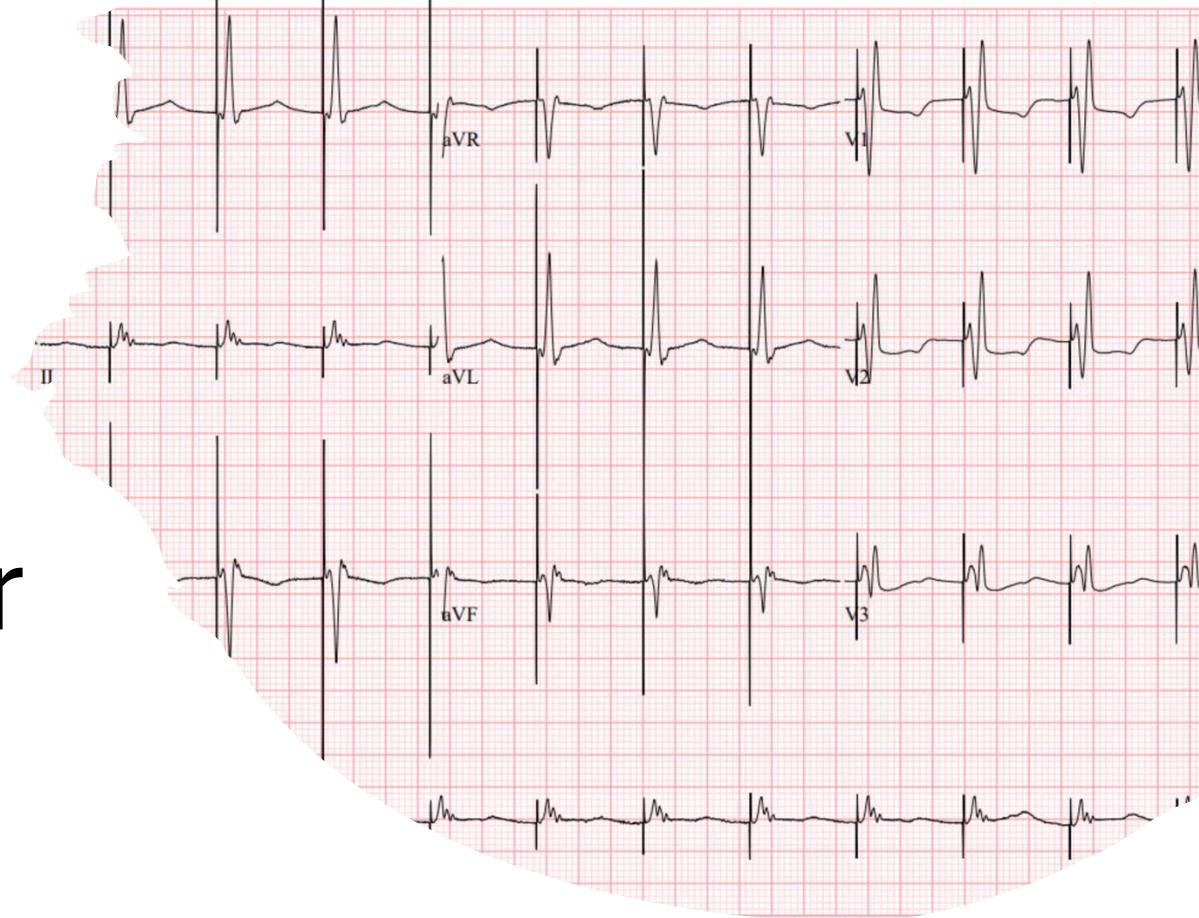


# Trouble du rythme pour anesthésiste

**Alexandre Raymond-Paquin