

Syndromes de Préexcitation,
Tachycardie nodale
Diagnostic, interruption et traitement
préventif hors ablation

DIU d'électrophysiologie et de
stimulation cardiaque

G. Jauvert, Clinique Bizet, Paris

Syndromes de préexcitation

Voies accessoires

Syndromes de préexcitation

- **Substrat:**

Connexion anormale entre le massif atrial et le ventricule

- **2 types de voies accessoires**

- Typiques : faisceaux de Kent

- Atypiques

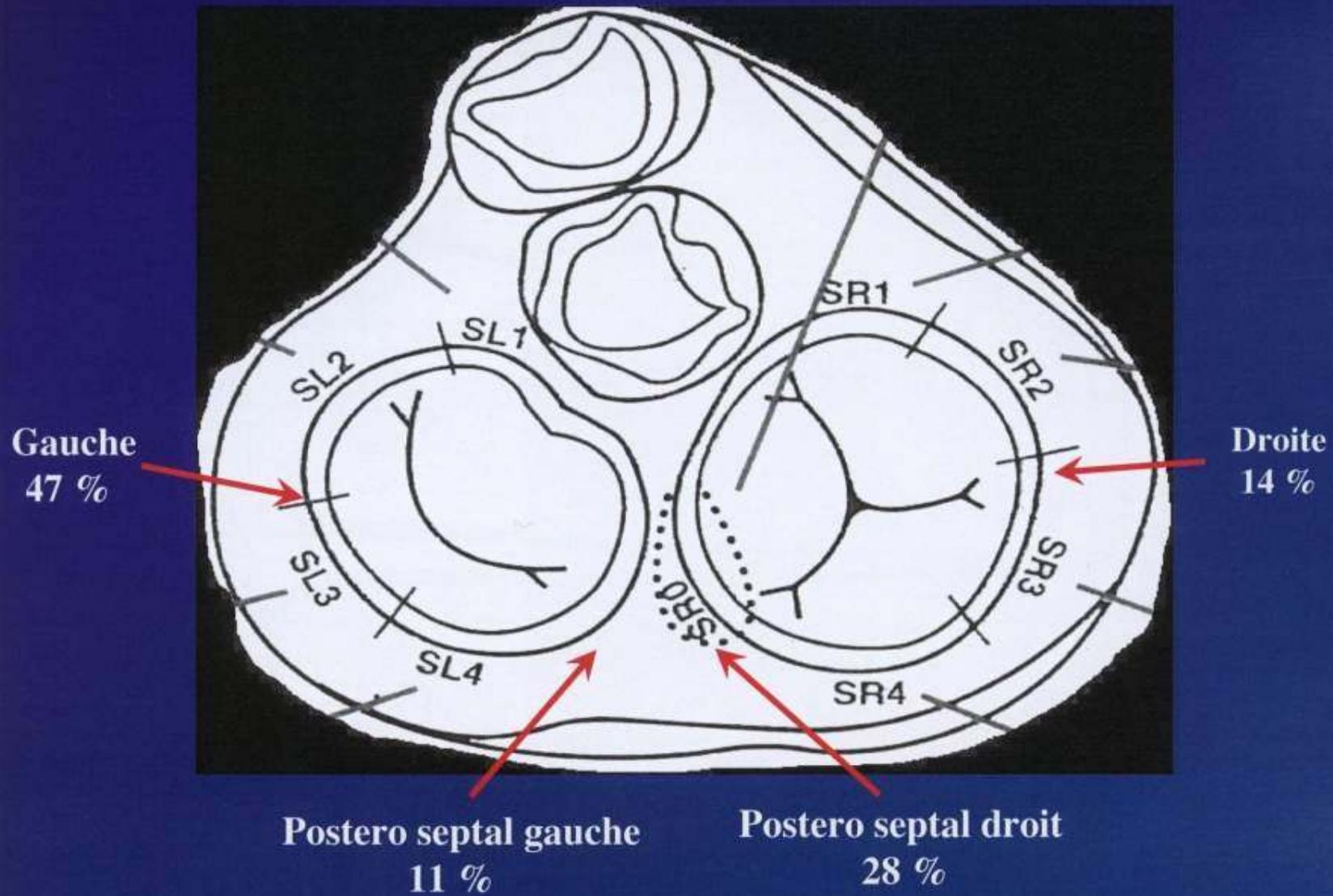
- Selon leur substrat anatomique

- Selon leurs propriétés électrophysiologiques

Voies accessoires typiques : Kent

- **Substrat:**
 - connexion musculaire anormalement présente entre le massif atrial et le ventricule
 - Sous endocardique le plus souvent, sous épicaudique parfois
 - Unique en général, parfois multiples (10%)
- **Localisation :**
 - latérale gauche 50 – 60%,
 - droite 15%
 - Septale 30%

Localisation des voies accessoires

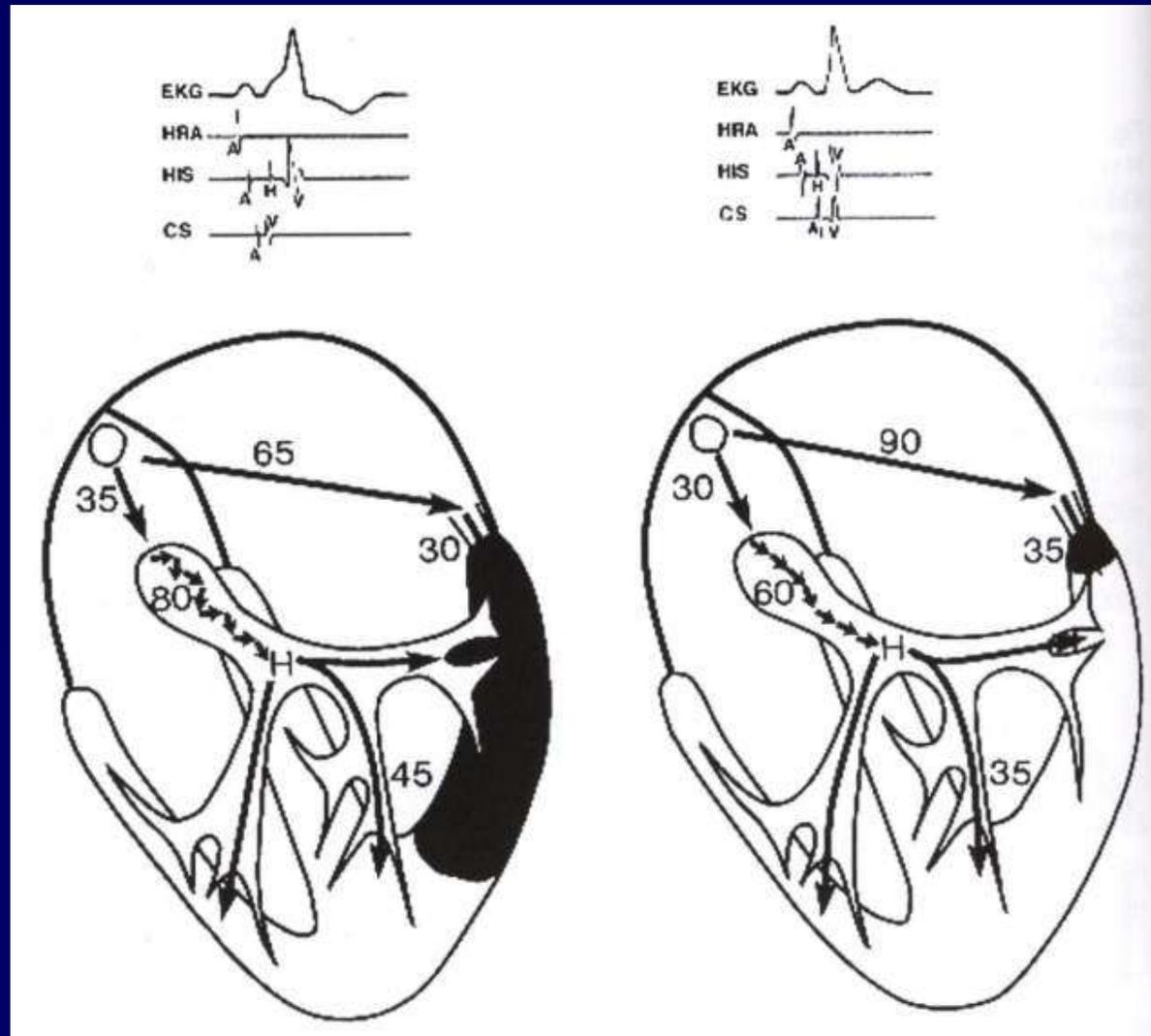


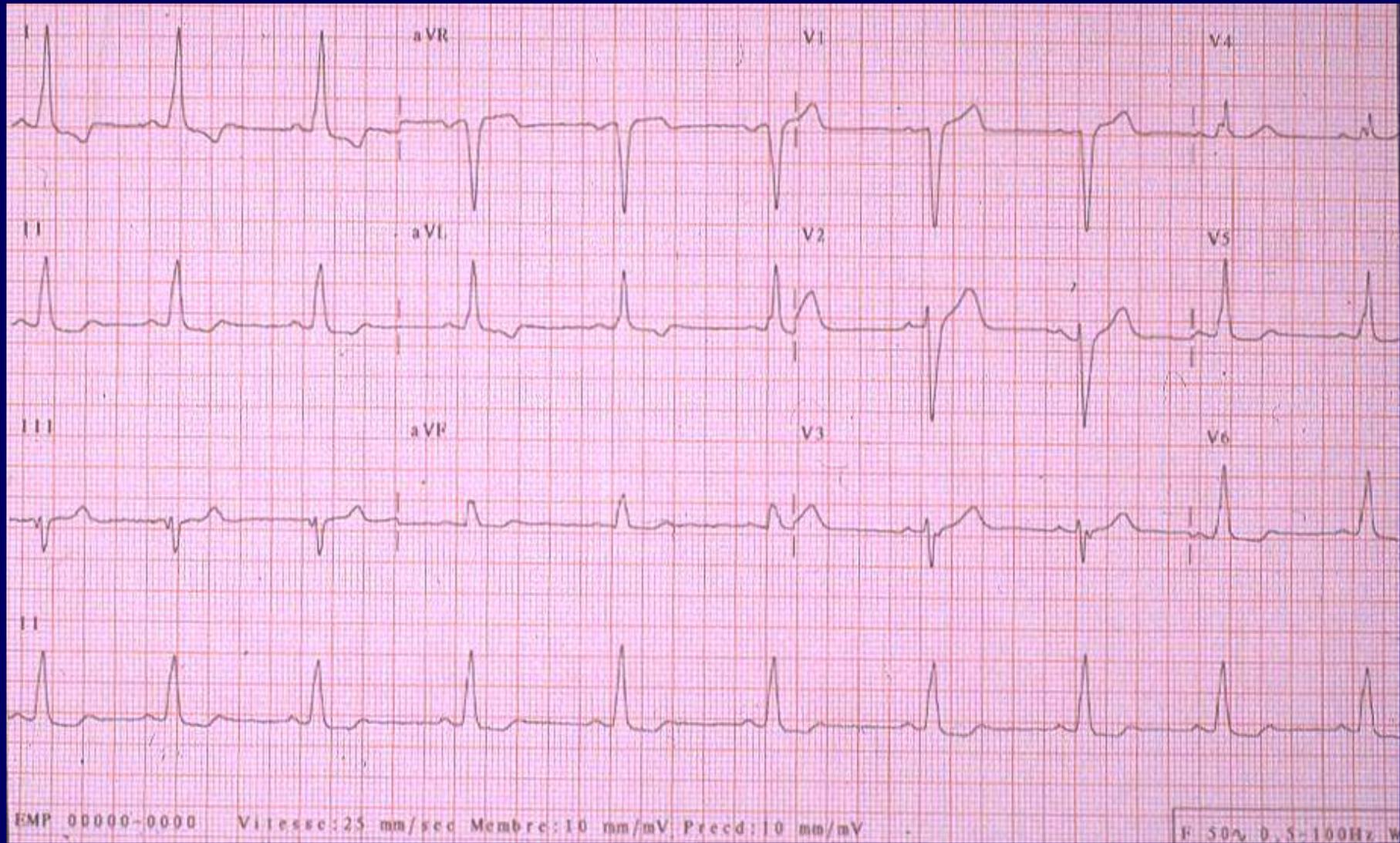
Voies accessoires typiques : Kent ECG

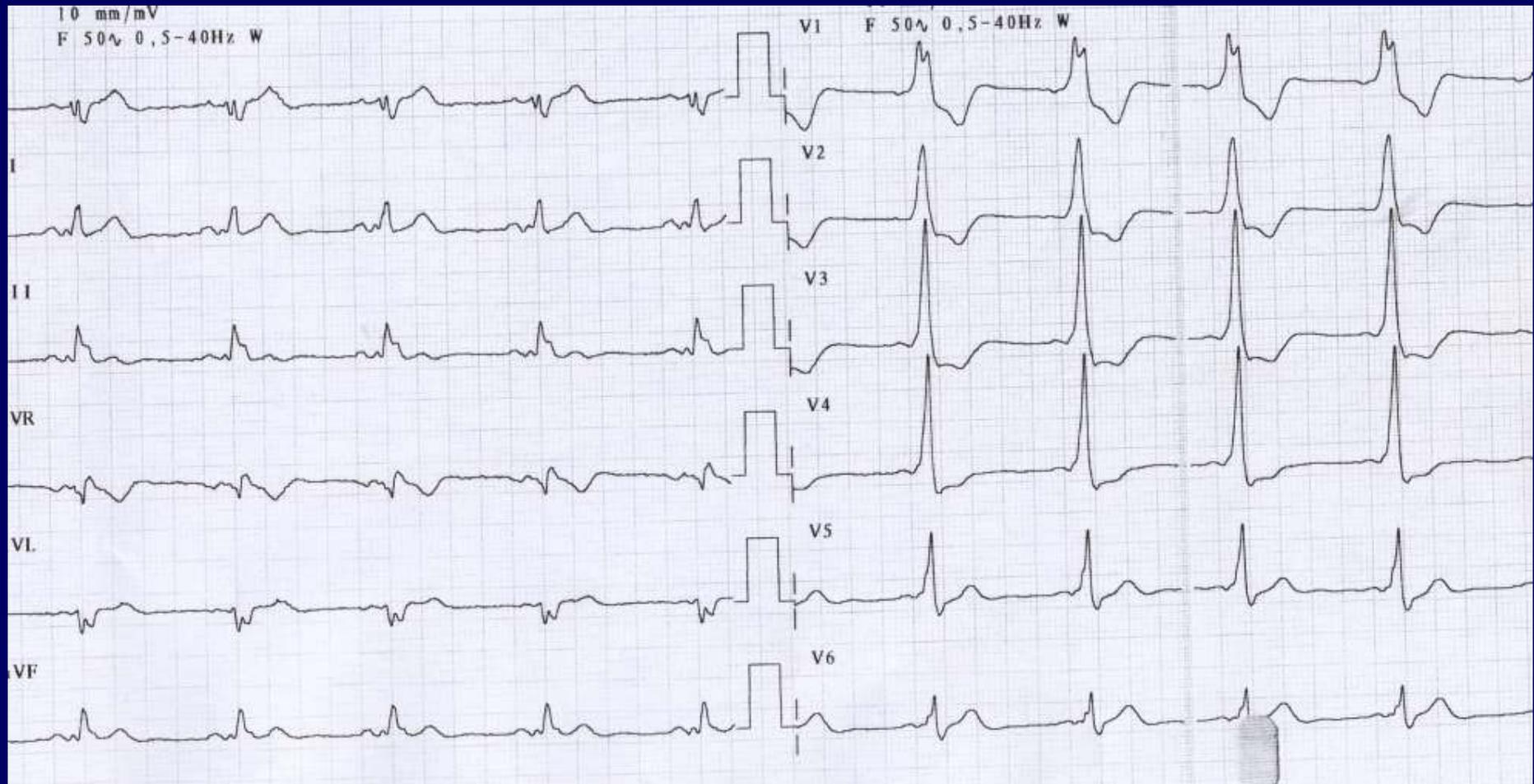
Voie accessoire perméable dans le sens antérograde

