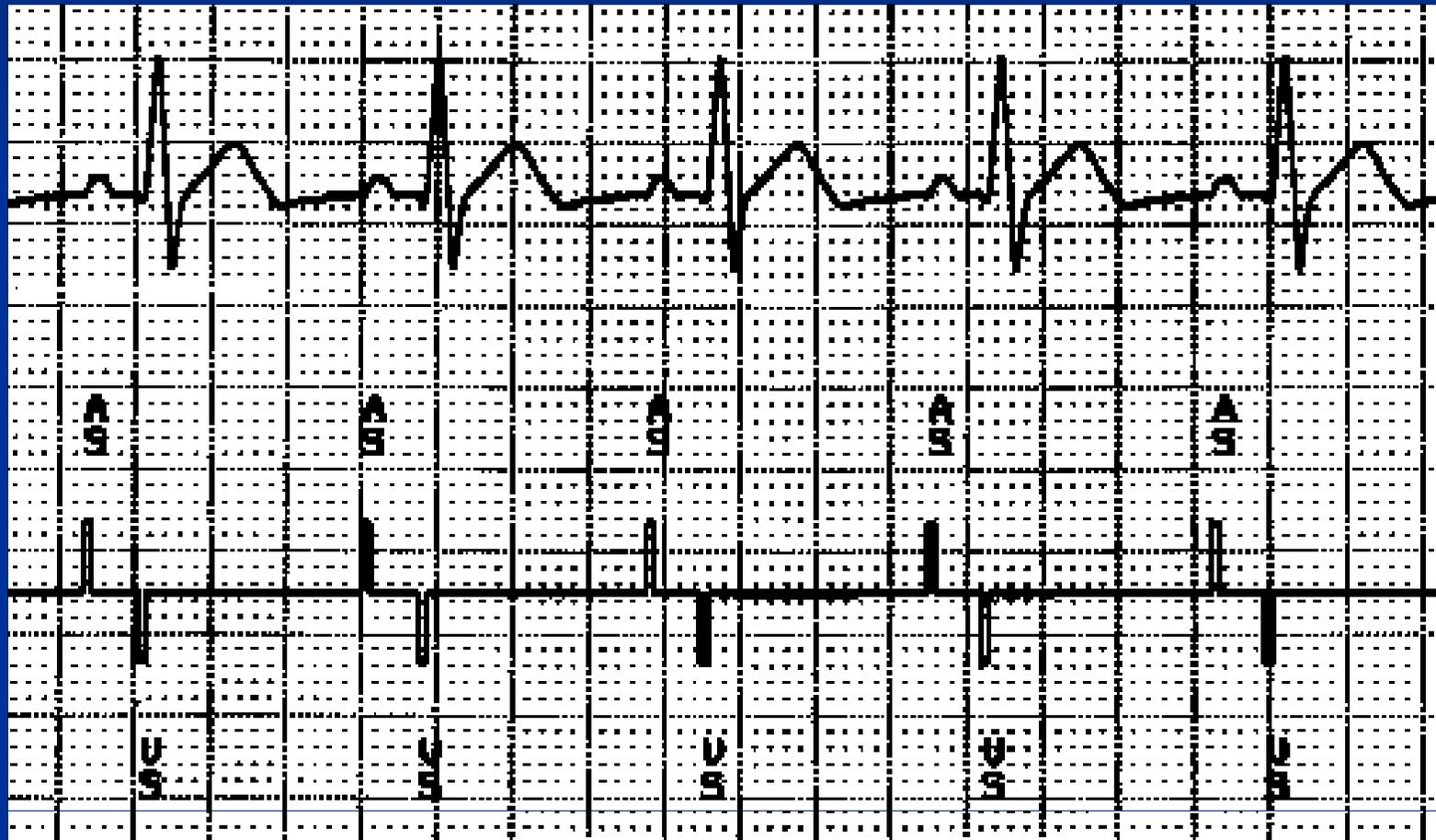
ECG de surface: Pas de spike !