MD FRCPC**  
Cardiologue électrophysiologiste  
Institut de Cardiologie de Montréal

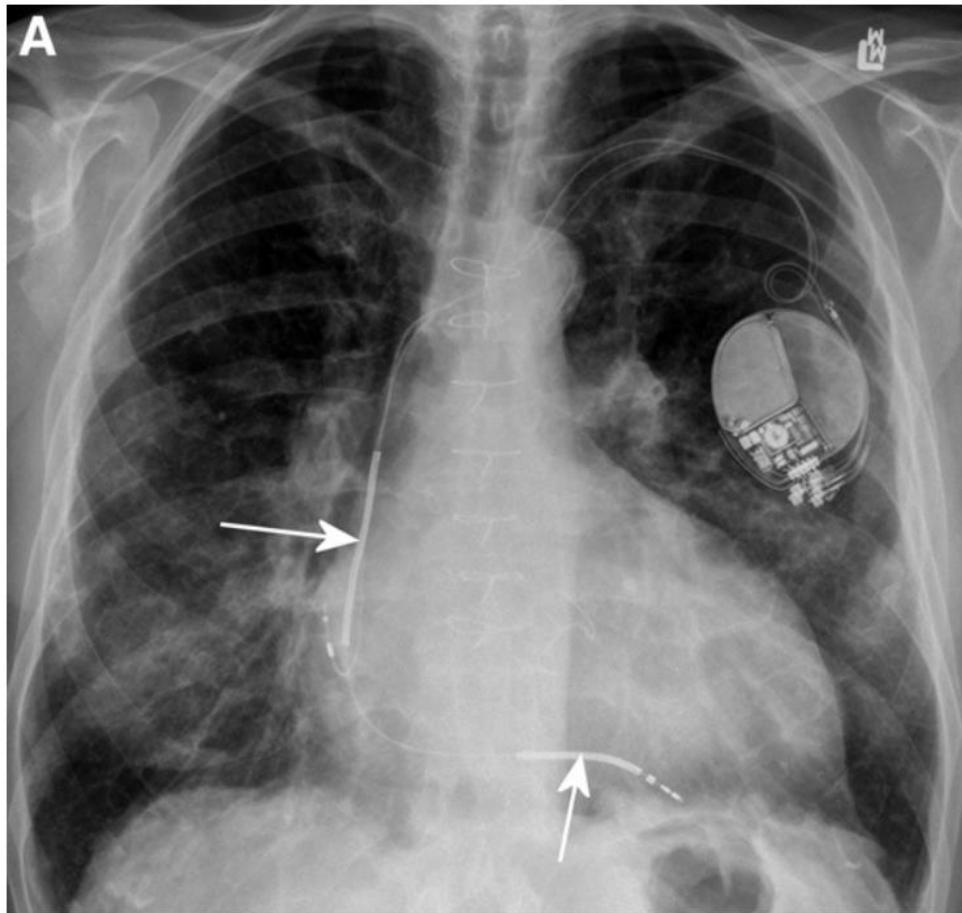