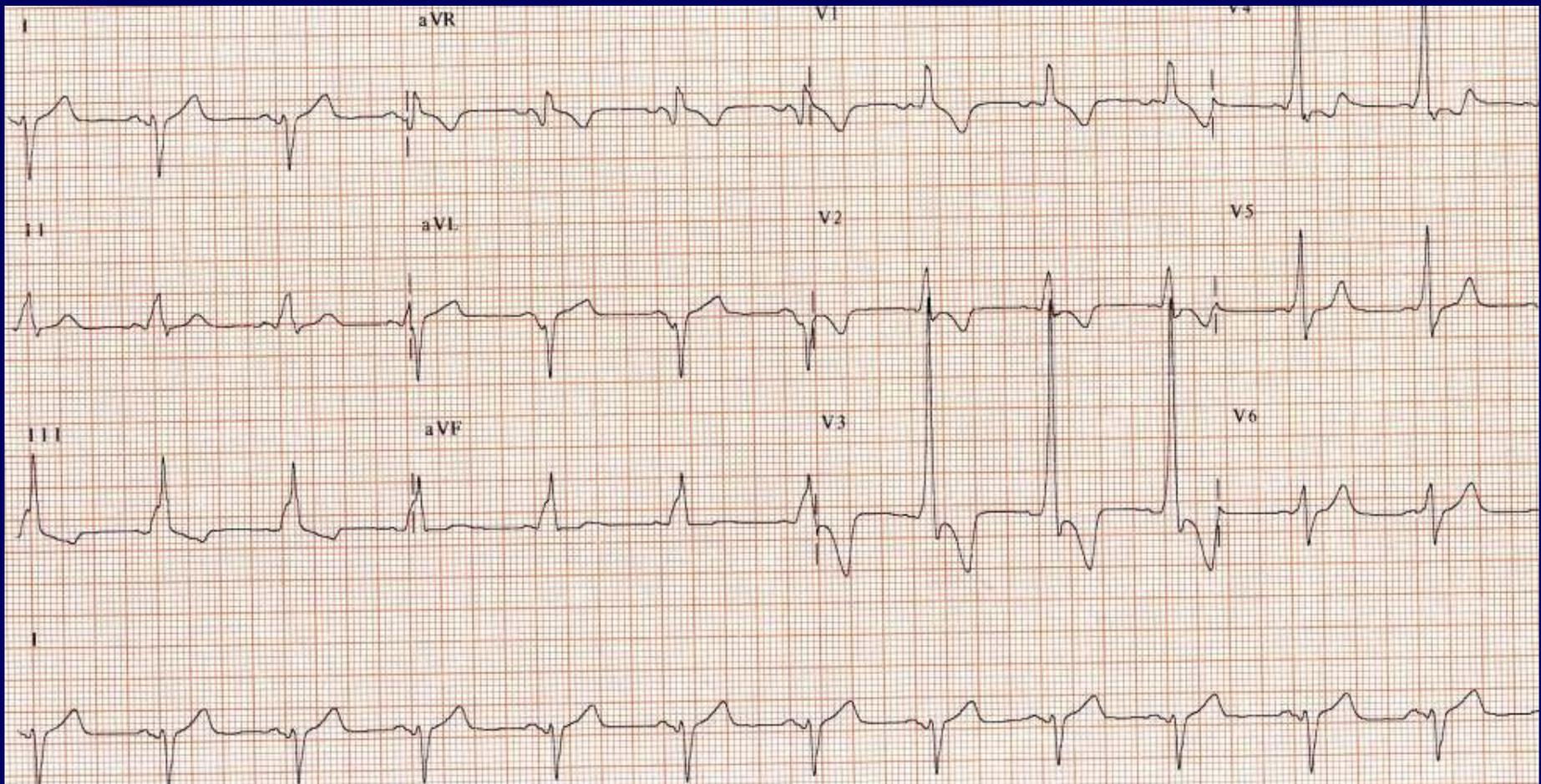
- PR court et onde delta
- Préexcitation \pm importante selon :
 - Proximité de la voie nodo-hisienne
 - Qualité de la conduction dans la voie nodo-hisienne (SNV)
 - Qualité de la conduction intra/inter-atriale (délais d'activation respectifs de la VA et du NAV)
- Localisation :
 - algorithmes...
 - ECG : élément d'orientation seulement

Voies accessoires typiques : Kent ECG









Voies accessoires typiques : Kent

Propriétés électrophysiologiques (1)

- **Conduction non décrementielle** : tout ou rien
 - Pas d'allongement du délai A-delta lors de la stim atriale à fréquence croissante ou après un ES
- **Conduction uni ou bi-directionnelle** pouvant avoir des périodes réfractaires antérograde et rétrograde différentes

Voies accessoires typiques : Kent

Propriétés électrophysiologiques (2)

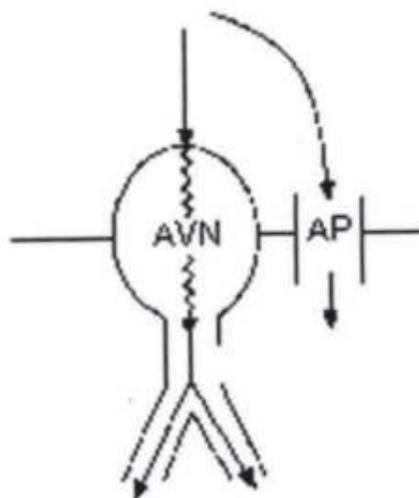
Selon la perméabilité antérograde et rétrograde, ces VA peuvent être à l'origine de 2 types de tachycardies jonctionnelles

- Orthodromique
- Antidromique (10%)

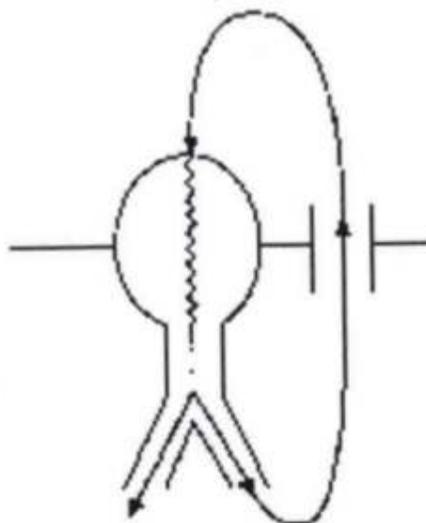
Il s'agit de circuits de macro-réentrées :

- **font obligatoirement partie du circuit :**
 - L'oreillette
 - Le ventricule
 - La VA
 - La voie nodo-hisienne ou bien une autre VA

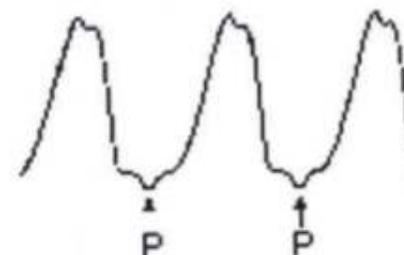
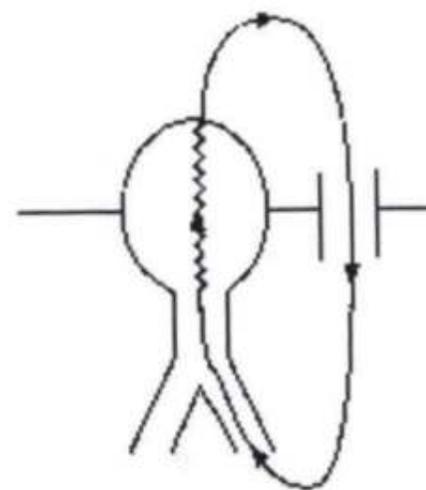
Sinus Rhythm



Orthodromic
Atrioventricular
Reentrant
Tachycardia



Antidromic
Atrioventricular
Reentrant
Tachycardia



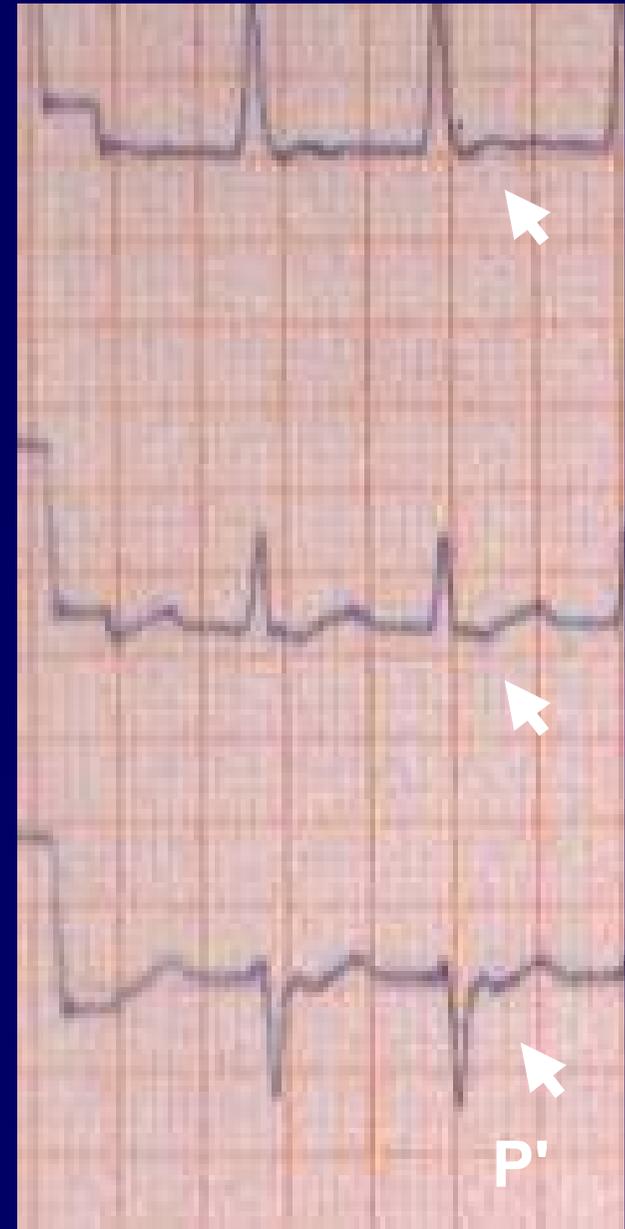
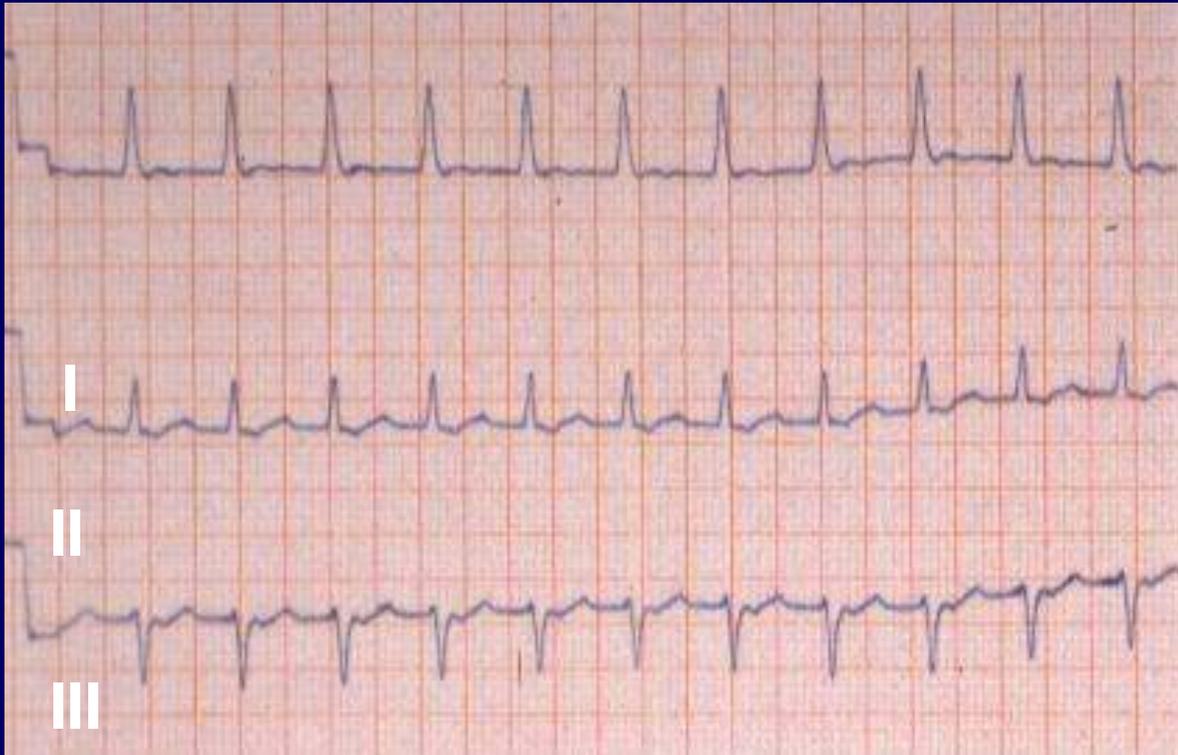
Electrocardiogram

Voies accessoires typiques : Kent

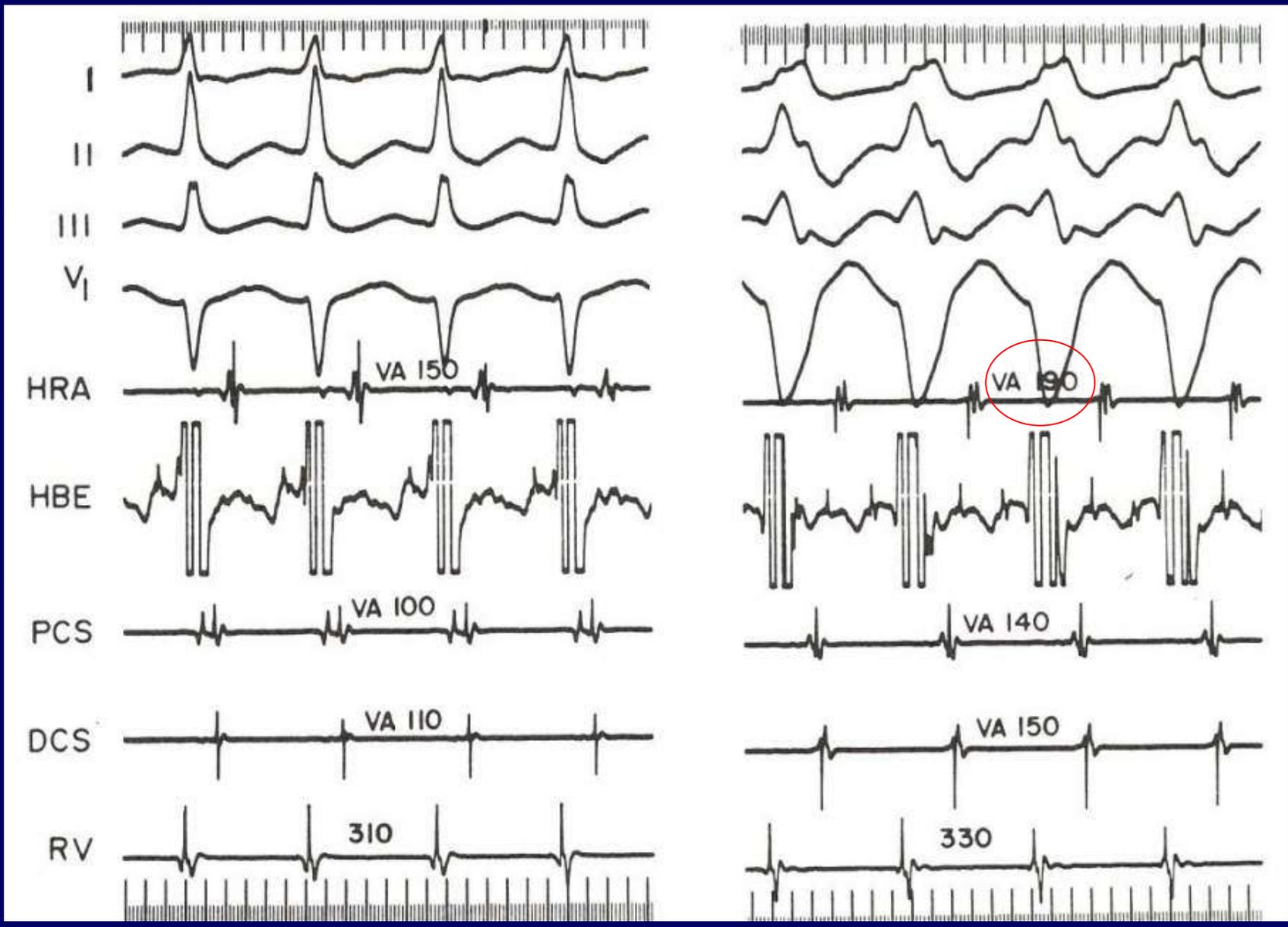
Tachycardie Réciproque Orthodromique (TRO)

- **Éléments en faveur d'une réentrée via une VA:**
 - $RP' < P'R$ mais > 70 ms
 - Onde P' négative en D1 (Kent gauche)
 - Bloc de branche fonctionnel ralentisseur ipsi-latéral
 - Si le cycle de la TJ est plus court lorsque les QRS s'affinent : présence d'une VA du même côté que la branche en bloc fonctionnel

Tachycardie réciproque orthodromique



TRO : BBG ralentisseur



Voies accessoires typiques: Kent

Exploration électrophysiologique

- Toute VA patente doit être explorée
- La VA peut être très perméable
- Risque potentiel de mort subite par FV en cas de conduction rapide d'une FA (0.15 à 0.4 %)
- Vulnérabilité atriale (FA) plus fréquente en présence d'une VA (11 à 40%)

Voies accessoires typiques: Kent

Exploration électrophysiologique (2)

Objectifs de l'EEP

- Déterminer la période réfractaire de la VA
- VA dangereuse si :
 - Pref < 250 ms à l'état basal
 - Pref < 200 ms sous isuprel
 - RR préexcité < 250 ms en FA
- Déterminer la localisation du Kent
- Mettre en évidence une vulnérabilité atriale

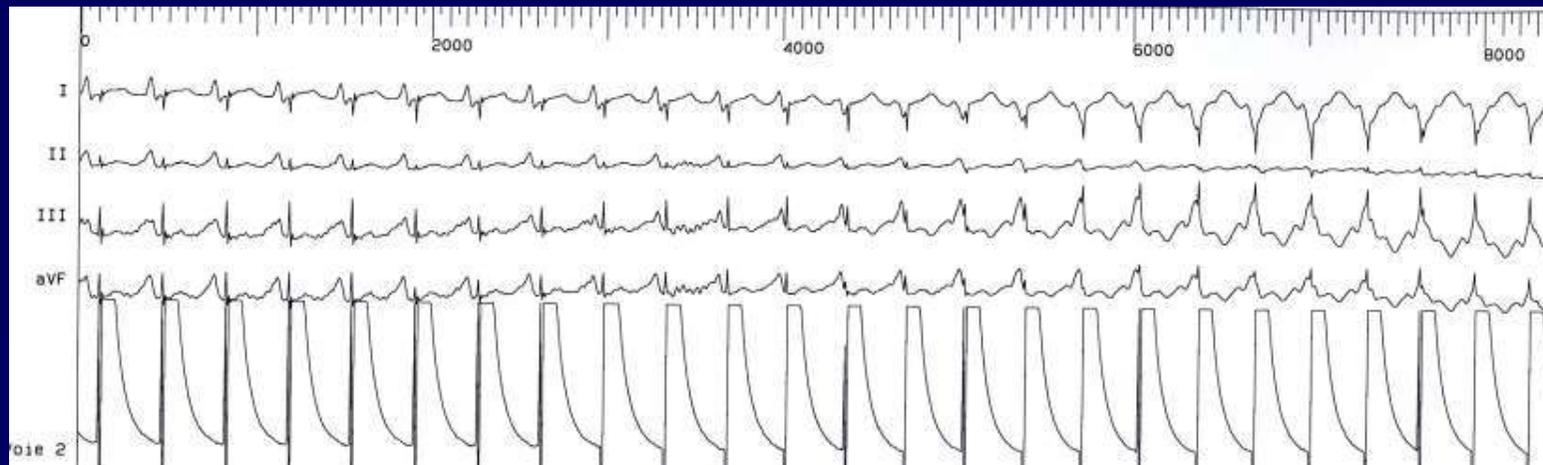
Voies accessoires typiques: Kent

Exploration électrophysiologique (3)