FC: 78/min



DDDR 60/120/250

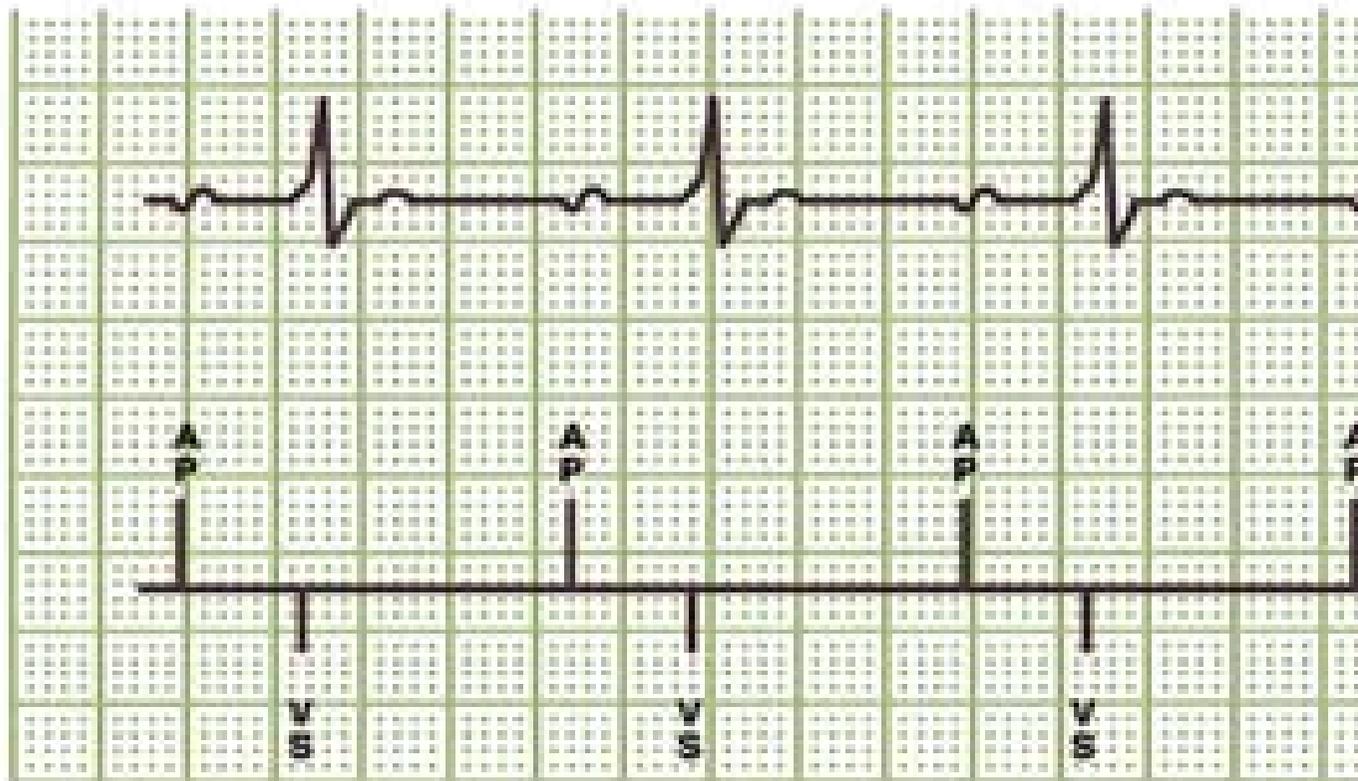
PACING DDD-R



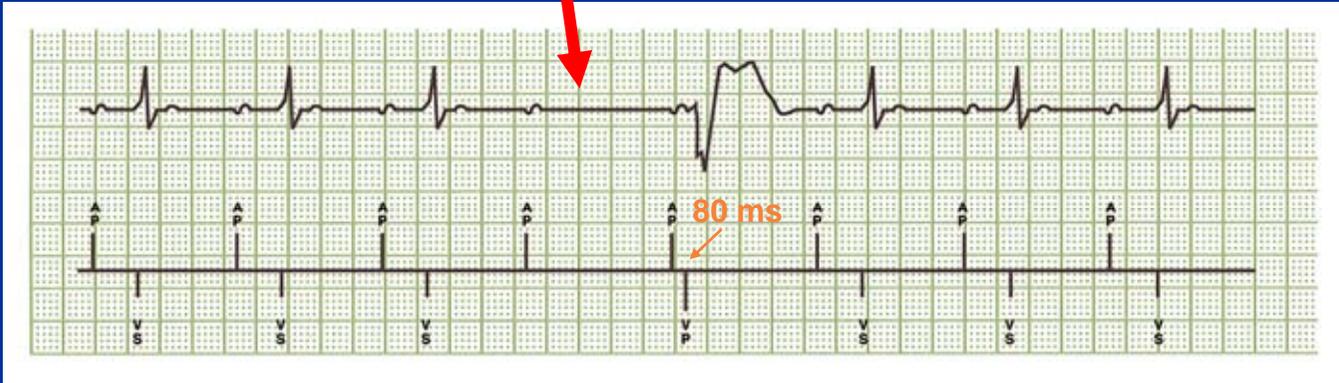
HELP!

On ne voit pas le spike

Sondes bipolaires: le spike de stimulation est quasi invisible.



Y pace plus !!!!!!!



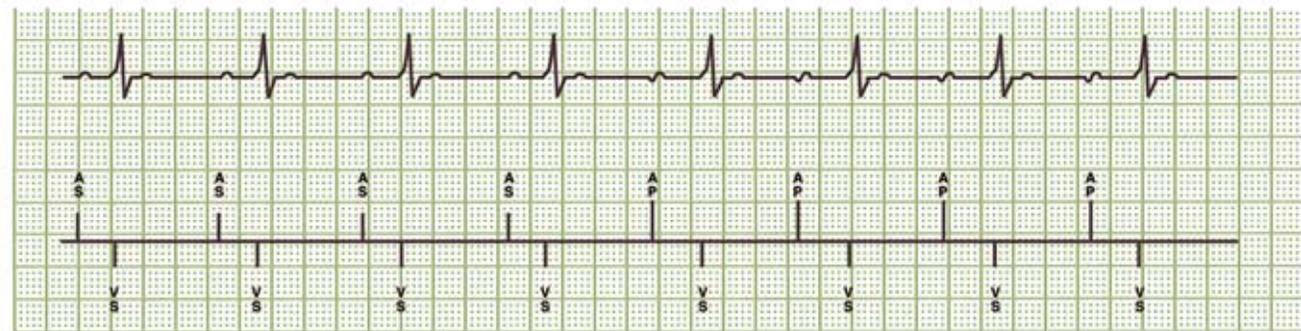
Le mode de pacing le plus physiologique

Stimuler en permanence le VD peut à la longue entraîner un syndrome du pacemaker .
Priorité est donné à la conduction AV native.