2 octobre 2025



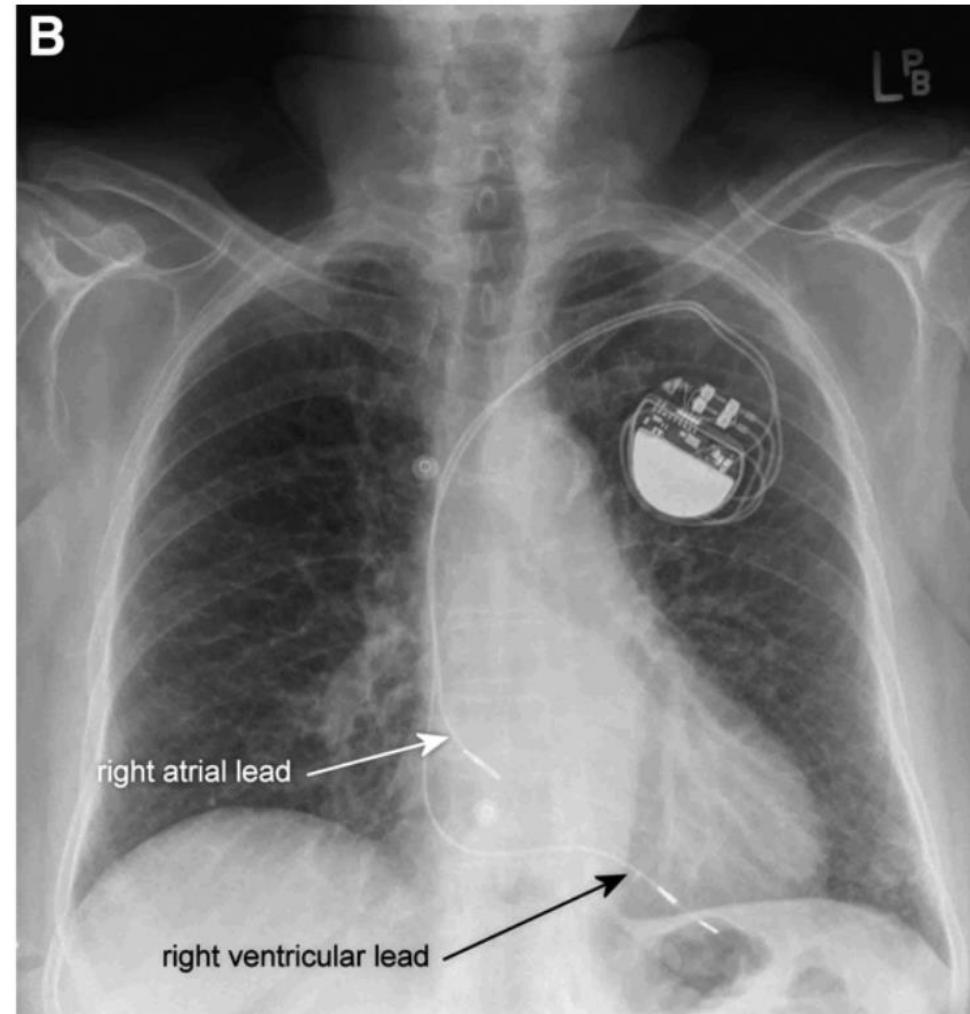
# Rappel

Healey et al. CJC. 2012.