- **Démasquer un Kent caché** : diagnostic du mécanisme d'une tachycardie réciproque
- **En faveur d'une VA « cachée »**
 - Mise en évidence d'une conduction antérograde
 - Primo-dépolarisation rétrograde à distance de l'oreillette hisienne (en cours de TJ ou sur rythme imposé ventriculaire)
 - Un ES ventriculaire en période réfractaire du His raccourcit le cycle suivant de la TJ
 - Sur rythme imposé ventriculaire : mise en évidence d'une conduction rétrograde non décrémenteuse par stim à fréquence croissante ou par la méthode de l'ES

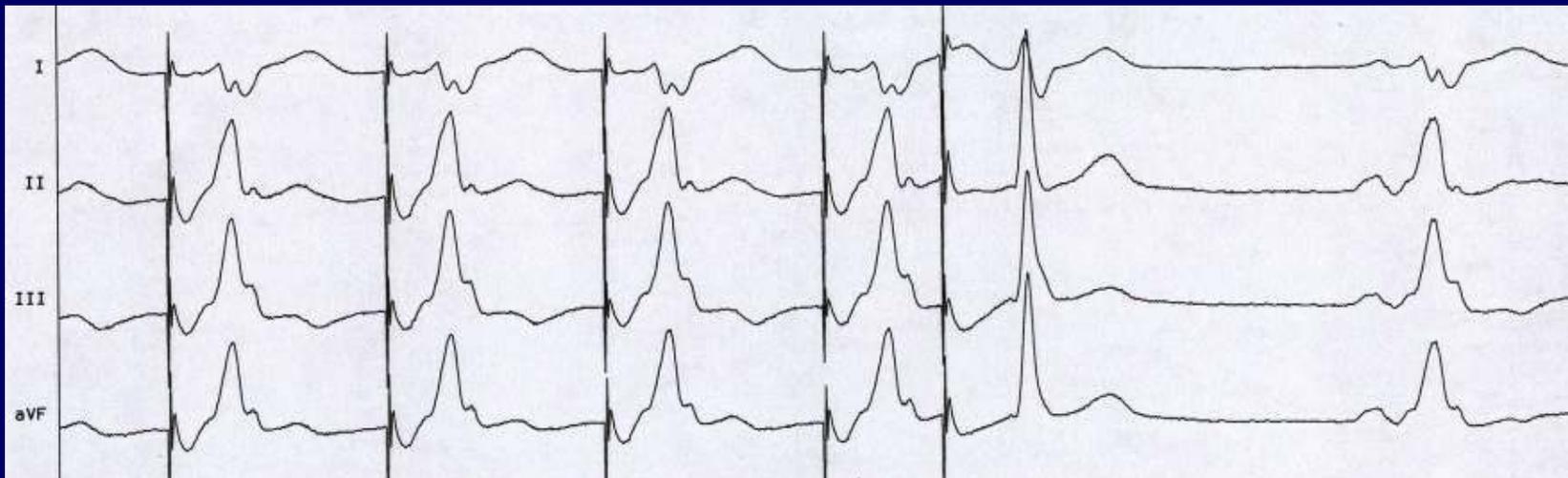
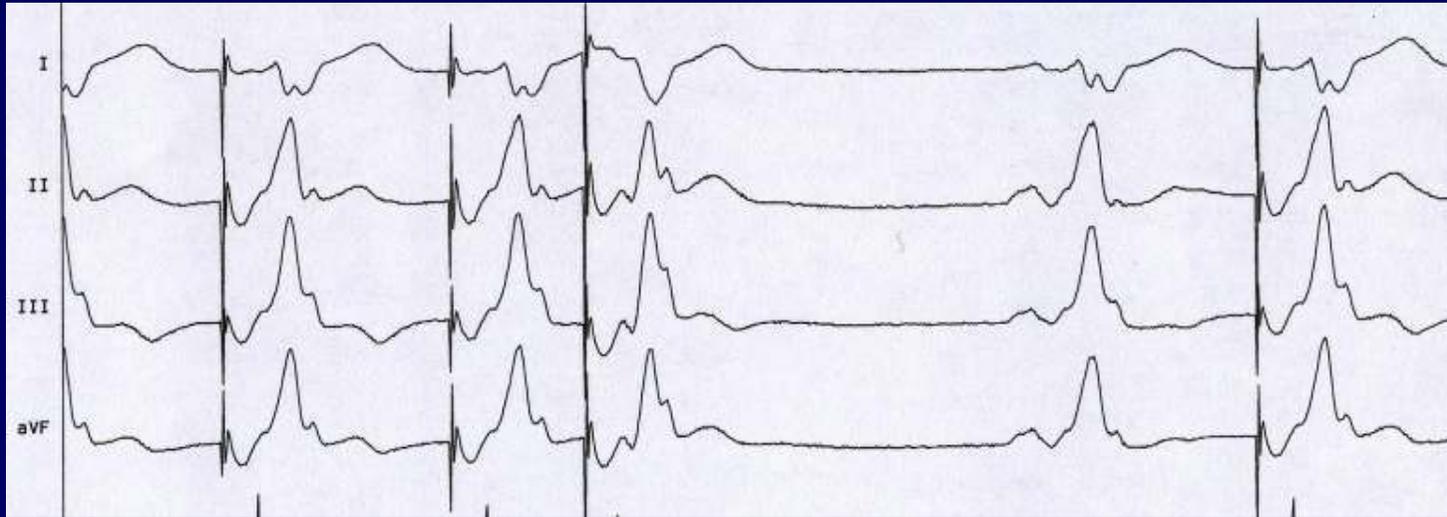
Voies accessoires typiques: Kent

Exploration électrophysiologique



Voies accessoires typiques: Kent
Exploration électrophysiologique

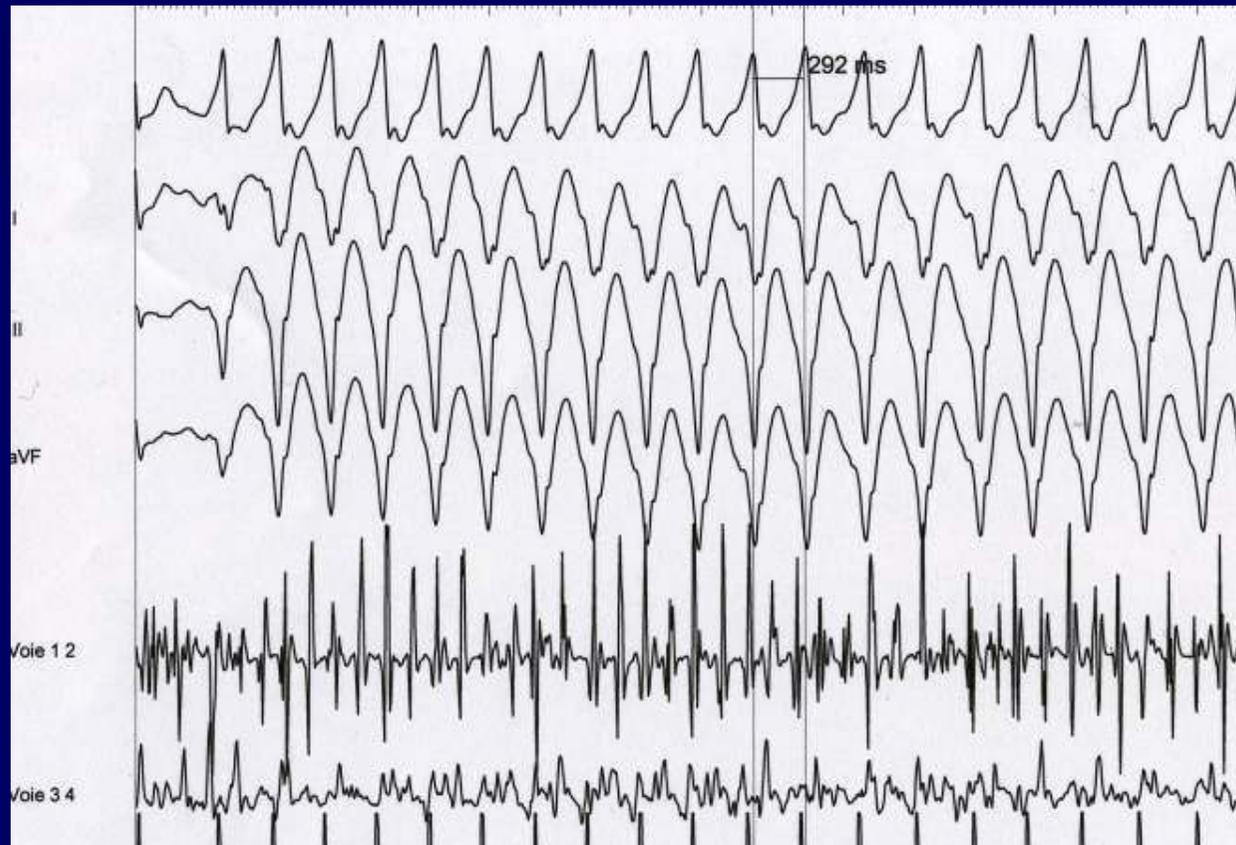
Détermination de la Pref anterograde



Voies accessoires typiques: Kent

Exploration électrophysiologique

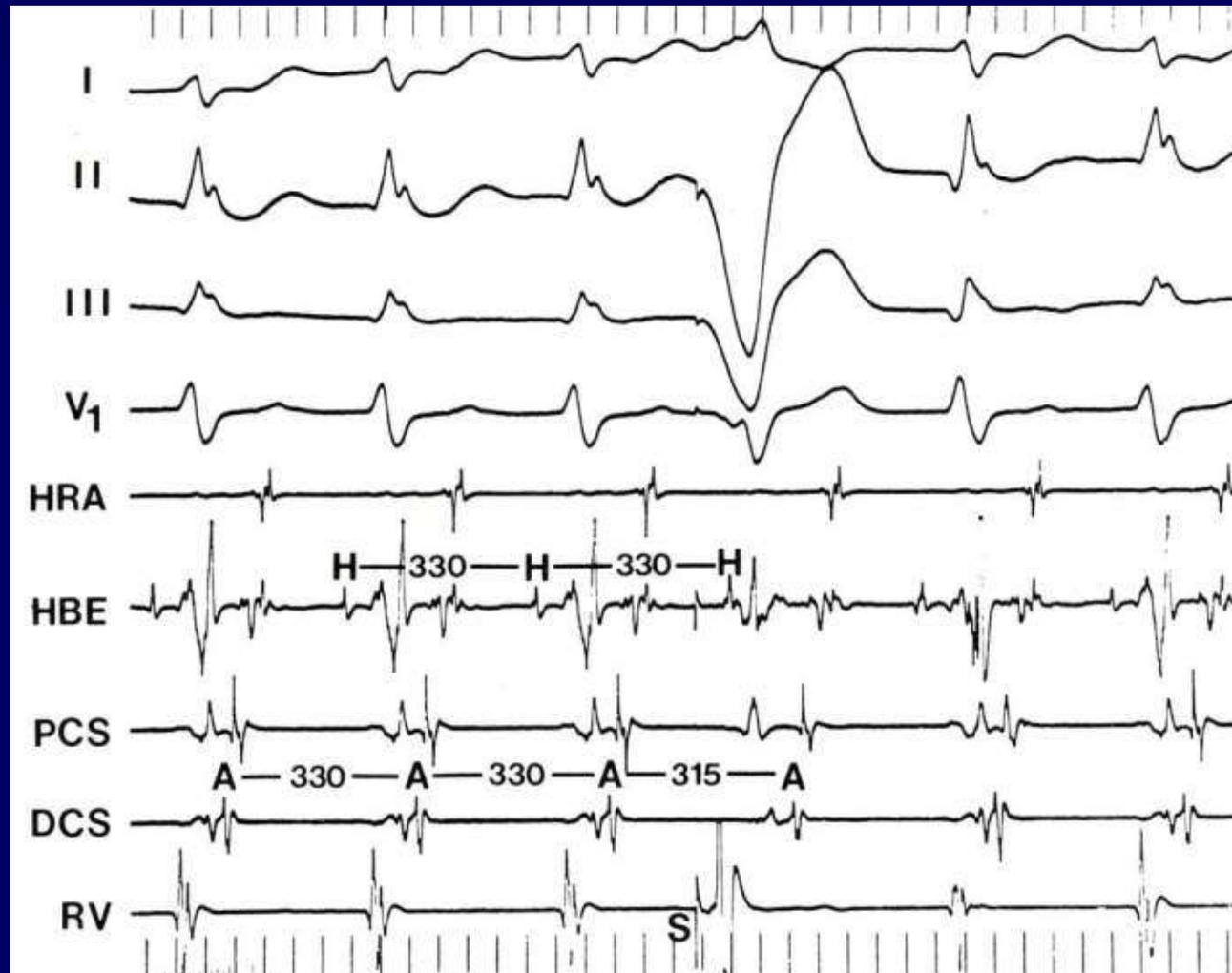
- Vulnérabilité atriale plus fréquente en présence d'une VA
- Déclenchement d'une FA, mesure de la Pref antéro : RR préexcité le plus court



Voies accessoires typiques: Kent

Exploration électrophysiologique

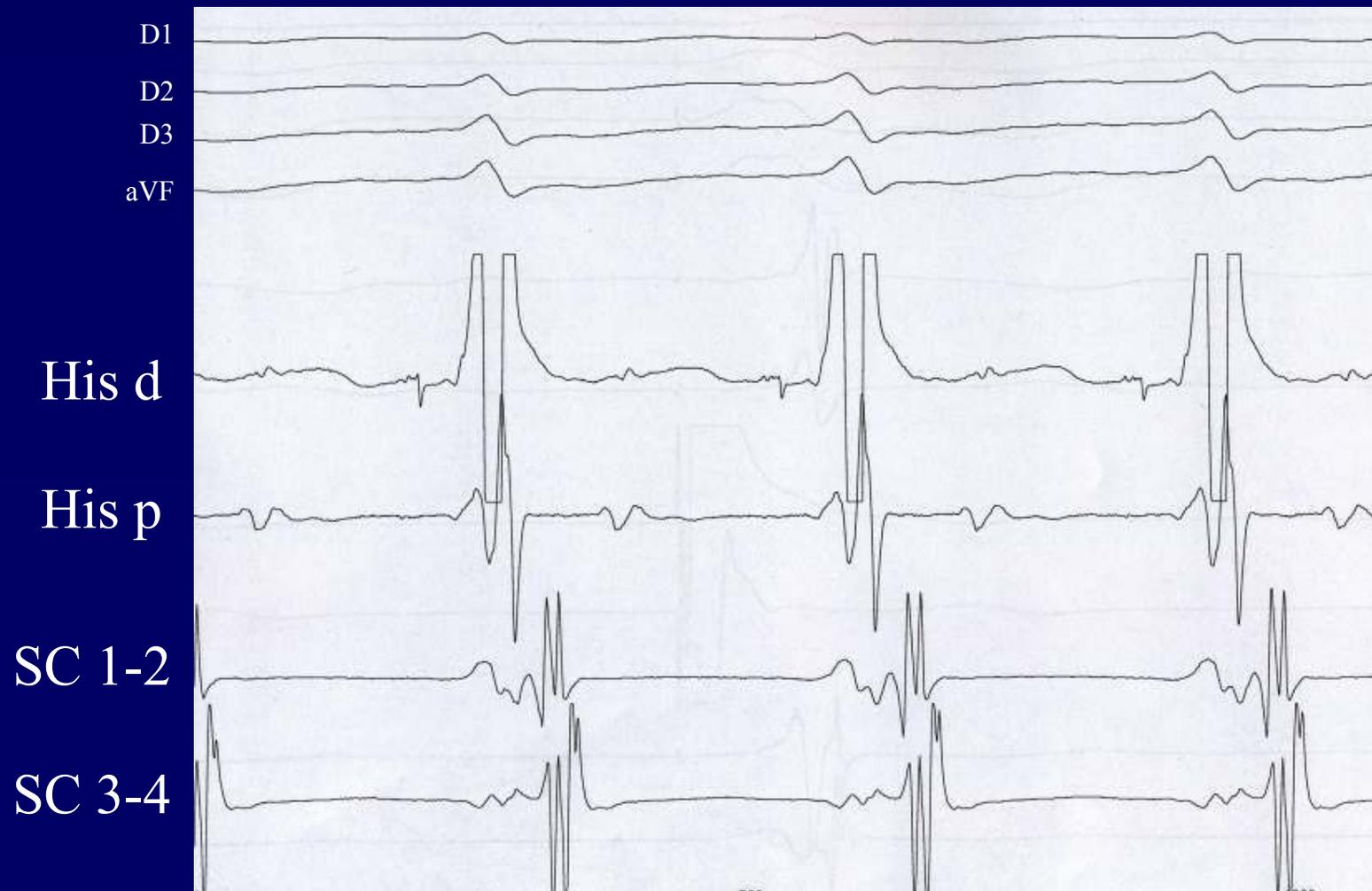
ESV en cours de TJ avance la tachycardie