Fonctionnement en mode MVP

Mode AAI(R)

Stimulation/Détection atriale pendant les périodes de conduction AV spontanée



Stimulation ventriculaire de sécurité

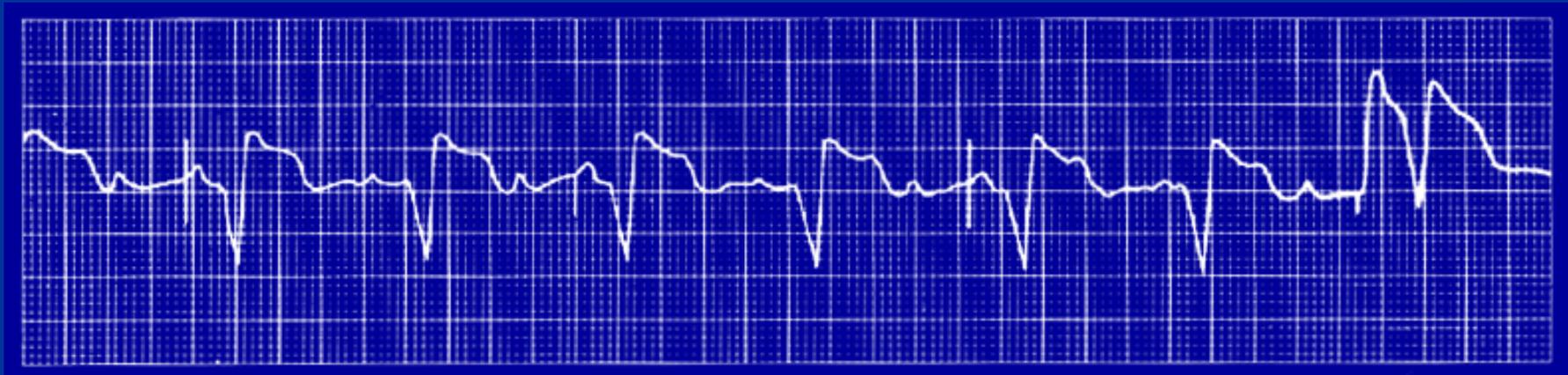
Stimulation ventriculaire uniquement en cas de nécessité (80 ms après la stimulation atriale programmée)