## Défibrillateur

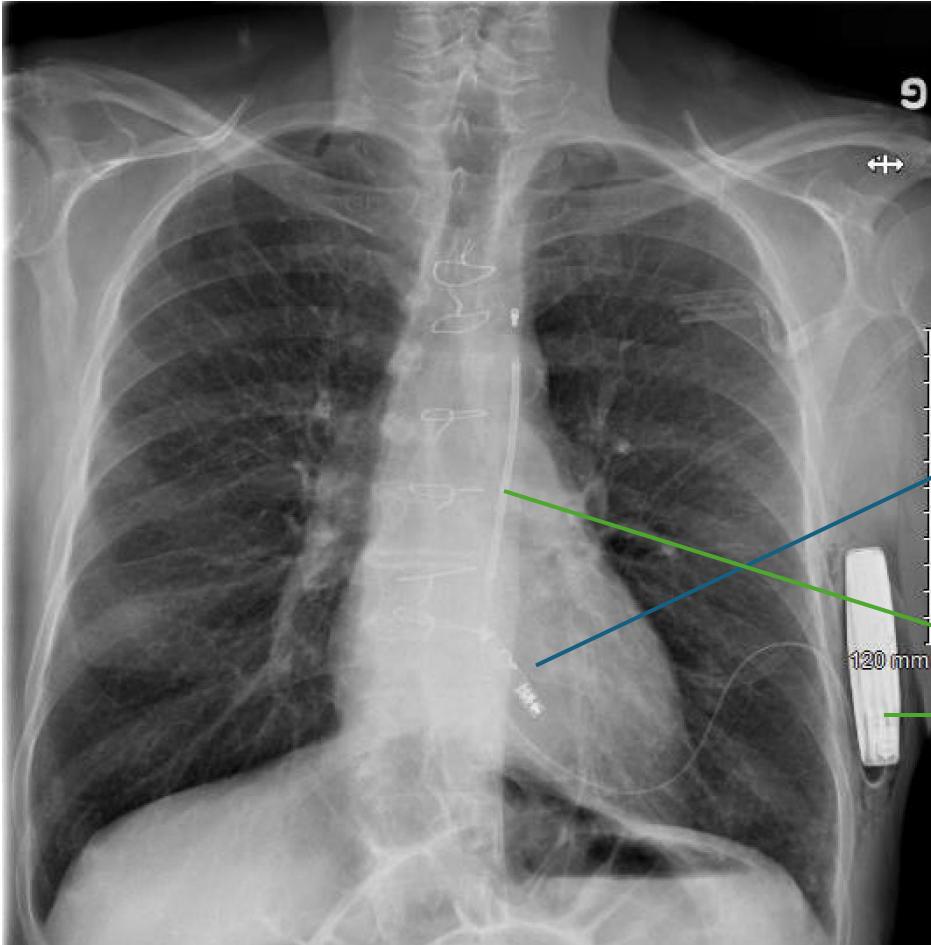


## Pacemaker



# Rappel

Healey et al. CJC. 2012.



**Pacemaker sans sonde  
(Leadless)**

**Défibrillateur sous-cutané  
(SICD)**

# Rappel

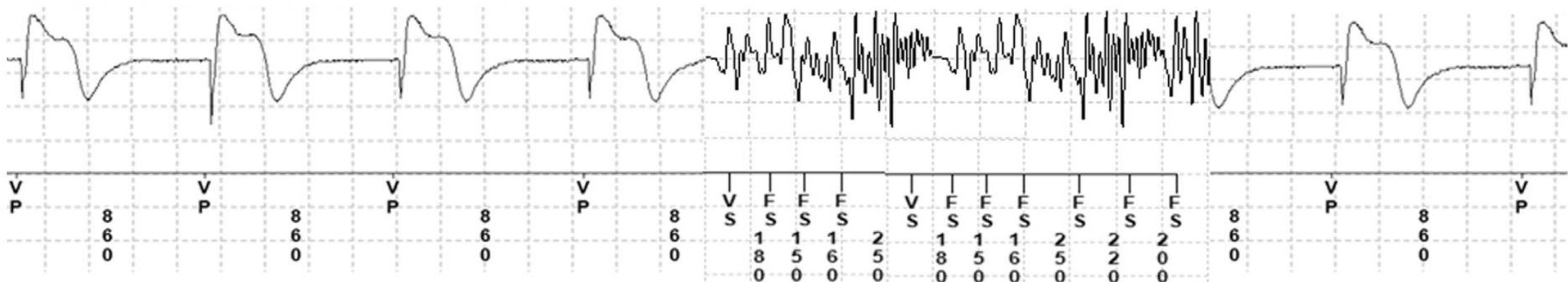
---

**Tous les défibrillateurs intègrent  
une fonction pacemaker**

# En présence d'un dispositif cardiaque implantable?

## Risques #1 lié à l'électrocautère

Interférence électromagnétique  
(e.g. électrocautère) → Surdétection  
(oversensing) → **Inhibition inappropriée du pacemaker chez un patient dépendant**