Voies accessoires typiques: Kent

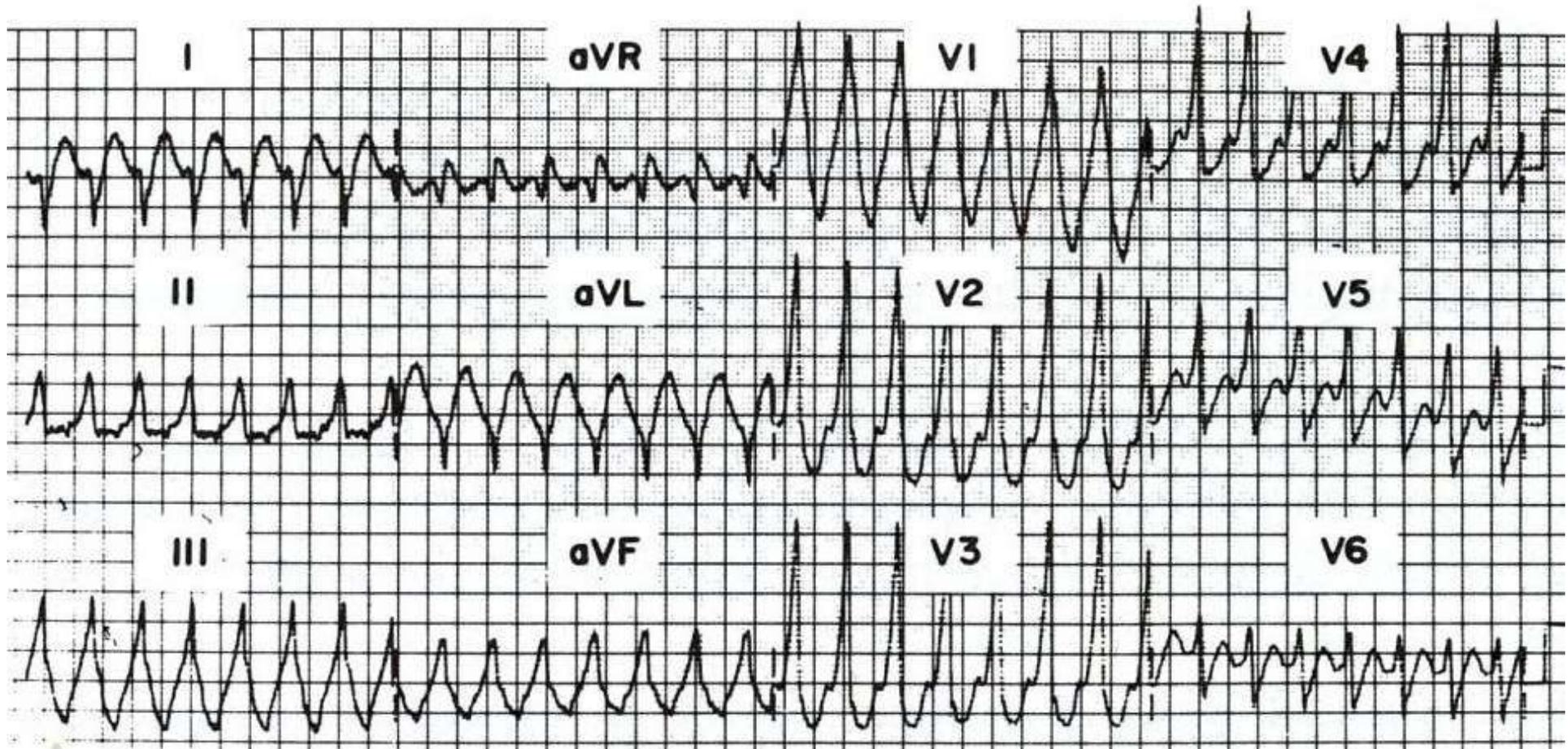
Exploration électrophysiologique

Primo dépolarisation atriale rétrograde à distance de ODH



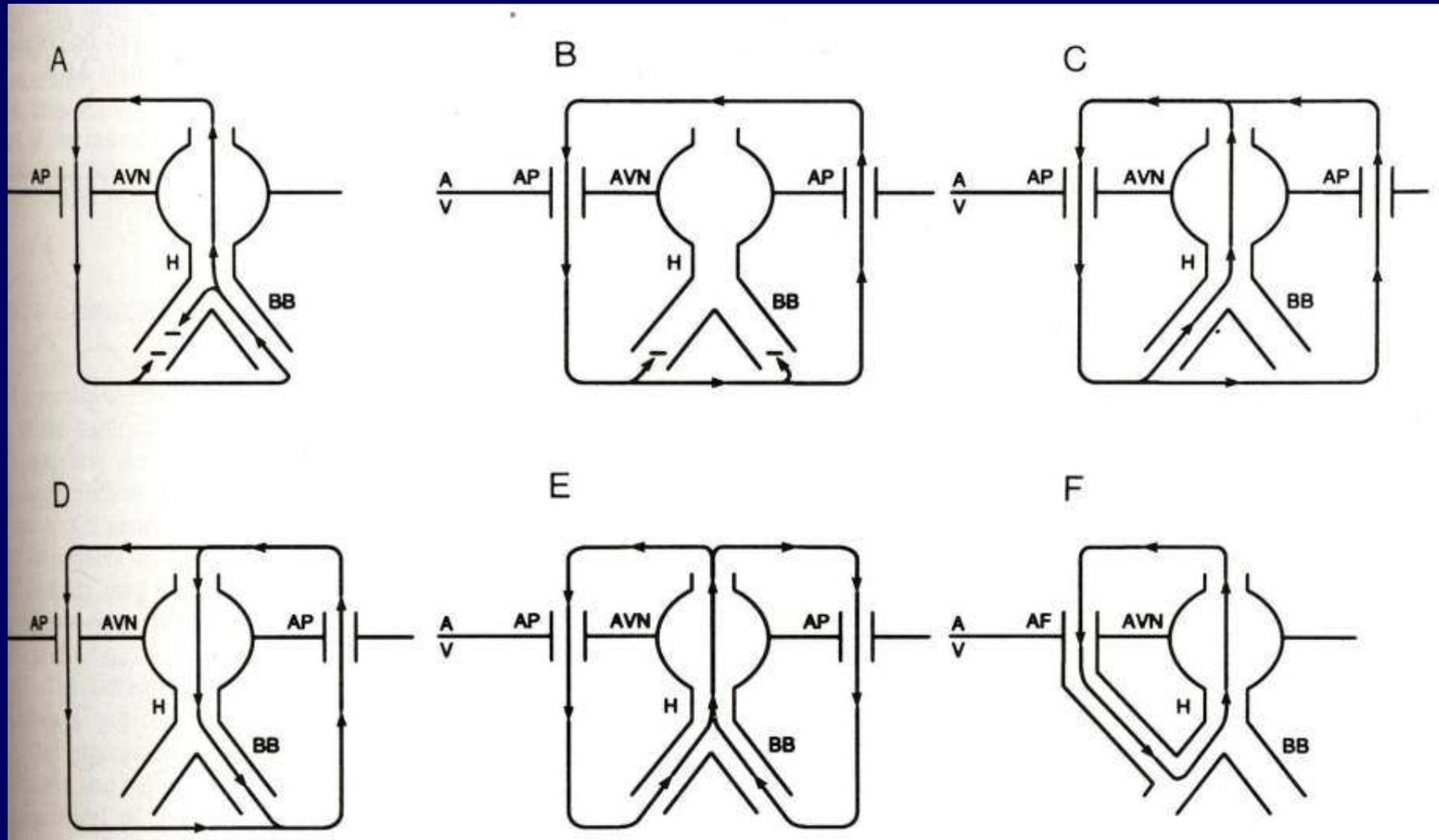
Voies accessoires typiques : Kent

Tachycardie Réciproque Antidromique

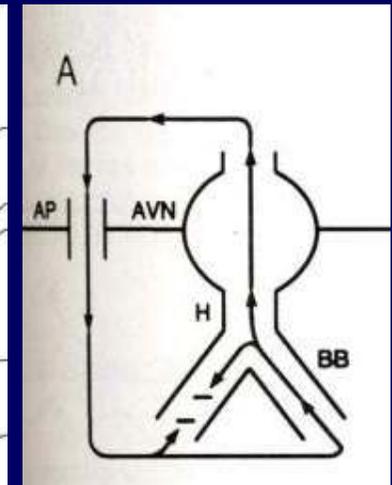
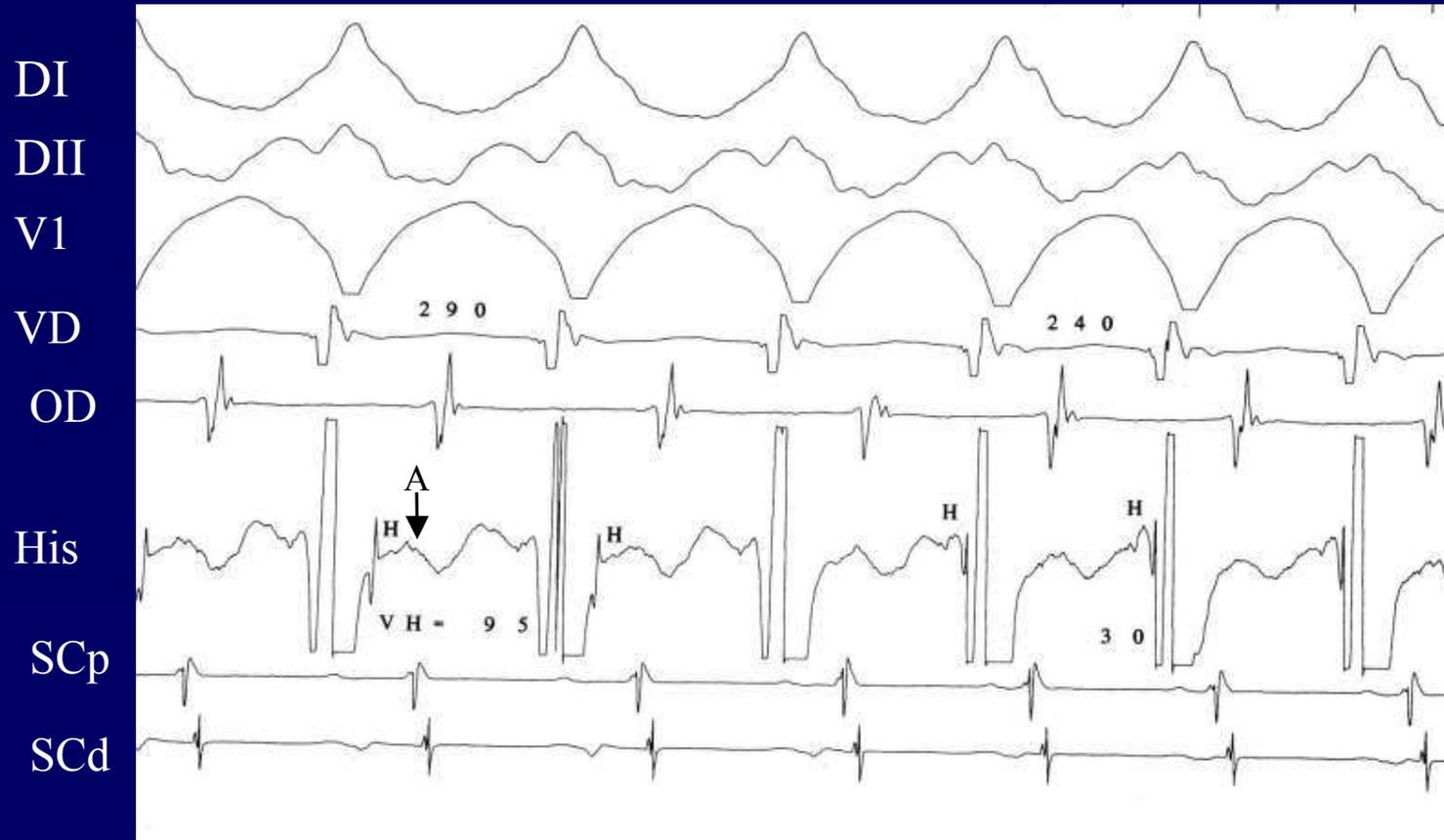


Voies accessoires typiques

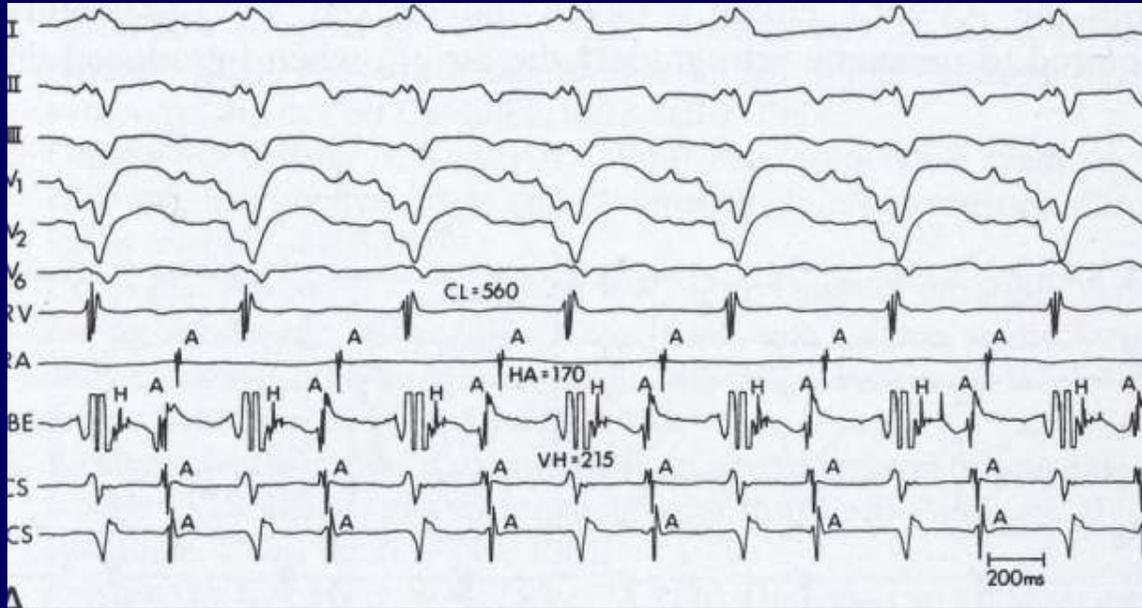
Mécanismes des TRA



Voies accessoires typiques : Kent Tachycardie Réciproque Antidromique



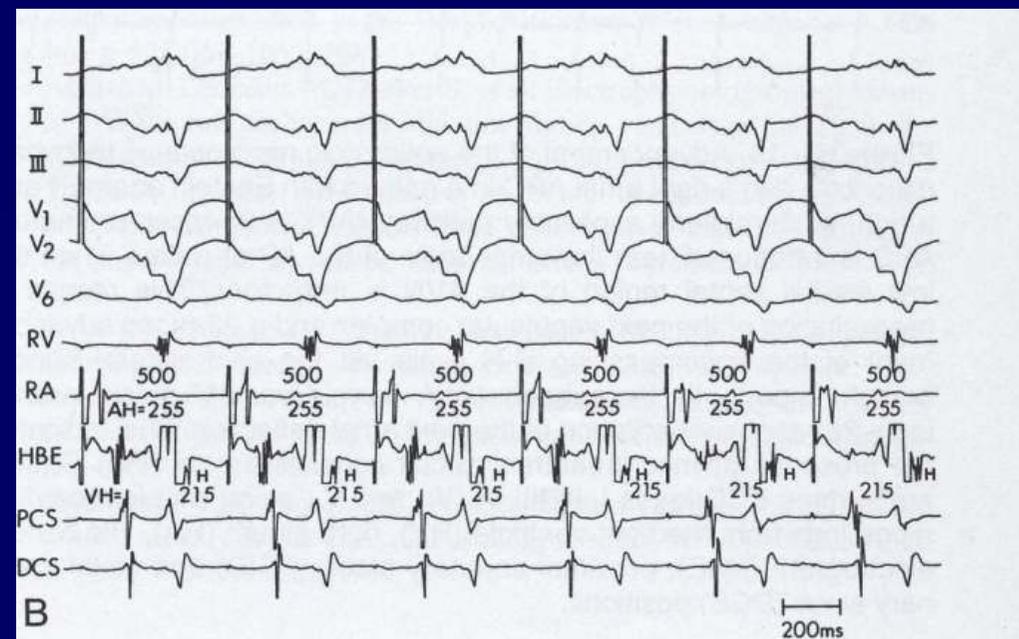
Tachycardie antidromique



Stim OD:

Même morphologie qu'en
tachycardie

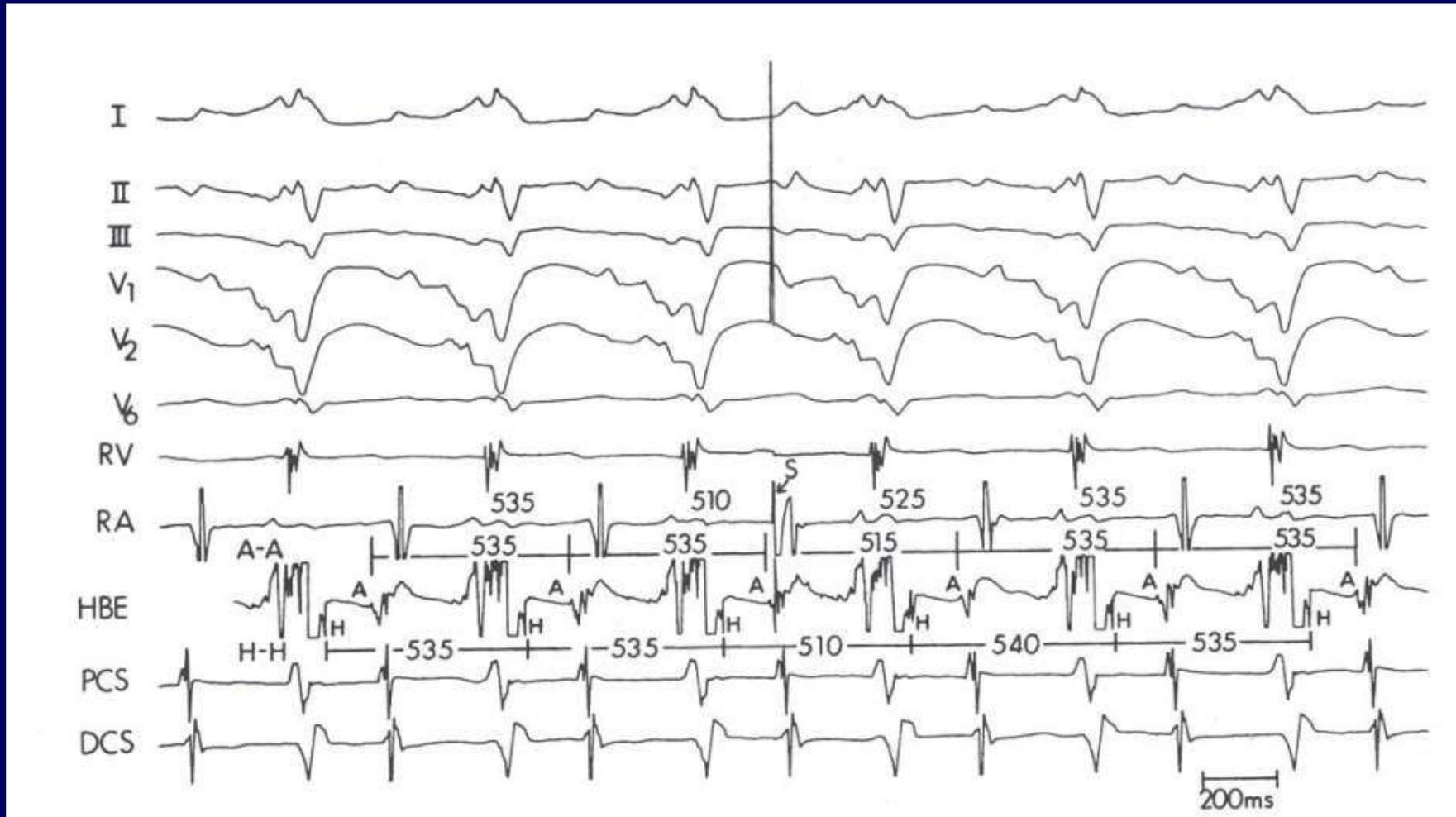
Même séquence VH



Voies accessoires typiques : Kent

TRA

Capture de la tachycardie par un ES atrial



Voies accessoires atypiques

Substrat : Tissu « nodal » accessoire

- Conduction décrémente
- Antérograde exclusive
- Rétrograde exclusive

Voies accessoires atypiques

Localisation :

- **Antérograde (droite)**
 - Atriofasciculaire ou atrioventriculaire
 - nodofasciculaire
 - Fasciculoventriculaire
- **Rétrograde**
 - VA postéroseptale proche de l'orifice du SC

Voies accessoires atypiques

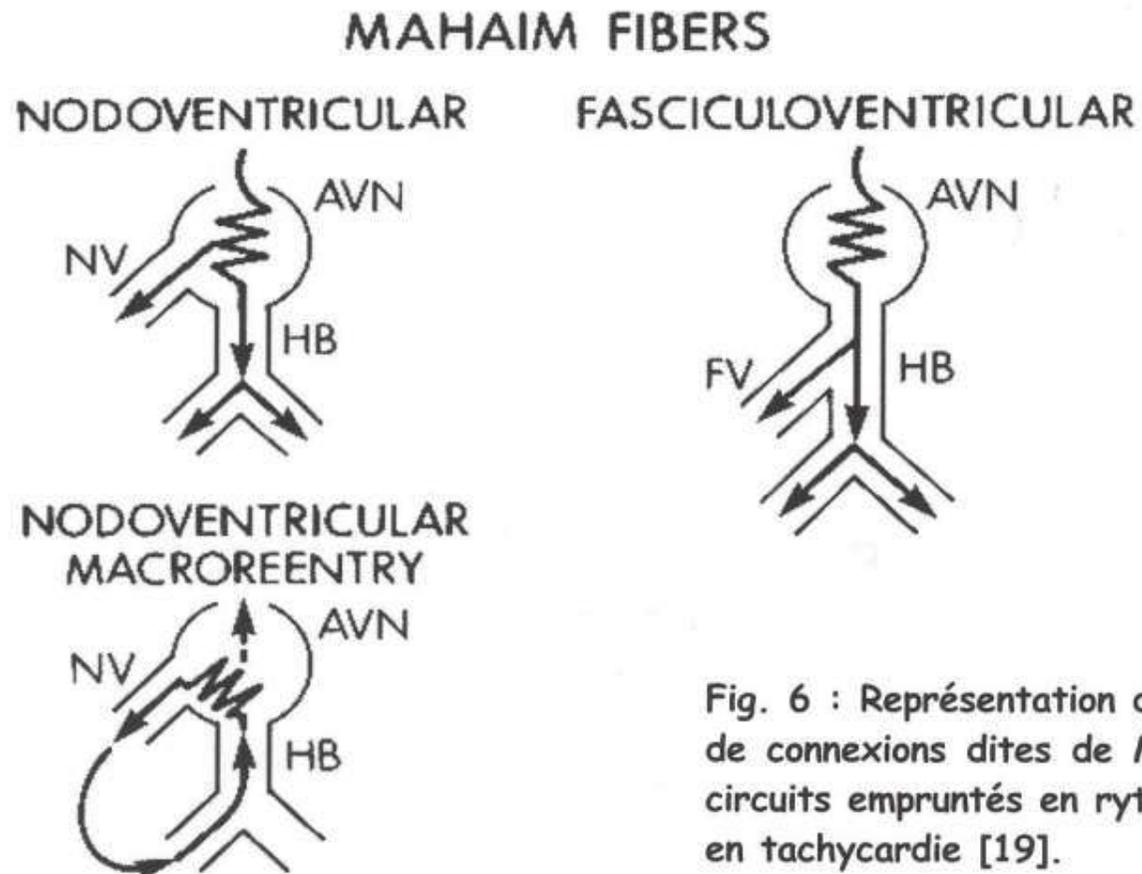
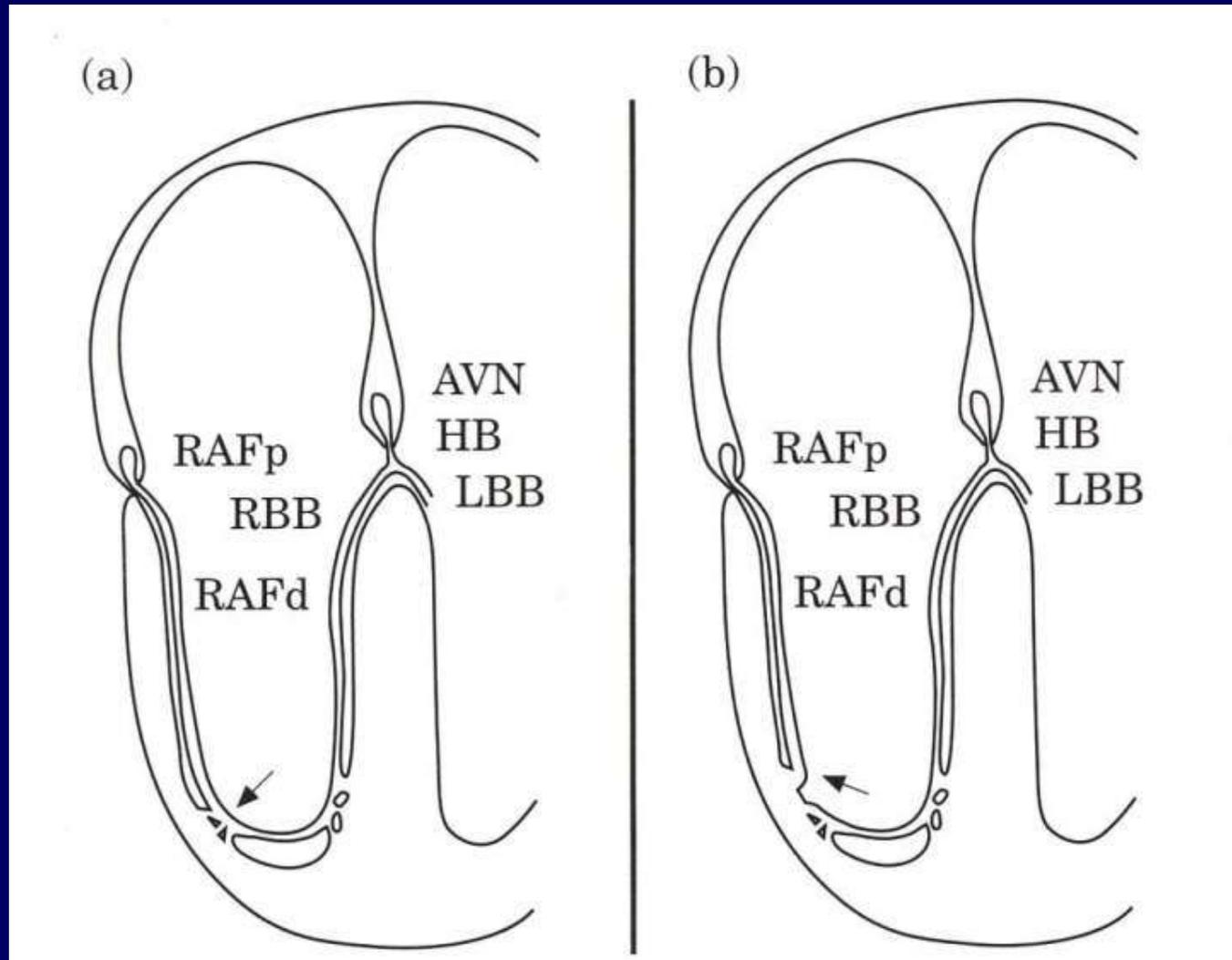


Fig. 6 : Représentation des deux types de connexions dites de Mahaim et des circuits empruntés en rythme sinusal et en tachycardie [19].

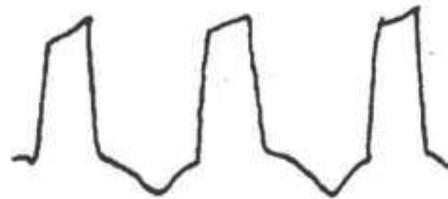
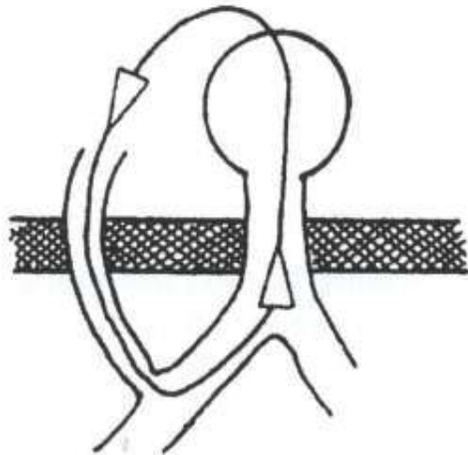
Voies accessoires atypiques

Fibres atrio-fasciculaires



Voies accessoires atypiques

"MAHAIM"



T.J. CHRONIQUE



CONDUCTION LENTE

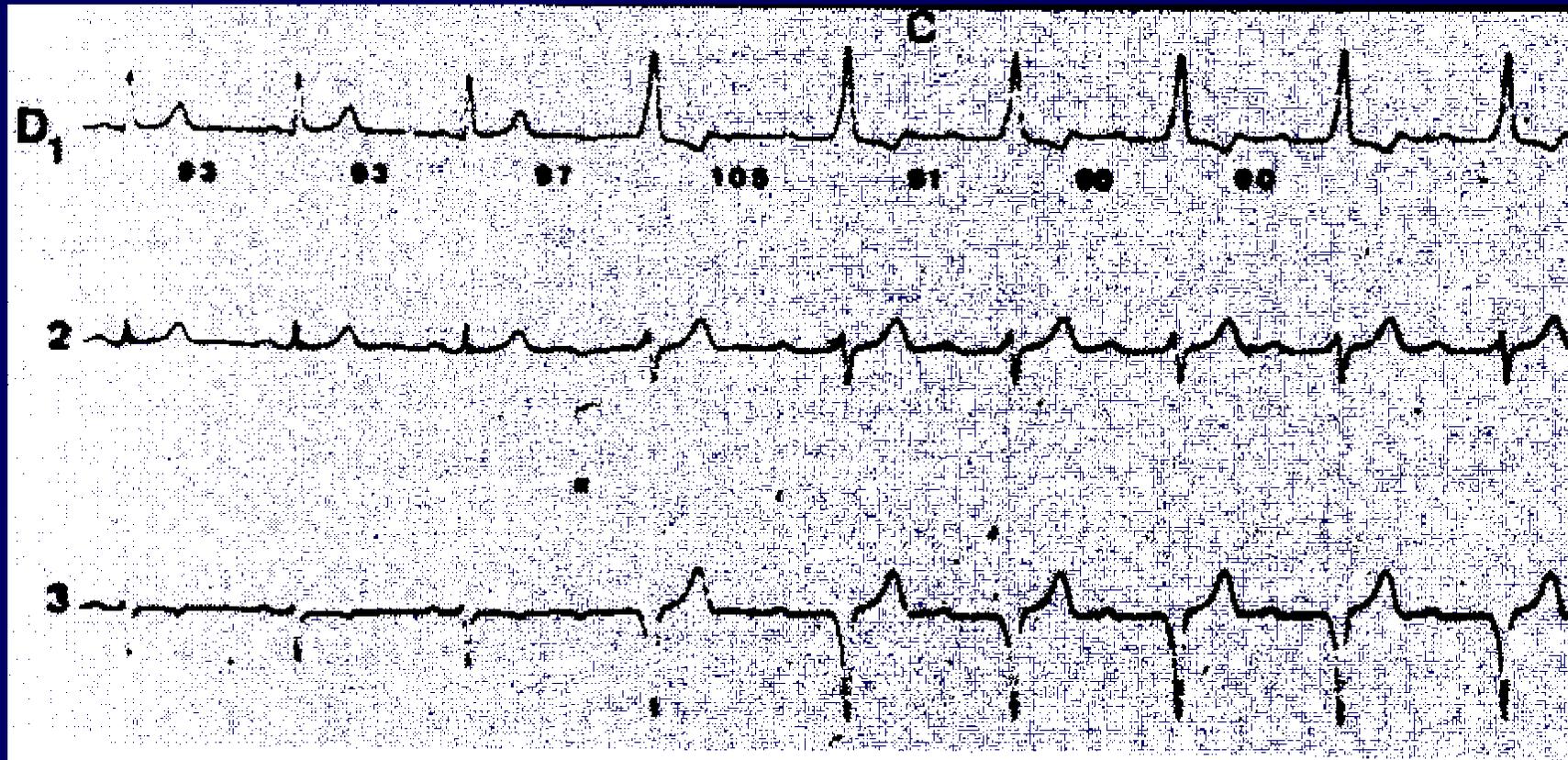
CONNEXIONS A-V ATYPIQUES

Fibres de Mahaim

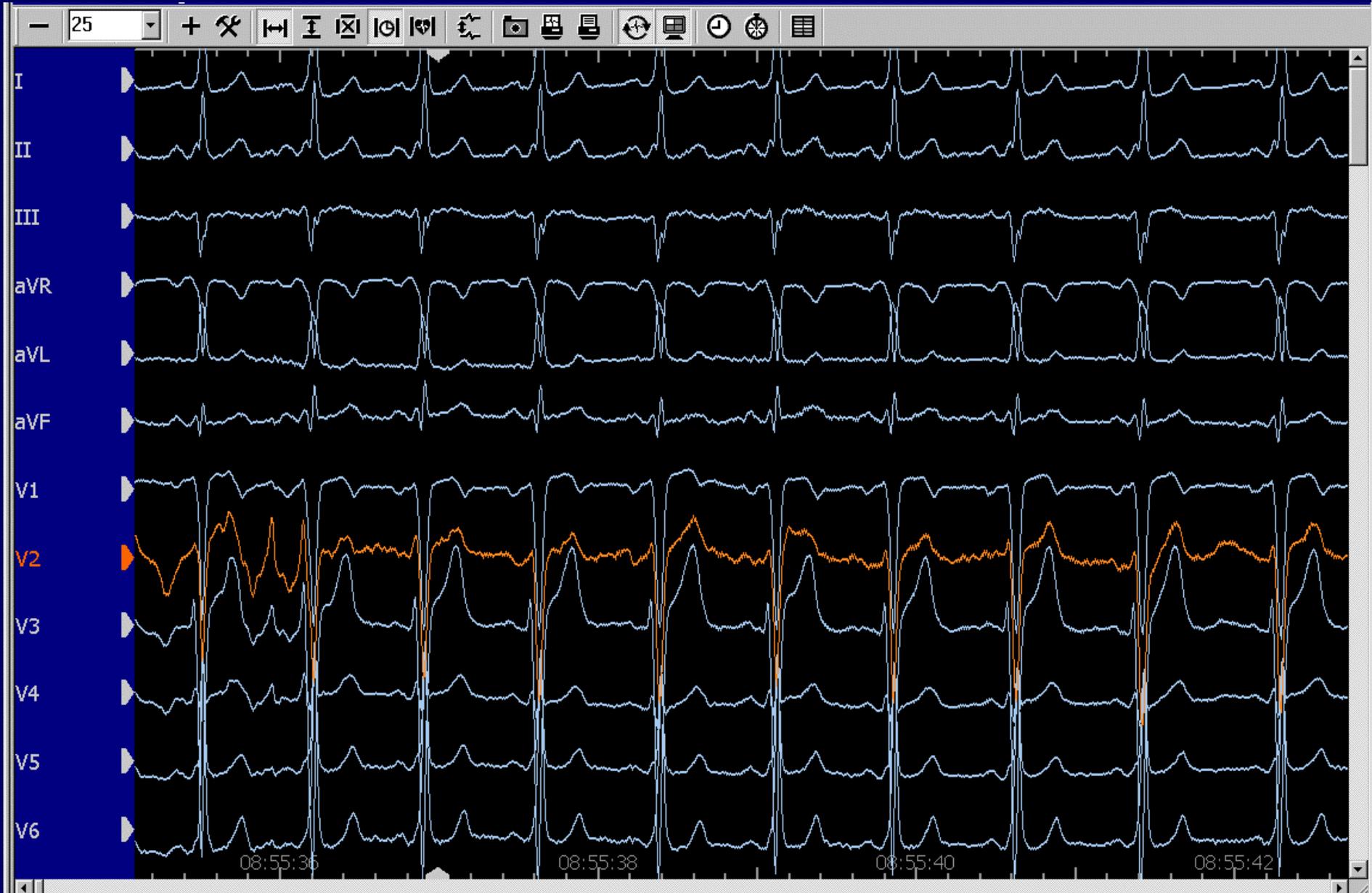
Aspect ECG

- Insertion atriale à distance du NAV proche de l'anneau tricuspide
- Conduction décrémente
- En rythme sinusal
 - Aspect peu ou pas préexcité (aspect de BBG)
 - PR normal ou peu raccourci et préexcitation
- Lors de la stimulation atriale
 - Majoration de la préexcitation
 - Allongement possible de l'intervalle AV