Intermittent Atrial Undersensing

#1

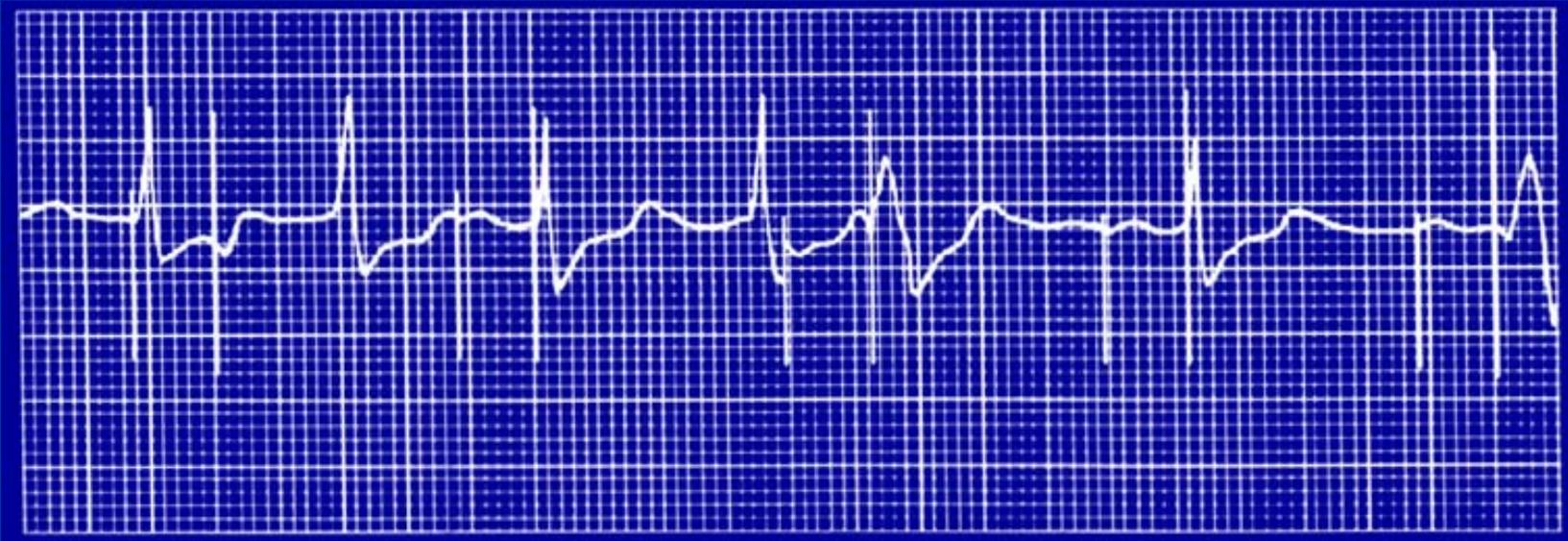
DDD/60/250/150



Loss of Ventricular Sensing

#2

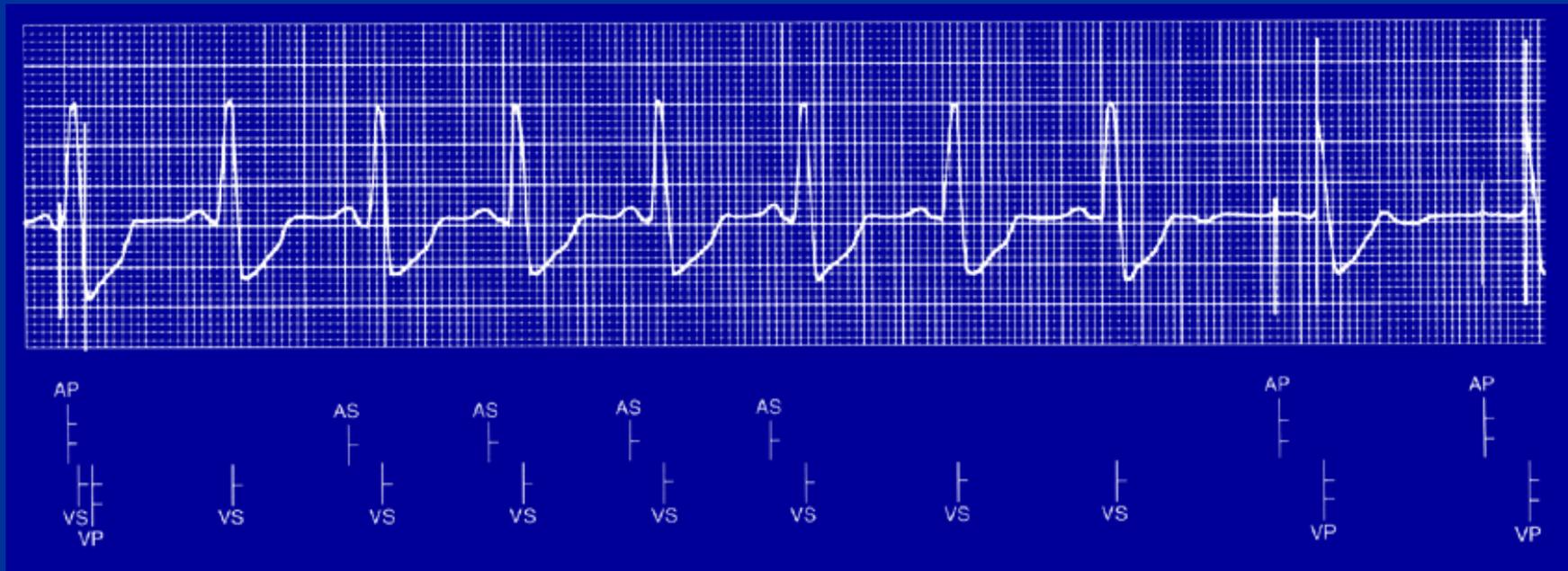
DDD/60/250/150



Intermittent Loss of Atrial Sensing