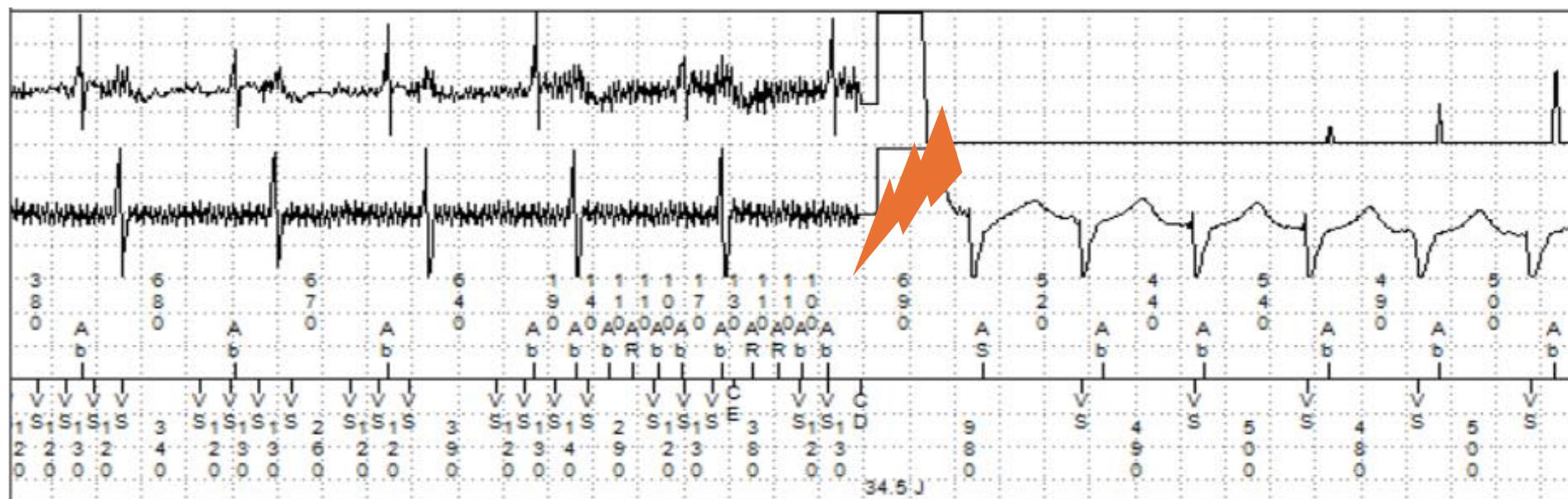


# En présence d'un dispositif cardiaque implantable? **Risques #2 lié à l'électrocautère**

# Interférence électromagnétique (e.g. électrocautère)

# Surdétection (oversensing)

## **Thérapie inappropriée (choc) du défibrillateur**



# En présence d'un dispositif cardiaque implantable? Quoi faire?

---

1. Identifier le dispositif
  - Type (pacemaker vs défibrillateur)
  - Manufacturier et modèle
2. Identifier le cardiologue ou la clinique responsable du suivi
  - Suivi récent?
3. Déterminer si le patient est dépendant de son pacemaker?
  - Définition: absence de rythme sous-jacent adéquat
4. Évaluer le risque d'interférence électromagnétique