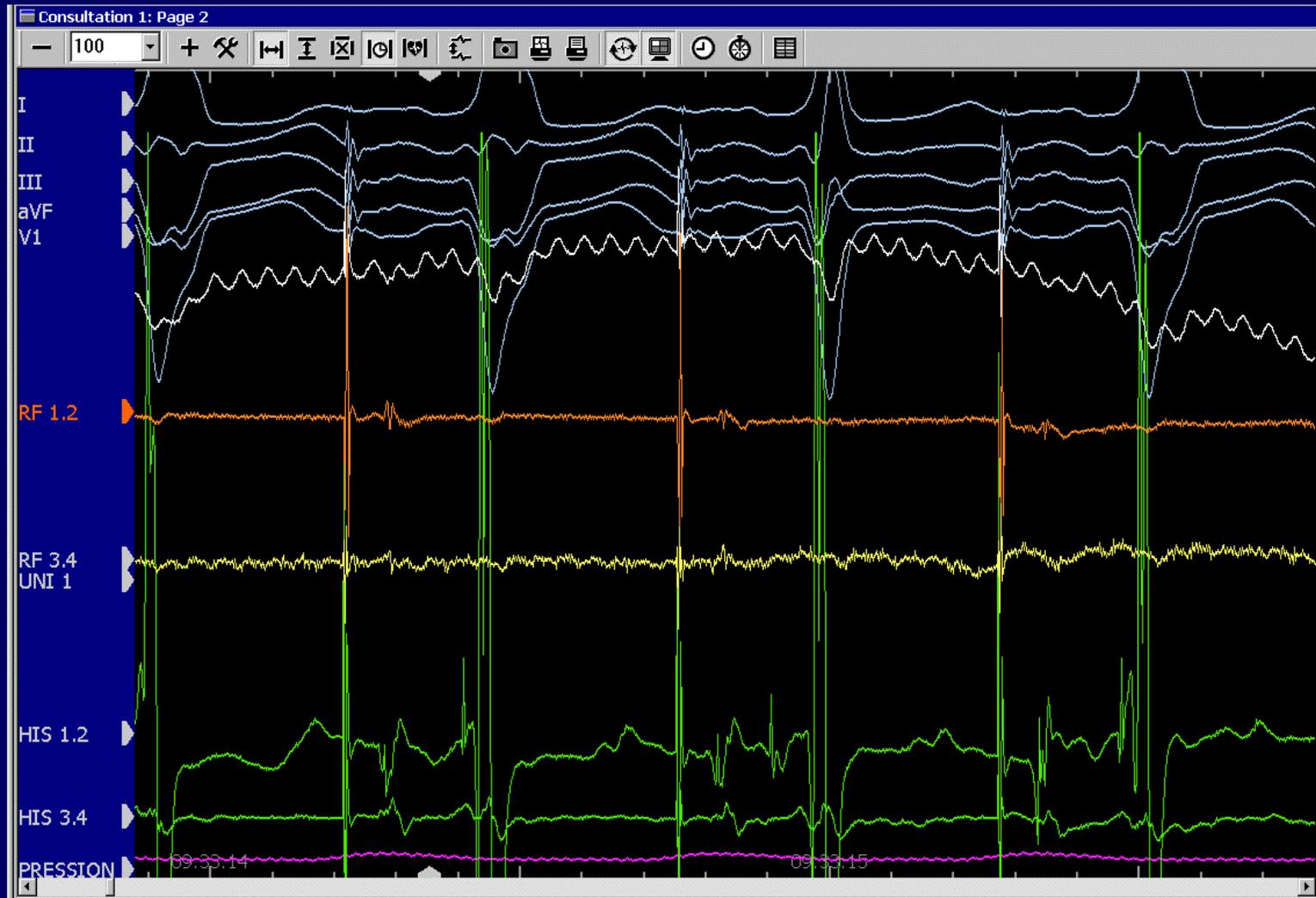
Fibres de Mahaim Aspect ECG



Mahaim

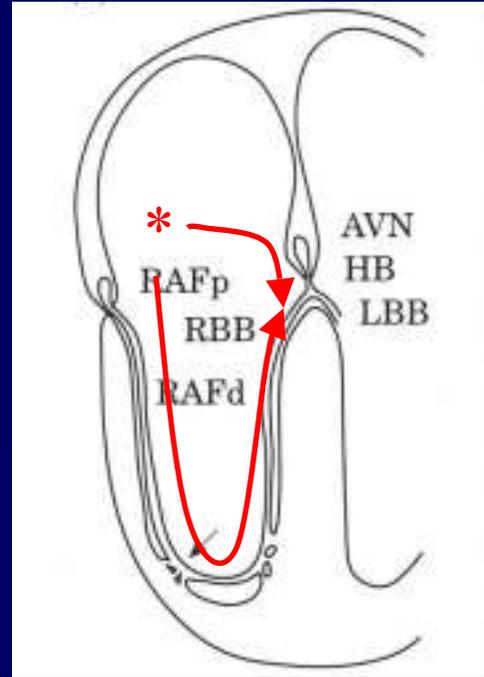
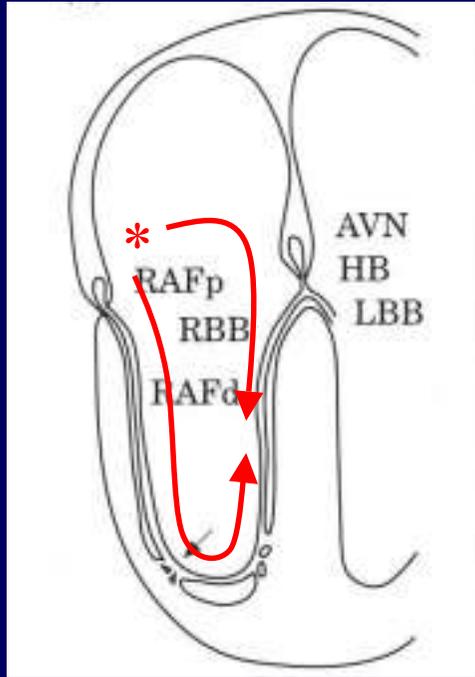
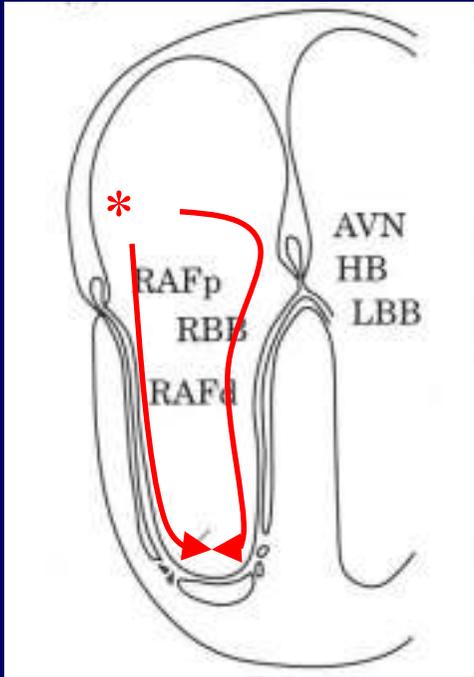


Mahaim

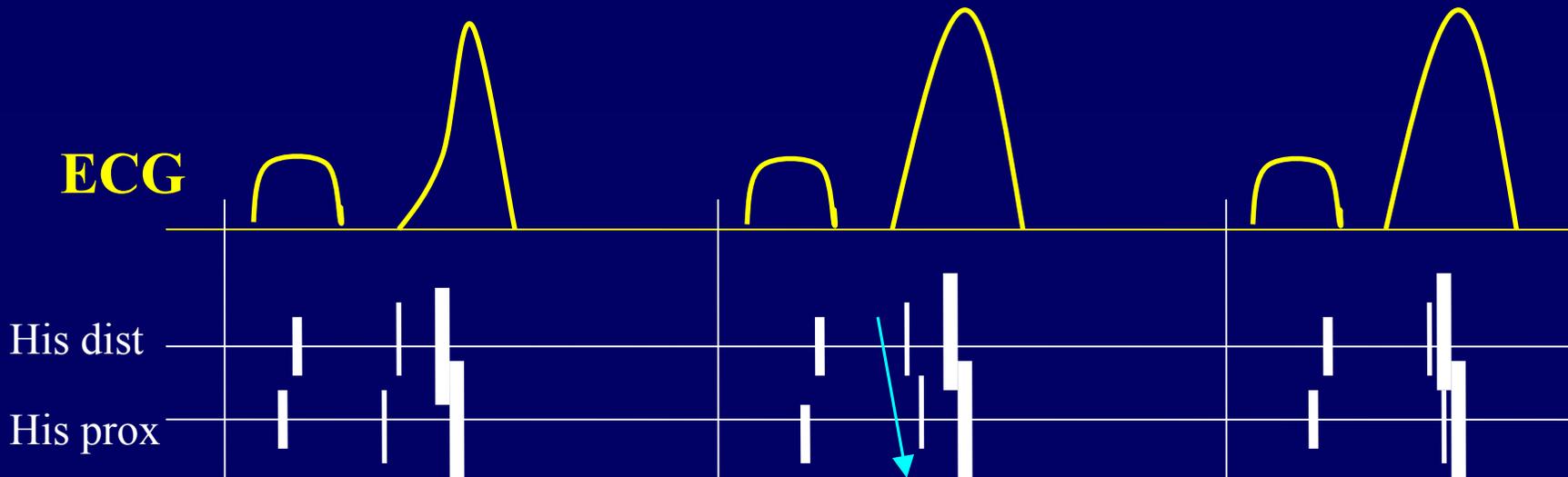


Conduction intermittente par la VA

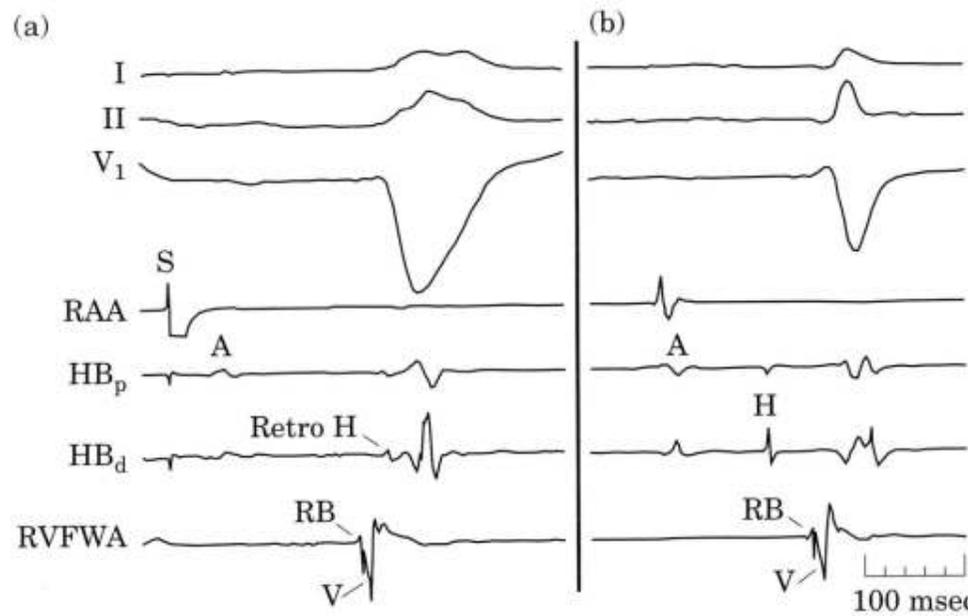
Raccourcissement de HV sans raccourcissement de PR



ECG



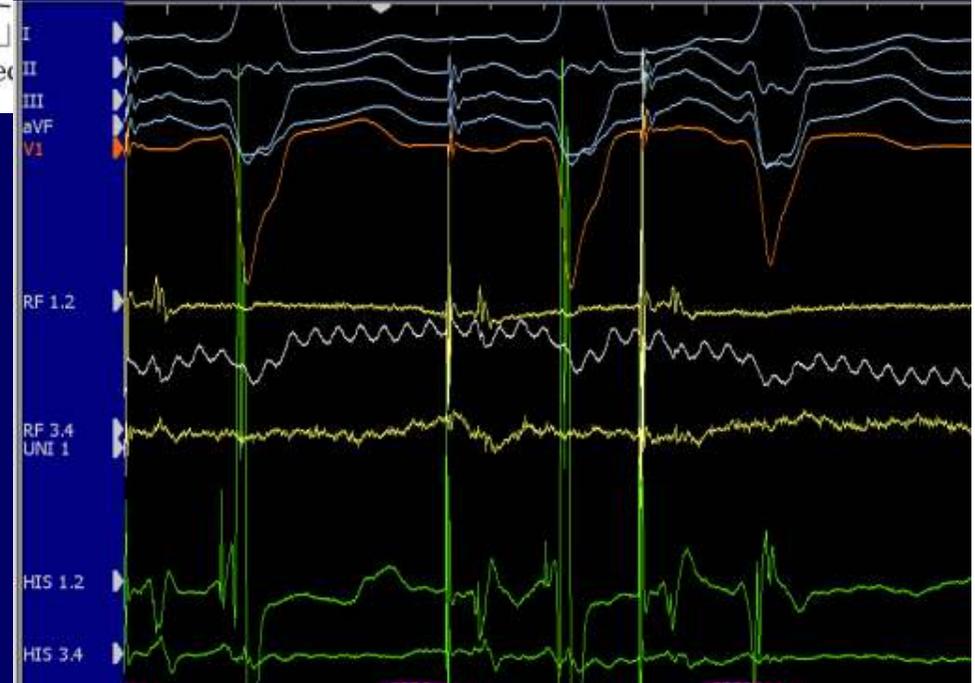
Mahaim



Activation retrograde de la voie
nodo-hisienne

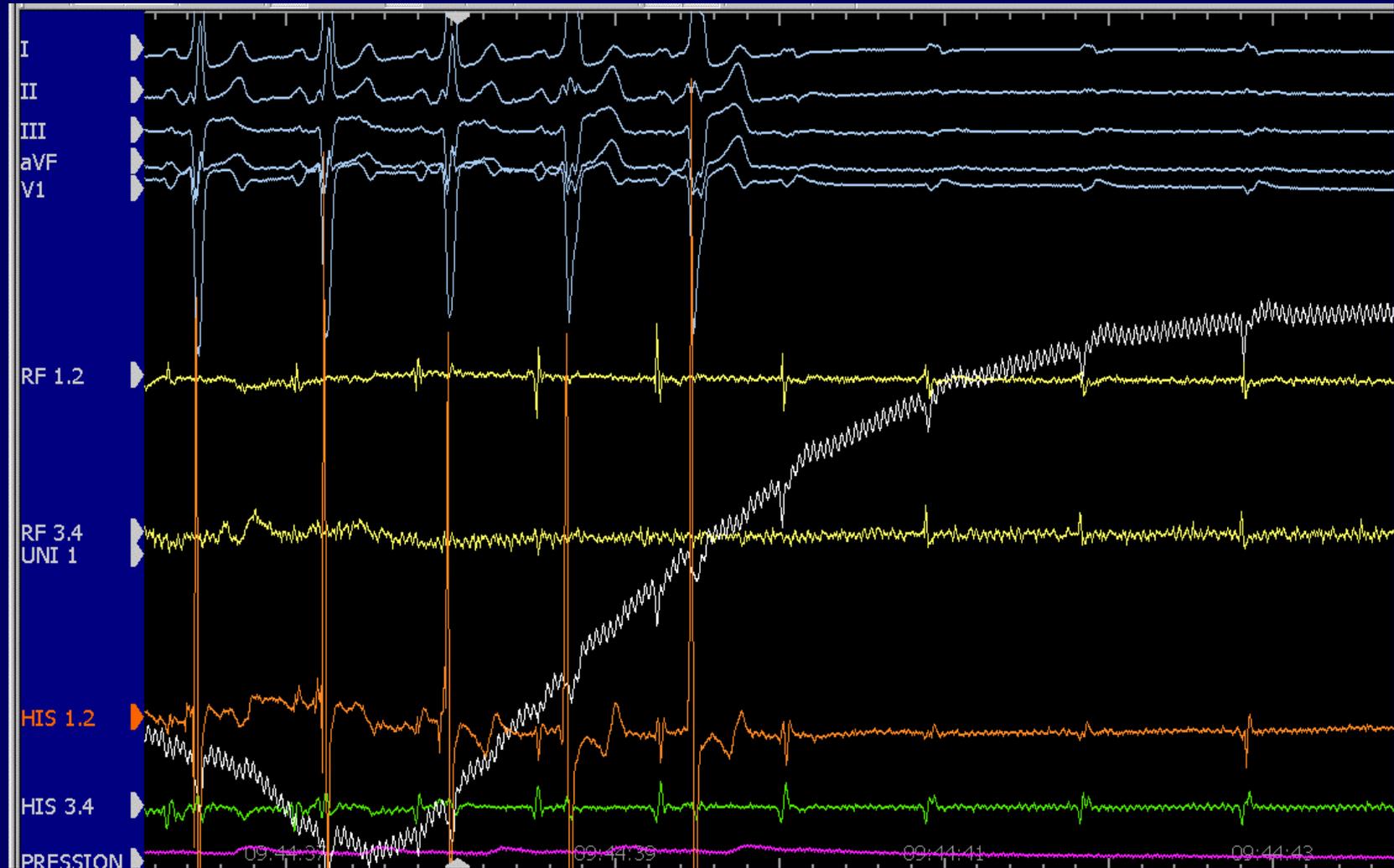
Pour un ES plus prématuré PR et
préexcitation ne varient pas mais HV
diminue ou disparaît :