#3

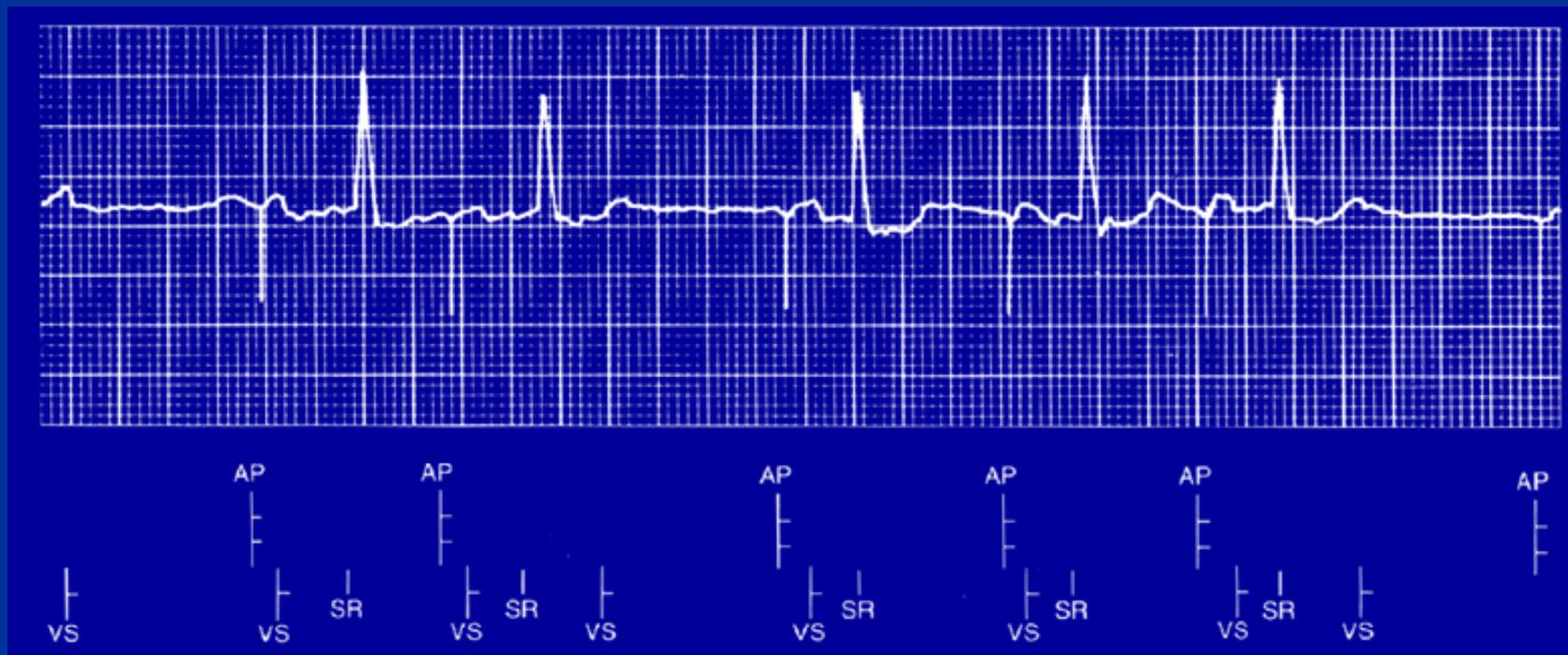
DDD/60/200/125



Ventricular Oversensing

#4

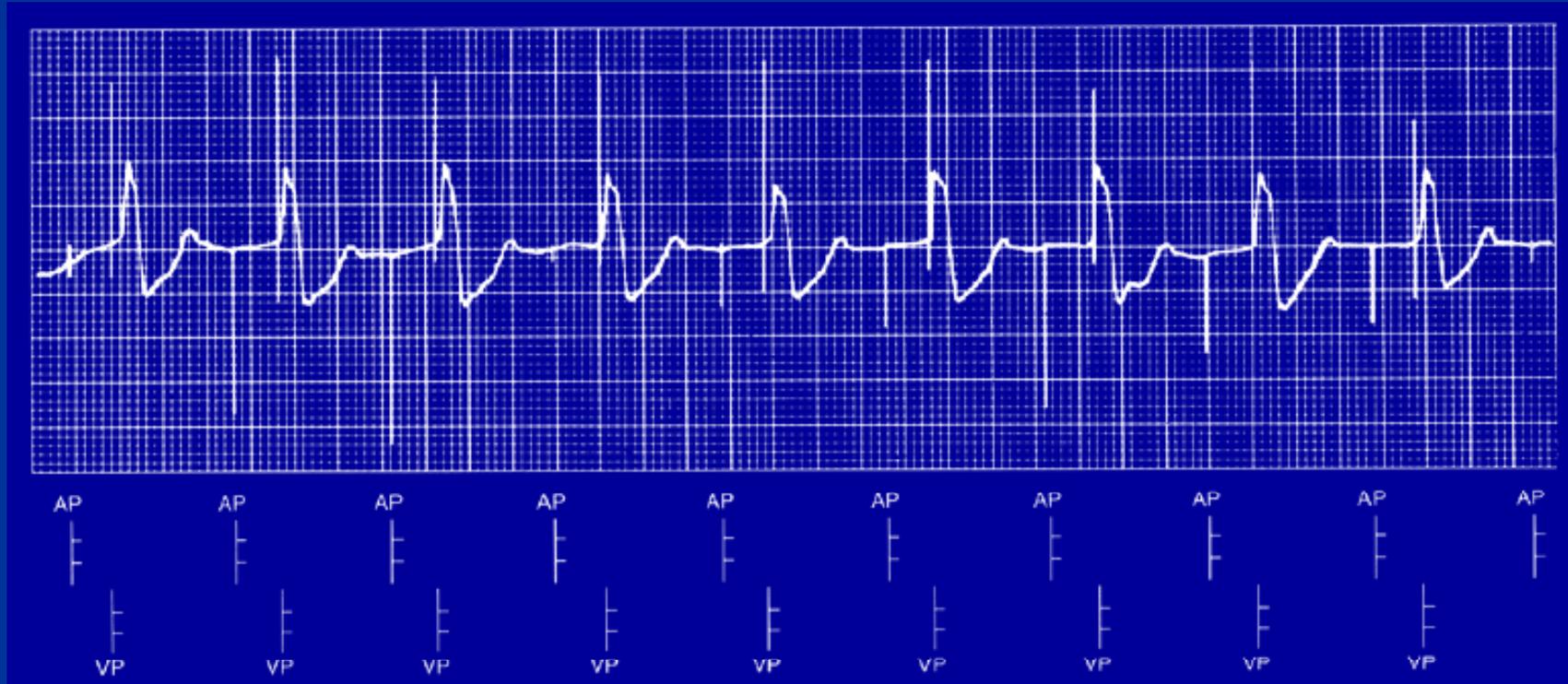
DVI/70/150



Loss of Atrial Capture

#5

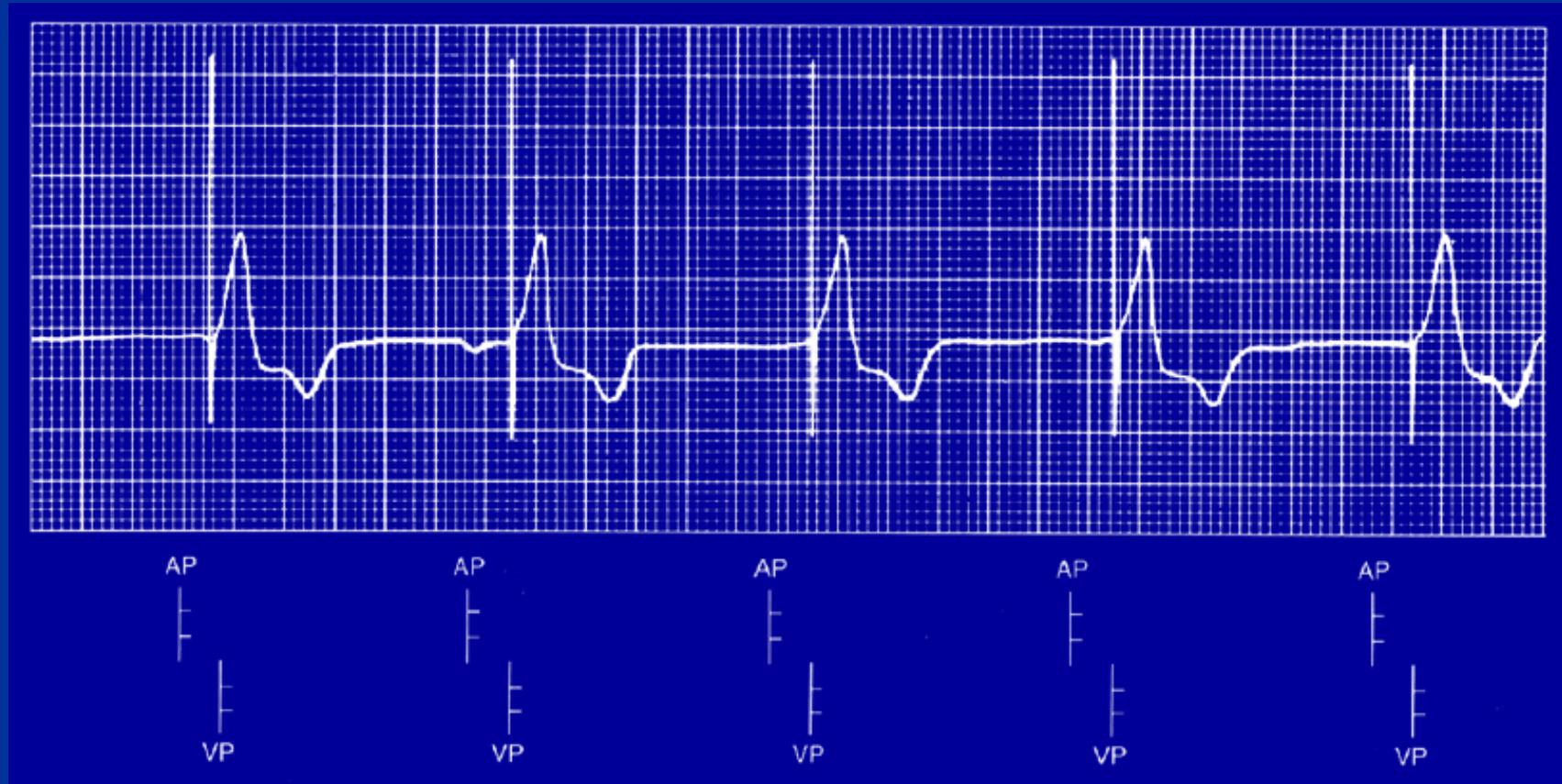