# Évaluation du risque d'interférence électromagnétique

---

## 1. Distance du dispositif cardiaque

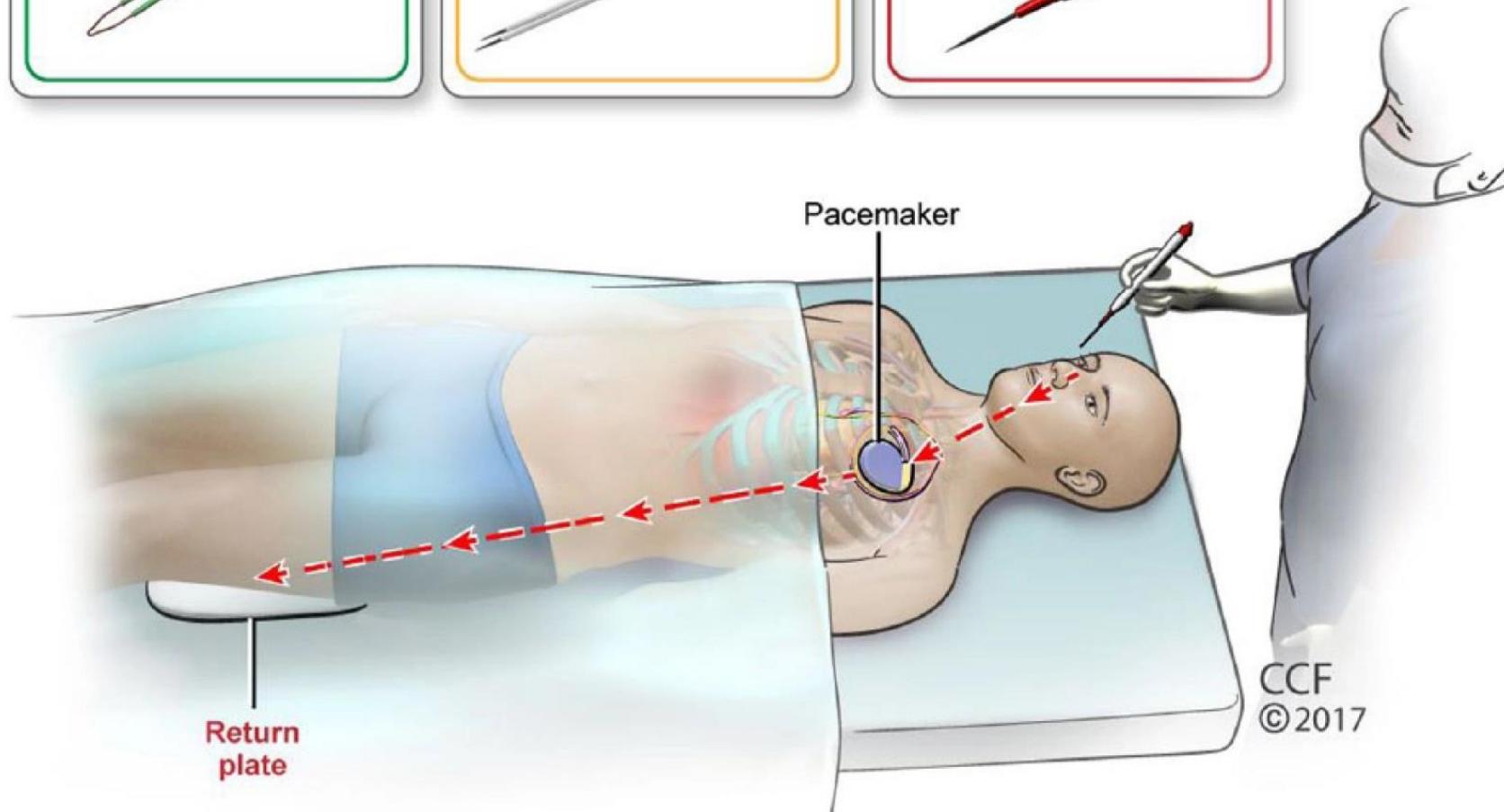
- Risque augmenté si < 15 cm du dispositif (boitier et sondes)
- Supérieur à l'ombilic

## 2. Type de cautère

- Risque monopolaire >>> bipolaire

## 3. Utilisation du cautère

- Risque augmenté avec longue utilisation (> 5 secondes à la fois)
- Risque augmenté avec fréquence élevée d'utilisation (< 5 secondes entre chaque usage)