-pour cet ES la VA est plus perméable que
le NAV



Mahaim

Blocage de la conduction par l'ATP



VA atypiques à conduction rétrograde exclusive

- **Substrat :**

- voie accessoire à conduction lente / décrementielle

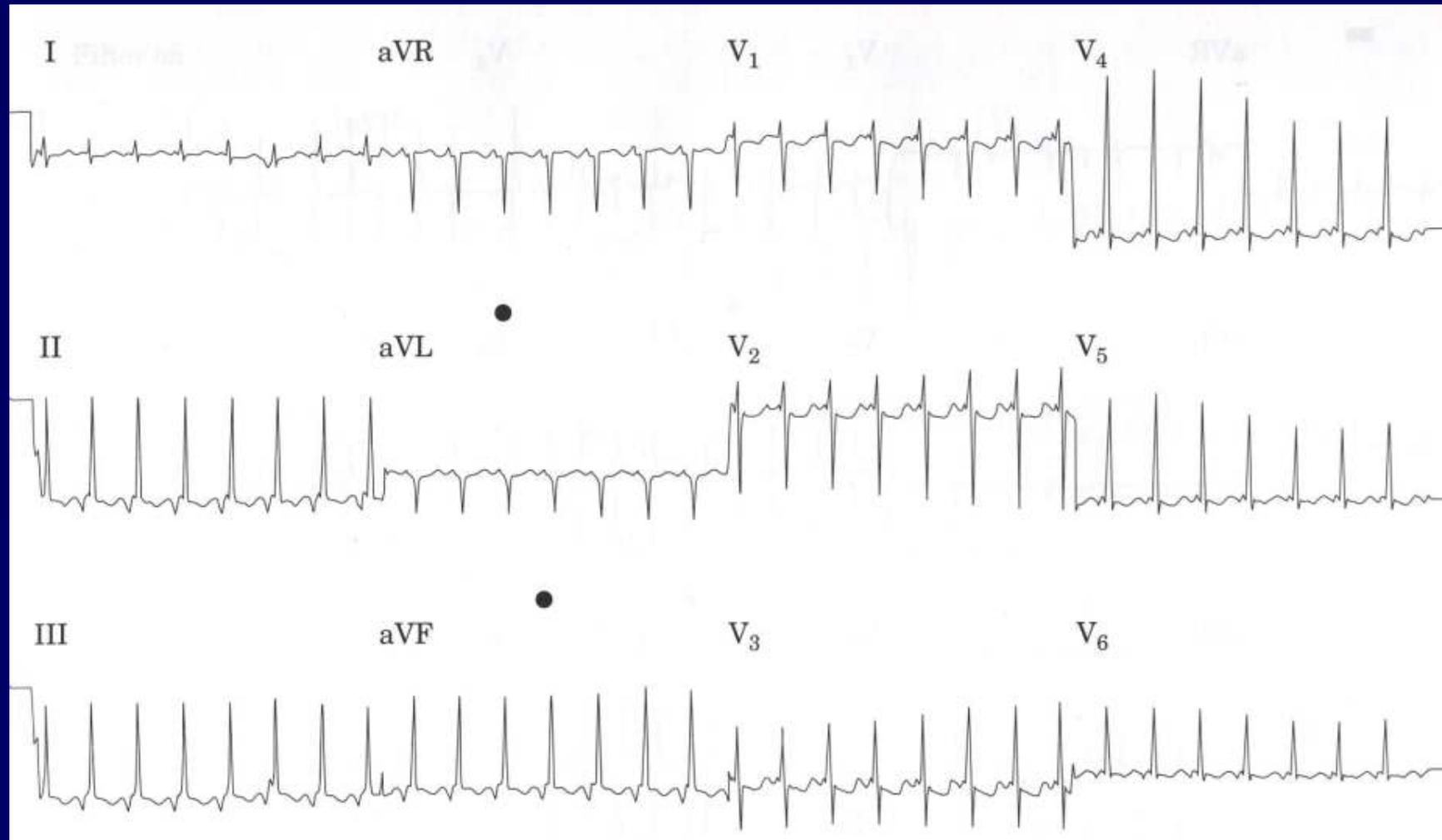
- Insertion atriale postéroseptale droite proche de l'ostium du sinus coronaire

- **Tachycardies reciproques incessantes :** PJRT ou tachycardie de Coumel

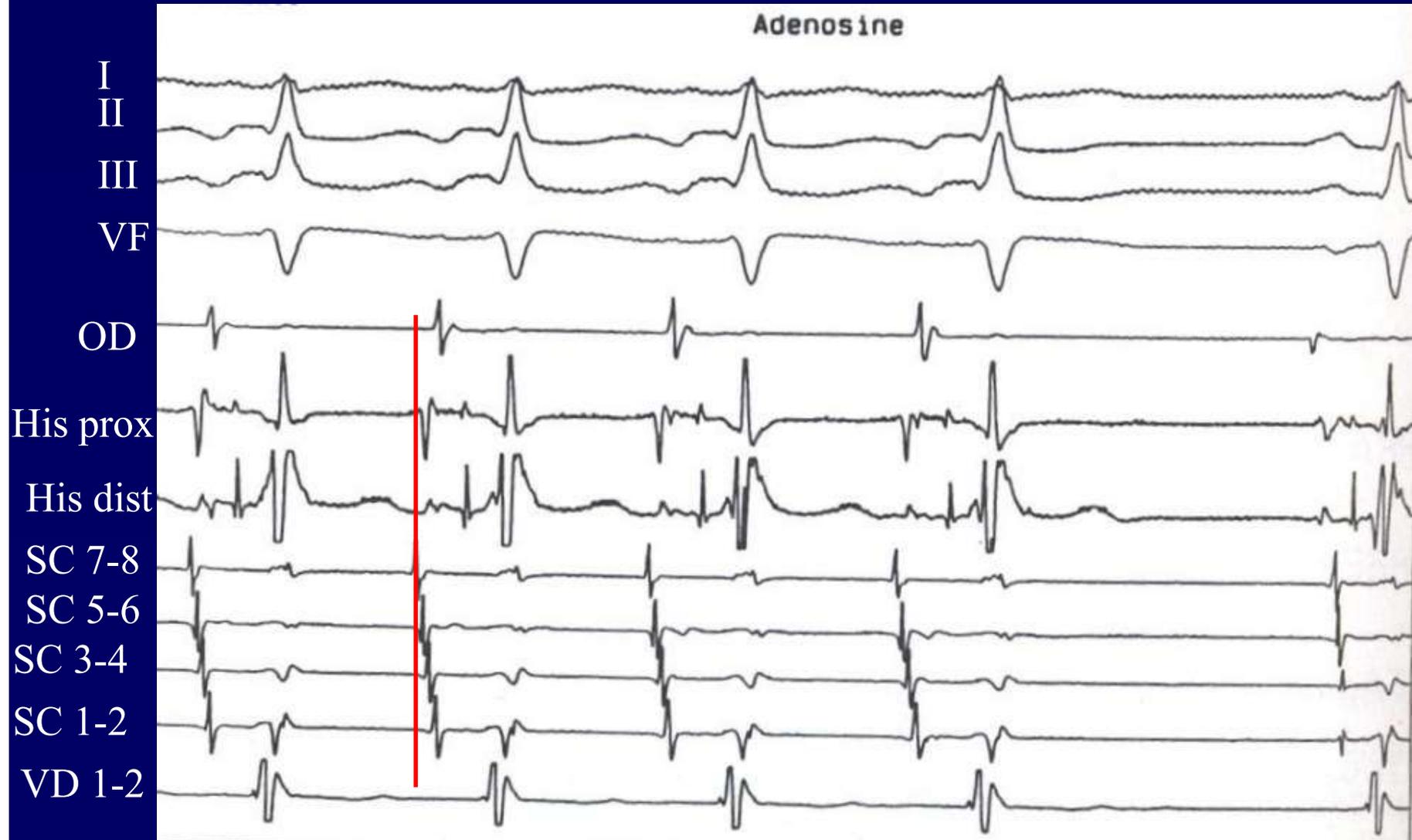
VA atypiques à conduction rétrograde exclusive

- **Diagnostic différentiel d'une TJ par Réentrée Intra Nodale**
 - Onde P rétrograde négative en D2-D3-VF, RP' long
 - Conduction décrementielle dans la VA
 - Un ES ventriculaire en période réfractaire de la voie nodo hisienne avance l'activation atriale (mais parfois difficile)
 - La primo dépolarisation atriale rétrograde est proche de l'ostium du sinus coronaire

VA atypiques à conduction rétrograde exclusive



VA atypiques à conduction rétrograde exclusive



Tachycardies nodales

Réentrées Intra Nodales

Tachycardies nodales / Réentrées Intra Nodales

- TJ la plus fréquente
- Plus fréquente chez la femme
- Rare dans l'enfance
- Absence de cardiopathie associée

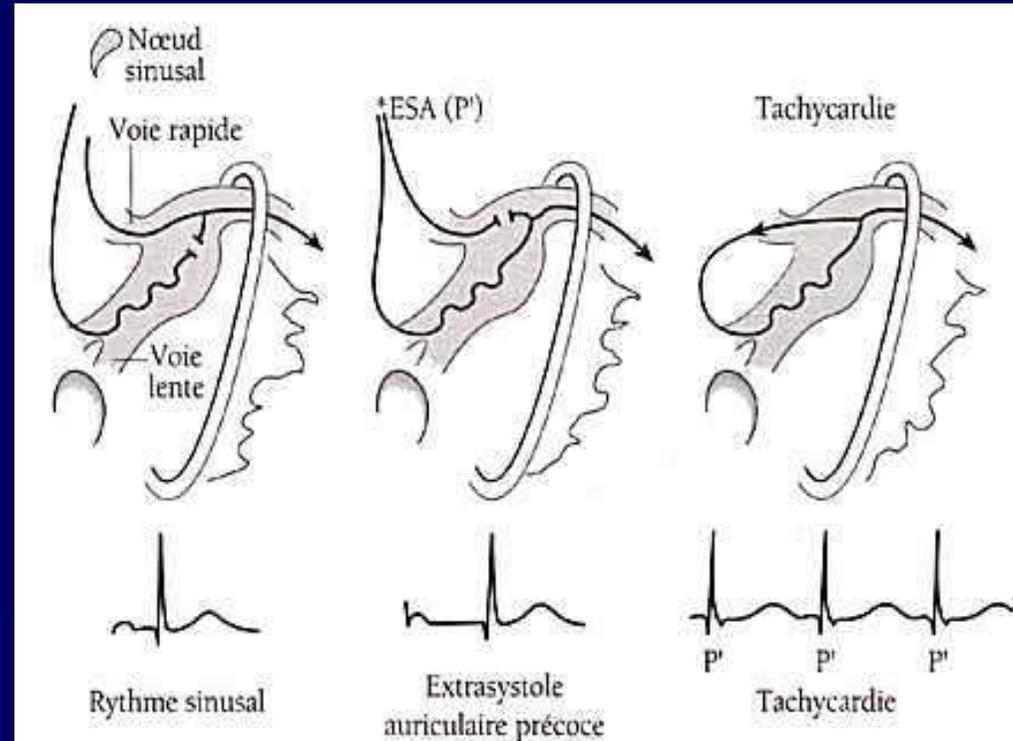
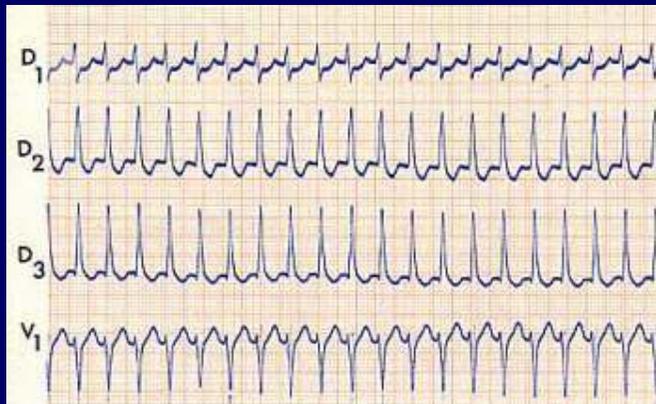
Tachycardies nodales / Réentrées Intra Nodales

3 formes de TJ par RIN :

- Slow-Fast : 90%
- Fast-Slow : 10%
- Slow-Slow: 10%

TJ par RIN type slow-fast

Dualité de conduction nodale



Intervalle RP' < 70 ms

TJ par RIN type slow-fast

ECG

- Démarrage sur une ESA
- RP' court inférieur à 70 ms
- Un BB fonctionnel n'induit de ralentissement du cycle de la TJ