DDD/200/125/155



No Atrial Output

#6

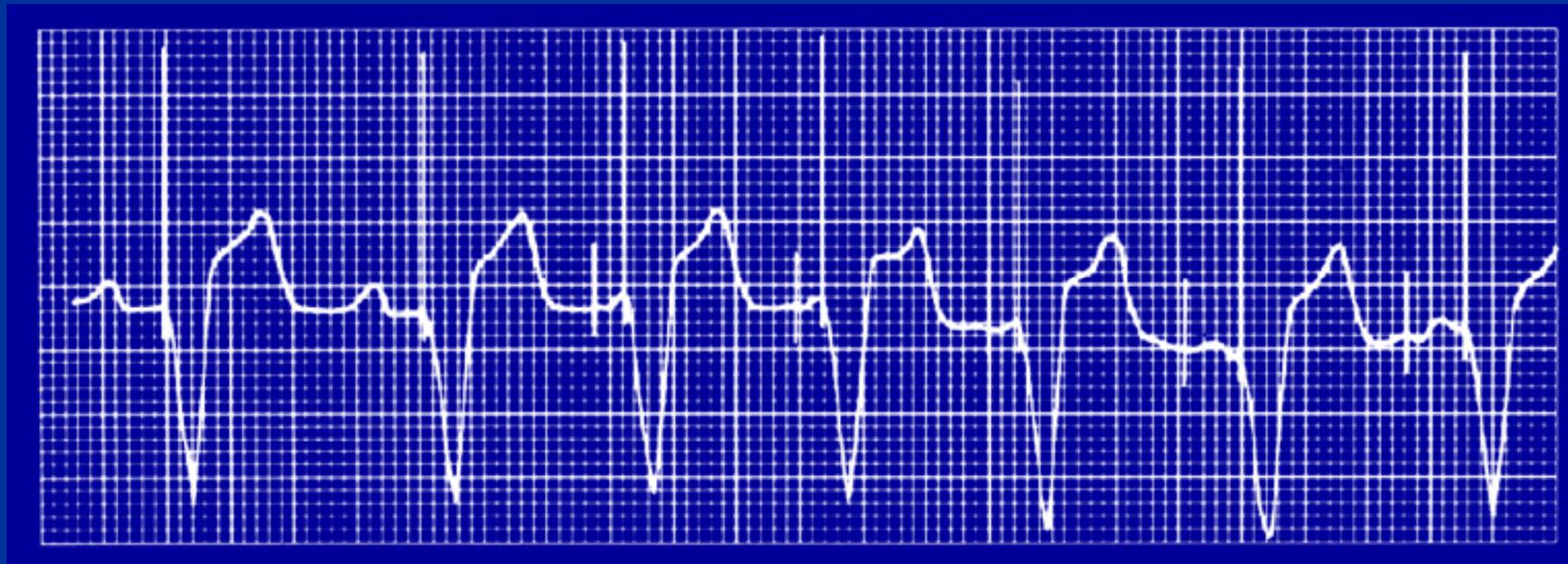
DDD/50/150/125



Normal Operation: Magnet Application

#8

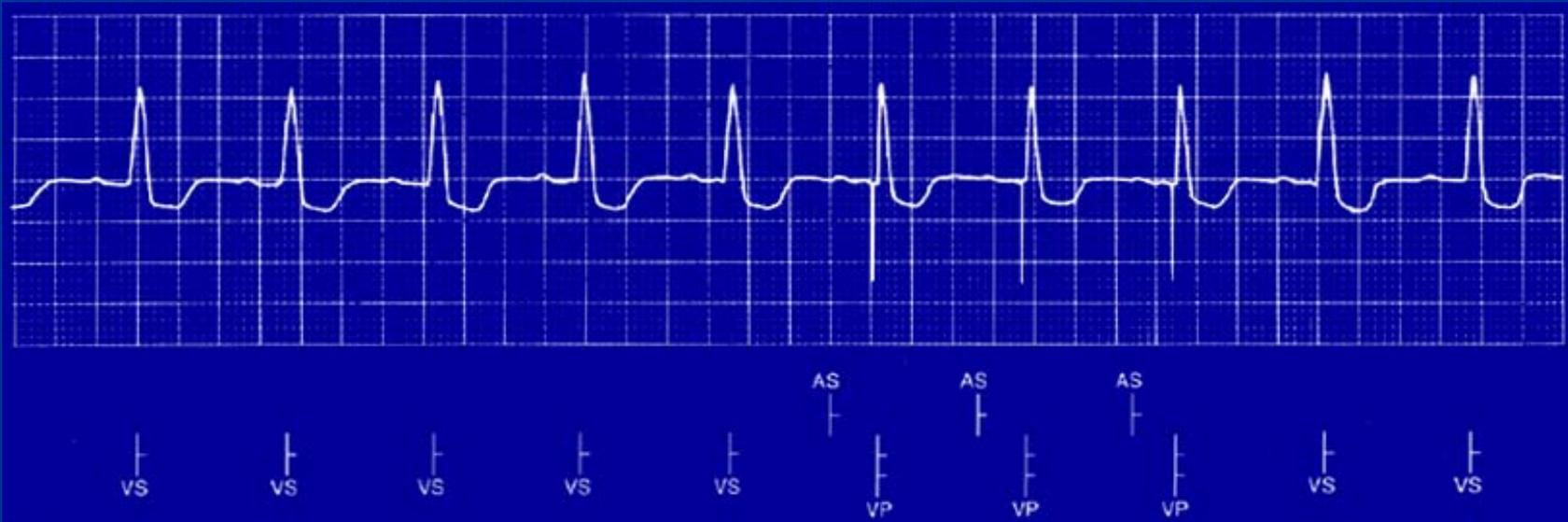
DDD/60/175/125



Intermittent Atrial Sensing

#9

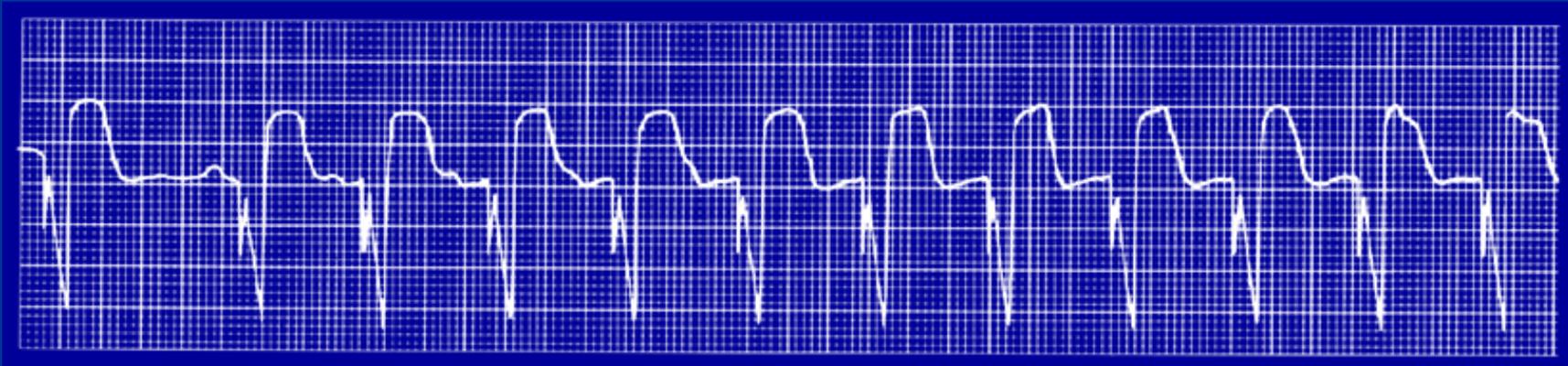
DDD/60/200/125/225



Normal Upper Rate Pacing: Wenckebach

#10

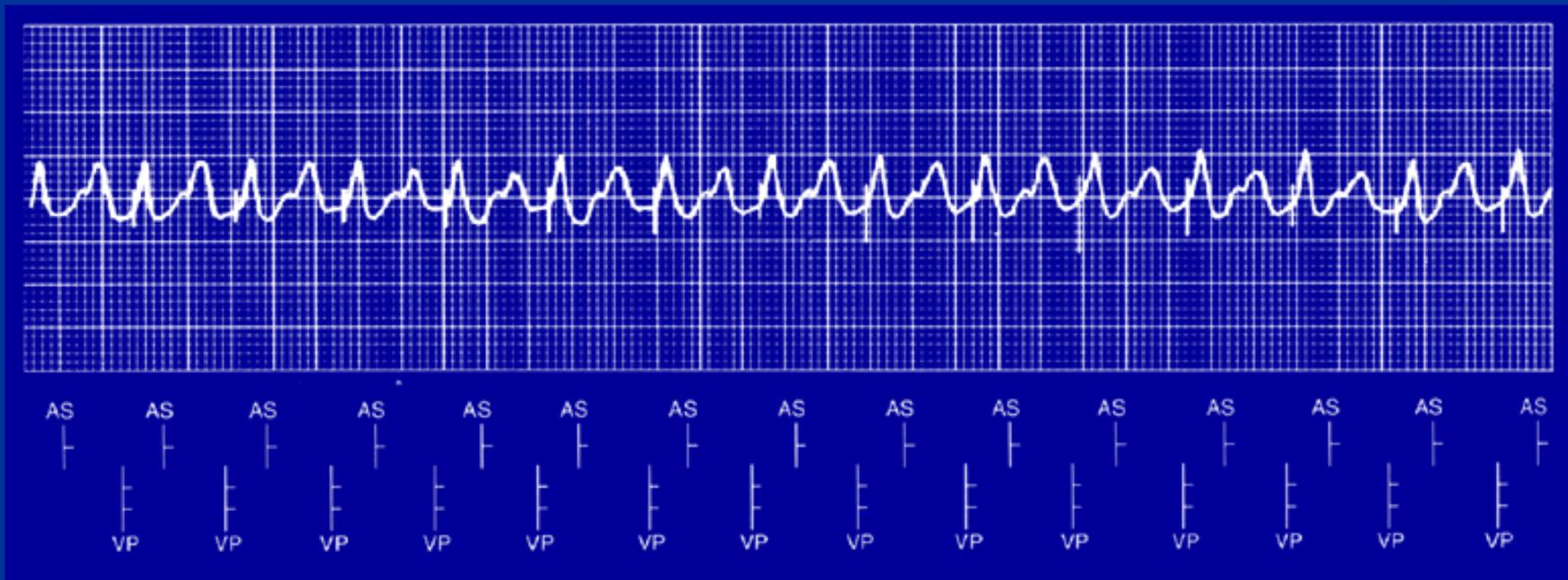
DDD/60/200/100