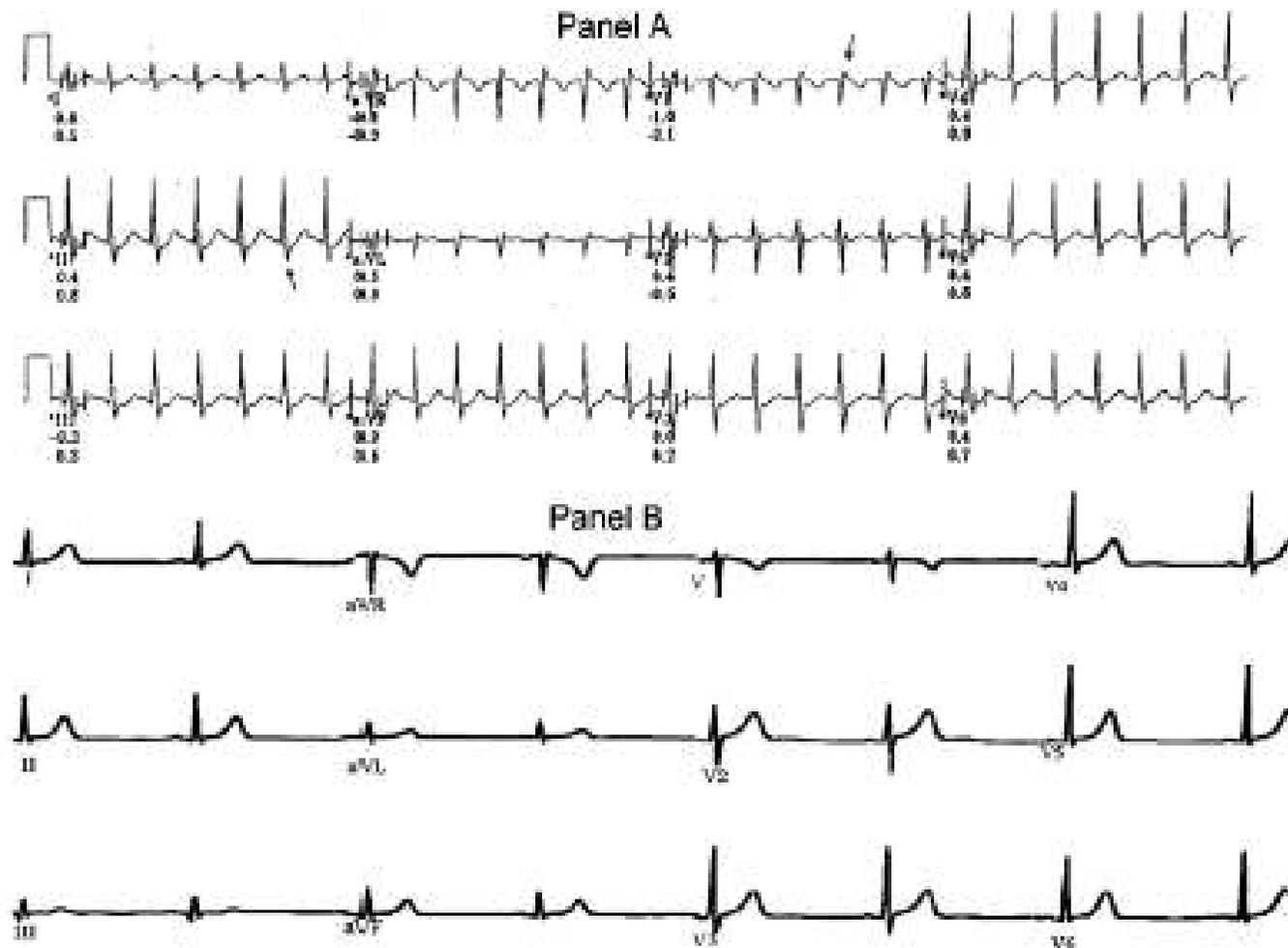


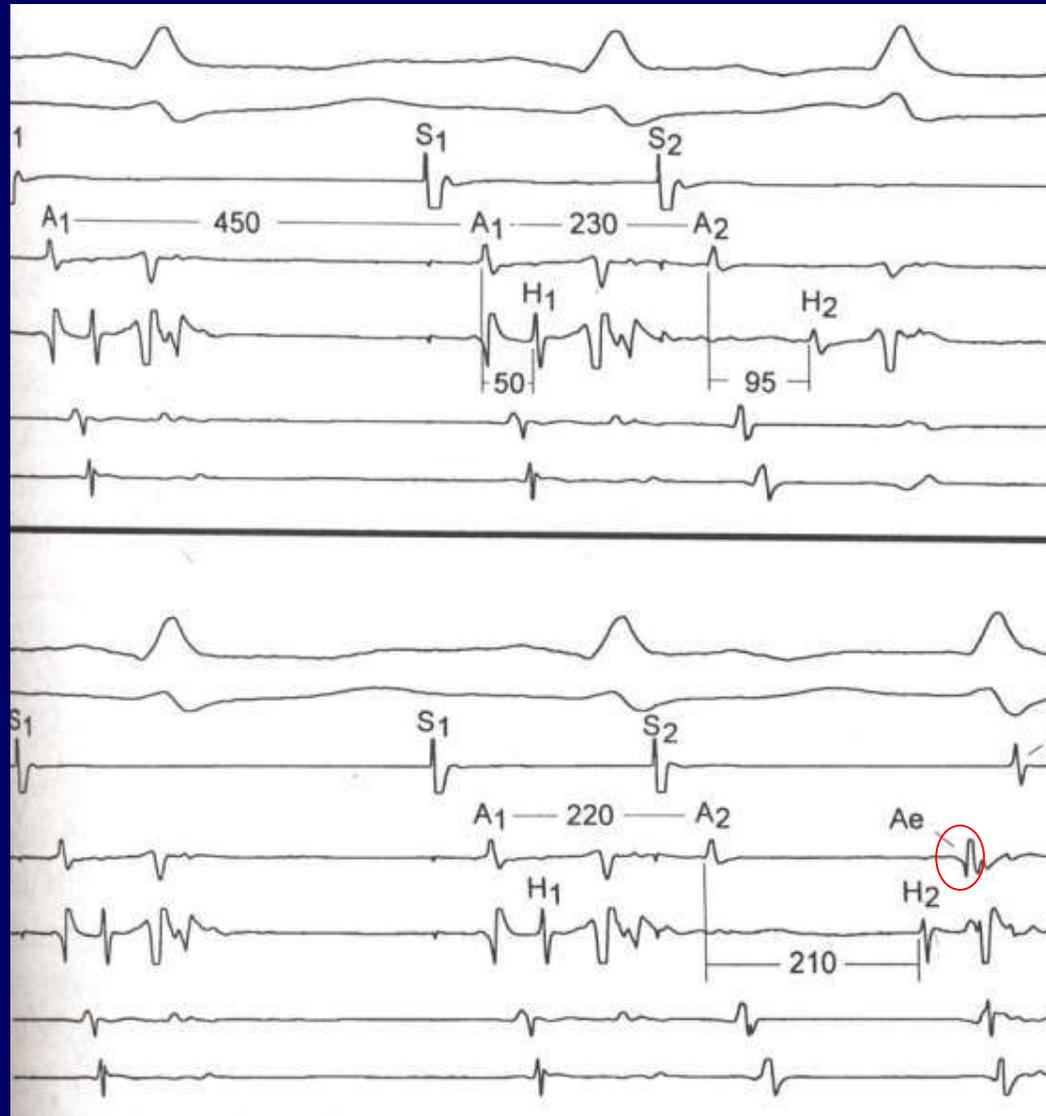
Figure 4. ECG pattern of typical AVNRT. Panel A: 12-Lead ECG shows a regular SVT recorded at an ECG paper speed of 25 mm/sec. Panel B: After conversion to sinus rhythm, the 12-lead ECG shows sinus rhythm with narrow QRS complexes. In comparison with Panel A: Note the pseudo r' in V1 (arrow) and accentuated S waves in 2, 3, aVF (arrow). These findings are pathognomonic for AVNRT. AVNRT indicates atrioventricular nodal reciprocating tachycardia; ECG, electrocardiogram; mm/sec, millimeters per second; QRS, ventricular activation on ECG; SVT, supraventricular tachycardia.

Caractéristiques électrophysiologiques

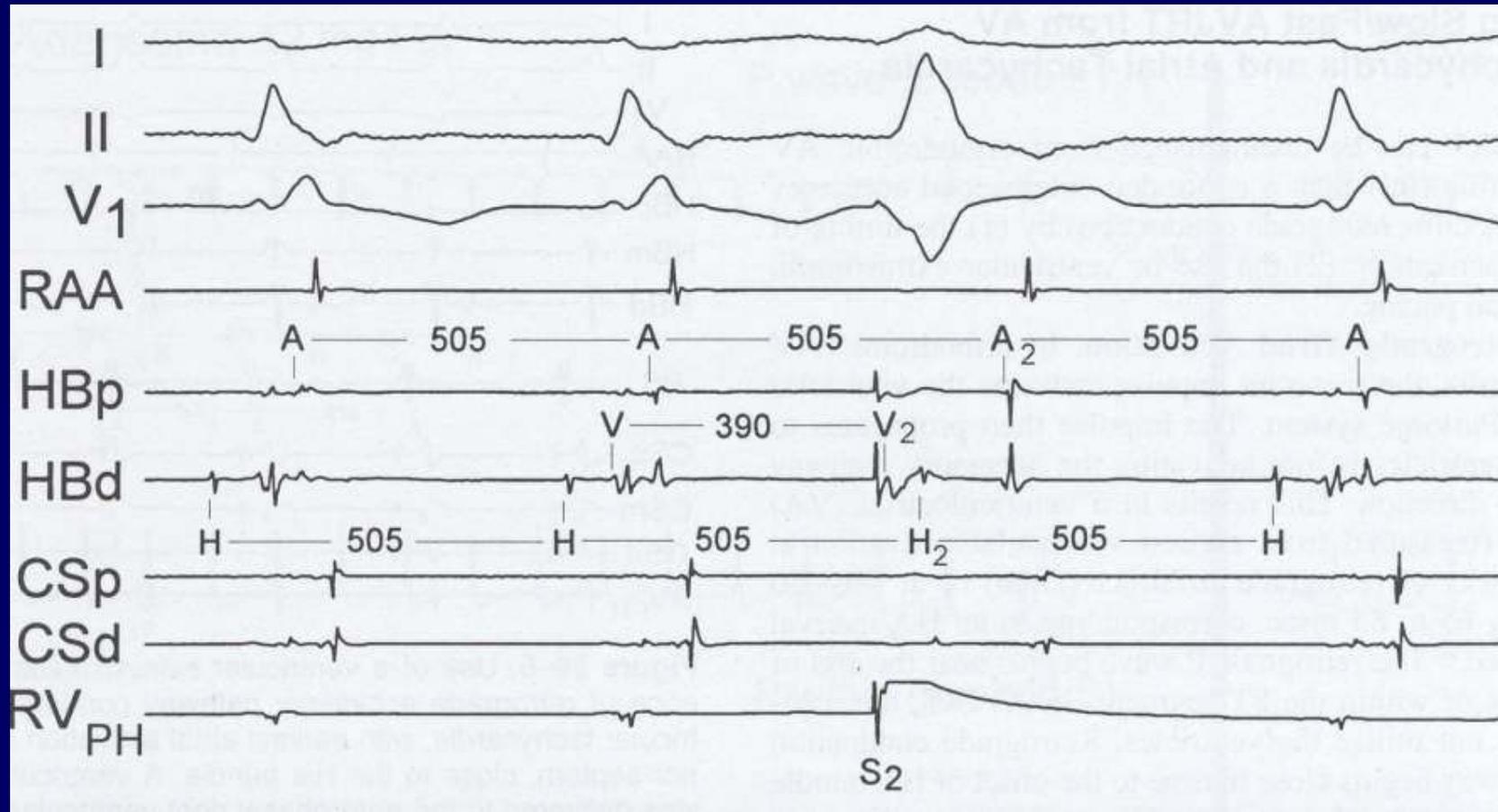
- **Saut de conduction antérograde** : allongement brutal de A2-H2 suivi d'un echo atrial ou du démarrage d'une TJ
- Primodépolarisation atriale rétrograde dans la région para-hisienne
- Intervalle VA court
- Un ES ventriculaire n'avance pas l'activation rétrograde de l'OD : (A et V ne font pas partie du circuit)
- TJ pas toujours facilement déclenchable à l'état basal > isuprel

Dualité de conduction nodale

Mise en évidence du saut de conduction



Caractéristiques électrophysiologiques

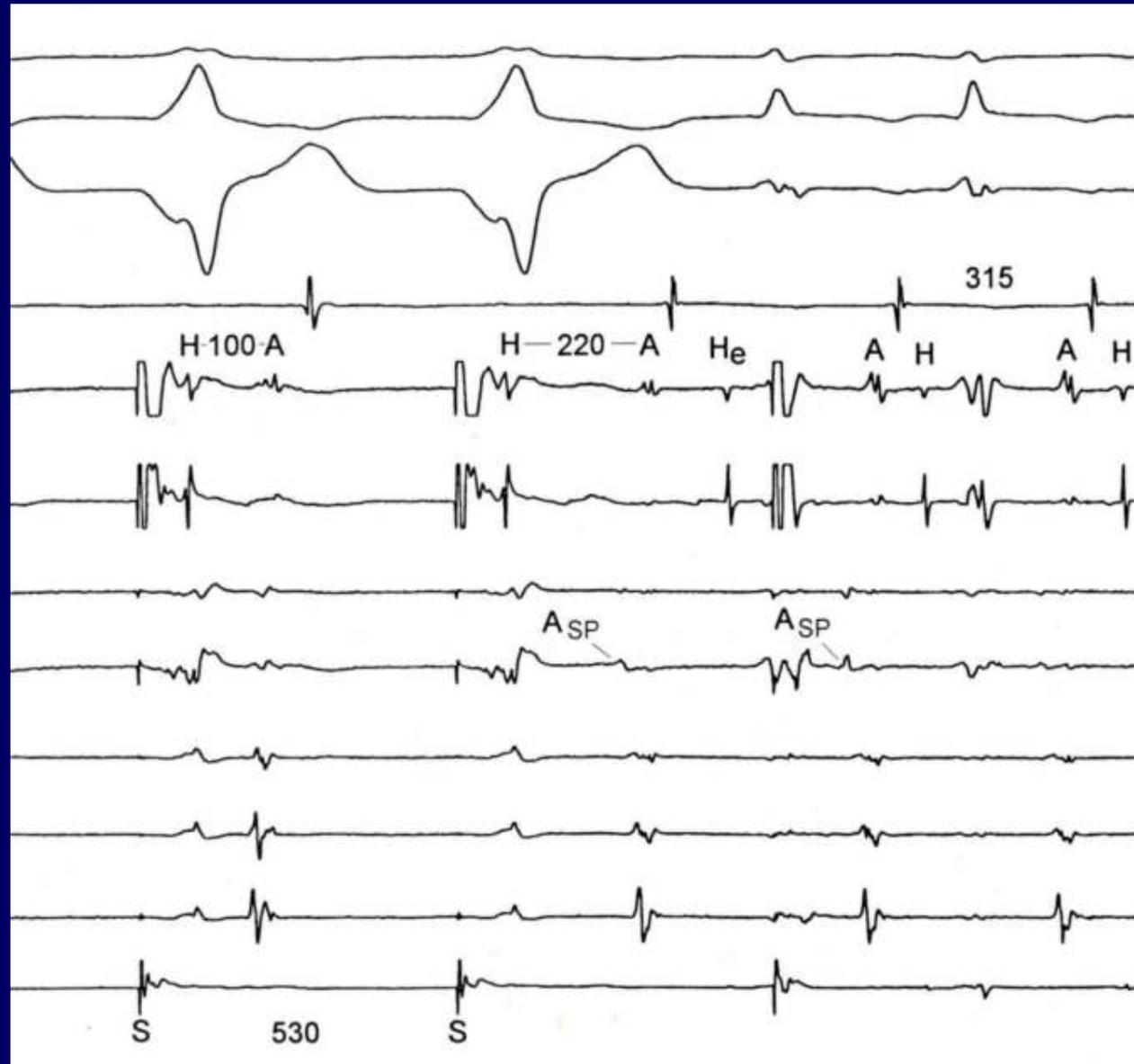


Une ESV en Pref H n'avance pas le cycle de la tachycardie

Autres formes de TJ par RIN

Fast-Slow

- $RP' > P'R$ sur ECG
- Déclenchement de la TJ par ESV
- Saut de conduction rétrograde
- Induction possible par stim A sans mettre en évidence de dualité nodale



Autres formes de TJ par RIN

Slow-Slow

- $RP' > P'R$ sur ECG
- Saut de conduction antérograde
- Induction possible par stim A sans mettre en évidence de dualité nodale
- Intervalle VA variable pour un même patient : plusieurs voies lentes

Tachycardies nodales : diagnostic différentiel

- Tachycardies orthodromiques
- PJRT
- Tachycardie atriale
- Tachycardie hisienne
- Tachycardie sinusale ou para sinusale

Interruption, traitement préventif

(hors ablation)

Recommendations for Acute Management of Hemodynamically Stable and Regular Tachycardia

| ECG | Recommendation* | Classification | Level of Evidence | References |
|--|-----------------------------|----------------|-------------------|------------|
| Narrow QRS-complex tachycardia (SVT) | Vagal maneuvers | I | B | |
| | Adenosine | I | A | (4,69,90) |
| | Verapamil, diltiazem | I | A | (91) |
| | Beta blockers | IIb | C | (92,93) |
| | Amiodarone | IIb | C | (94) |
| | Digoxin | IIb | C | |
| Wide QRS-complex tachycardia | | | | |
| •SVT and BBB | See above | | | |
| •Pre-excited SVT/AF† | Flecainide‡ | I | B | (95) |
| | Ibutilide‡ | I | B | (96) |
| | Procainamide‡ | I | B | |
| | DC cardioversion | I | C | |
| •Wide QRS-complex tachycardia of unknown origin | Procainamide‡ | I | B | (84,97) |
| | Sotalol‡ | I | B | (85) |
| | Amiodarone | I | B | (25,86) |
| | DC cardioversion | I | B | (98) |
| | Lidocaine | IIb | B | (85,97) |
| | Adenosine§ | IIb | C | (99) |
| | Beta blockers¶ | III | C | (98) |
| | Verapamil** | III | B | (73) |
| Wide QRS-complex tachycardia of unknown origin in patients with poor LV function | Amiodarone | I | B | (25,86) |
| | DC cardioversion, lidocaine | I | B | (98) |

Recommendations for Long-Term Treatment of Patients With Recurrent AVNRT

| Clinical Presentation | Recommendation | Class | Level of Evidence | References |
|--|--|-------|-------------------|-----------------------|
| Poorly tolerated AVNRT with hemodynamic intolerance | Catheter ablation | I | B | (189) |
| | Verapamil, diltiazem, beta blockers, sotalol, amiodarone | IIa | C | (189) |
| | Flecainide,* propafenone* | IIa | C | |
| Recurrent symptomatic AVNRT | Catheter ablation | I | B | (189) |
| | Verapamil | I | B | (203) |
| | Diltiazem, beta blockers | I | C | (192) |
| | Digoxin† | IIb | C | |
| Recurrent AVNRT unresponsive to beta blockade or calcium-channel blocker and patient not desiring RF ablation | Flecainide,* propafenone,* sotalol | IIa | B | (194,197-199,205,208) |
| | Amiodarone | IIb | C | (210) |
| AVNRT with infrequent or single episode in patients who desire complete control of arrhythmia | Catheter ablation | I | B | |
| Documented PSVT with only dual AV-nodal pathways or single echo beats demonstrated during electrophysiological study and no other identified cause of arrhythmia | Verapamil, diltiazem, beta blockers, flecainide,* propafenone* | I | C | |
| | Catheter ablation‡ | I | B | |
| Infrequent, well-tolerated AVNRT | No therapy | I | C | (189) |
| | vagal maneuvers | I | B | |
| | "Pill-in-the-pocket" | I | B | |
| | Verapamil, diltiazem, beta blockers | I | B | |
| | Catheter ablation | I | B | (227) |

Recommendations for Long-Term Therapy of Accessory Pathway–Mediated Arrhythmias

| Arrhythmia | Recommendation | Class | Level of Evidence | References |
|---|--|-------|-------------------|--------------------|
| WPW syndrome (pre-excitation and symptomatic arrhythmias), well tolerated | Catheter ablation | I | B | (89,222,265,285) |
| | Flecainide, propafenone | IIa | C | (205,265–277) |
| | Sotalol, amiodarone, beta-blockers | IIa | C | (278–282) |
| | Verapamil, diltiazem, digoxin | III | C | (283) |
| WPW syndrome (with AF and rapid-conduction or poorly tolerated AVRT) | Catheter ablation | I | B | (222,225, 284–290) |
| AVRT, poorly tolerated (no pre-excitation) | Catheter ablation | I | B | (222,225,284–290) |
| | Flecainide, propafenone | IIa | C | (205,265–277) |
| | Sotalol, amiodarone | IIa | C | (278–282) |
| | Beta blockers | IIb | C | (283) |
| | Verapamil, diltiazem, digoxin | III | C | (283) |
| Single or infrequent AVRT episode(s) (no pre-excitation) | None | I | C | |
| | Vagal maneuvers | I | B | |
| | “Fill-in-the-pocket”— verapamil, diltiazem, beta blockers | I | B | (211,212) |
| | Catheter ablation | IIa | B | (222,225,284–290) |
| | Sotalol, amiodarone | IIb | B | (278–282) |
| | Flecainide, propafenone | IIb | C | (205,265–277,283) |
| | Digoxin | III | C | |
| Pre-excitation, asymptomatic | None | I | C | |
| | Catheter ablation | IIa | B | (222,225,284–290) |

* Risque de conduction AV rapide si PRE courte, tachycardie antidromique et FA ou flutter