Pacemaker Mediated Tachycardia (PMT)

#11

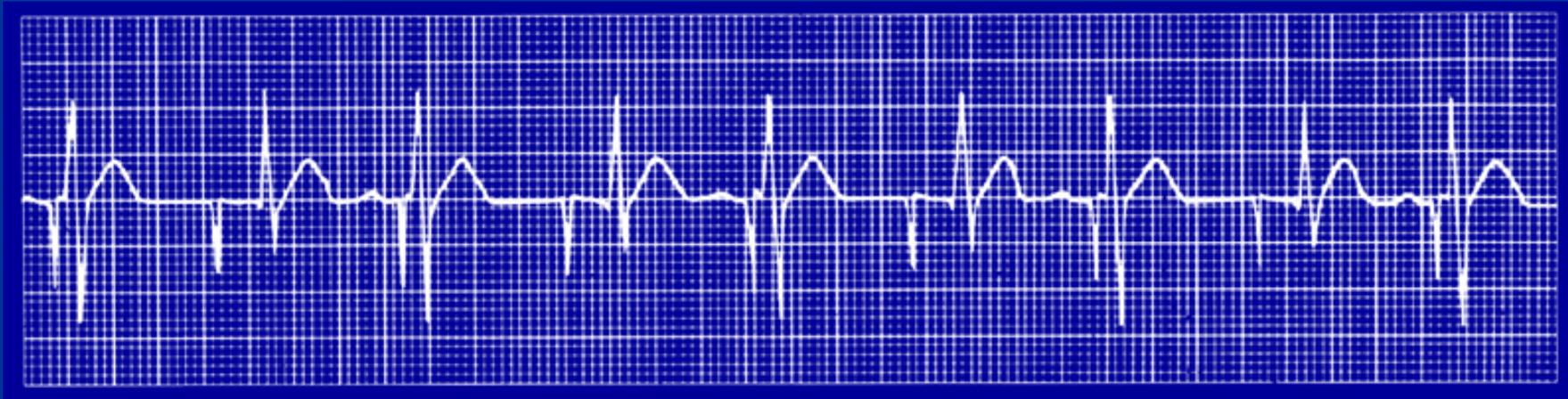
DDD/80/150/125/155



Normal Operation: Ventricular Safety Pacing (VSP)

#12

DVI/70/200



Normal Pacemaker Operation

#13

DDD/60/250/125/325