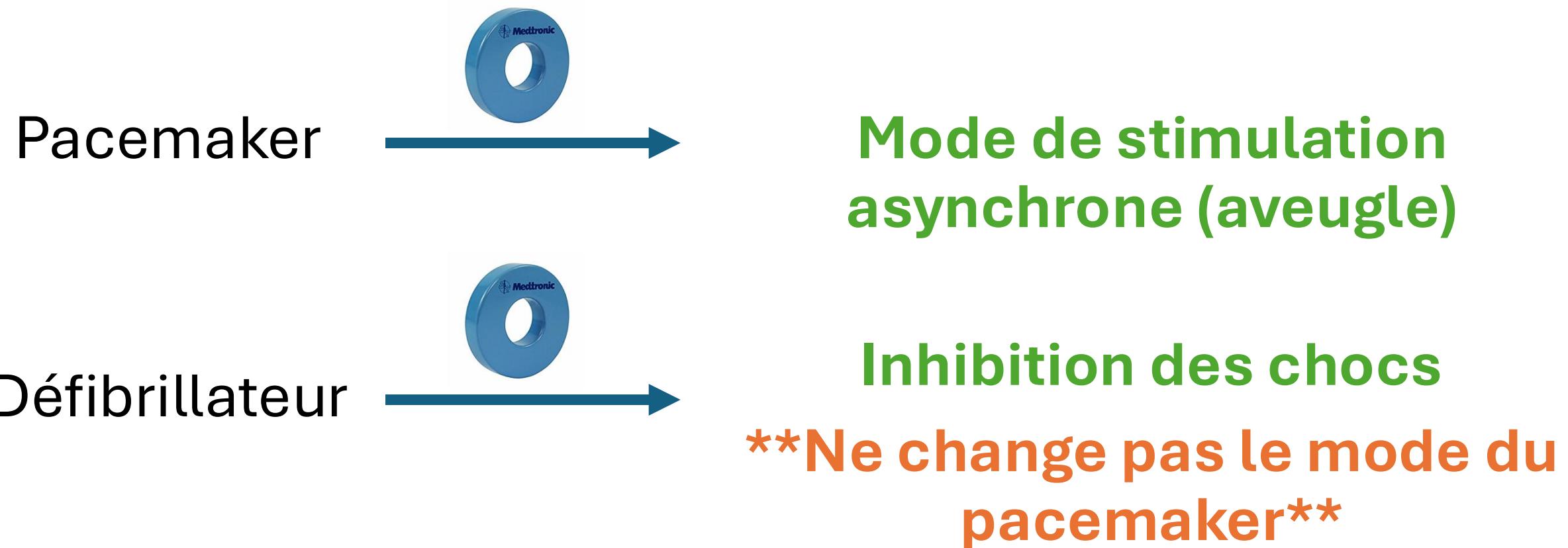
# Minimiser le risque d'interférence électromagnétique

---

1. Utilisation cautère bipolaire (si possible)
  2. Avec cautère monopolaire: éloigner la plaque de retour du dispositif cardiaque
  3. Utilisation du cautère avec des paramètres minimaux
  4. Cautérisation de < 5 secondes à la fois et à intervalles de > 5 secondes
  5. Ne pas entrer en contact avec le dispositif cardiaque
- 
- 6. Utilisation de l'aimant?**

# Utilisation de l'aimant

---

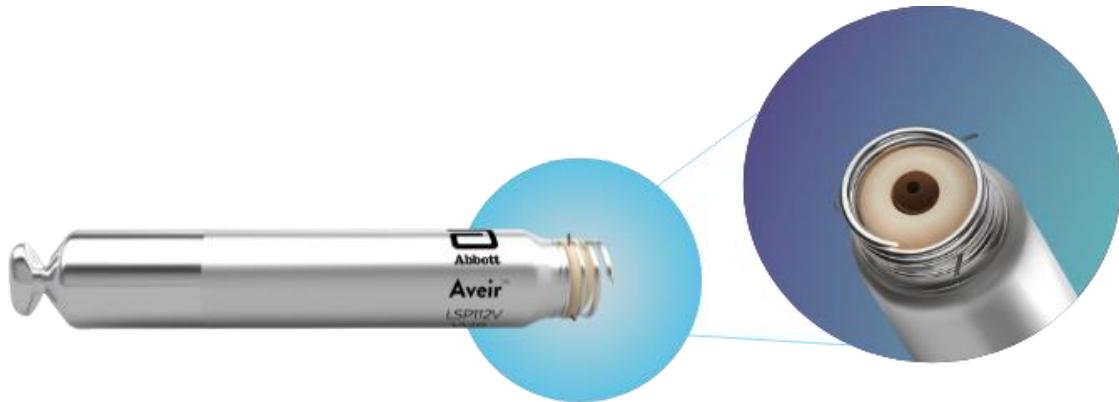


# Utilisation de l'aimant – Pacemaker Leadless

---

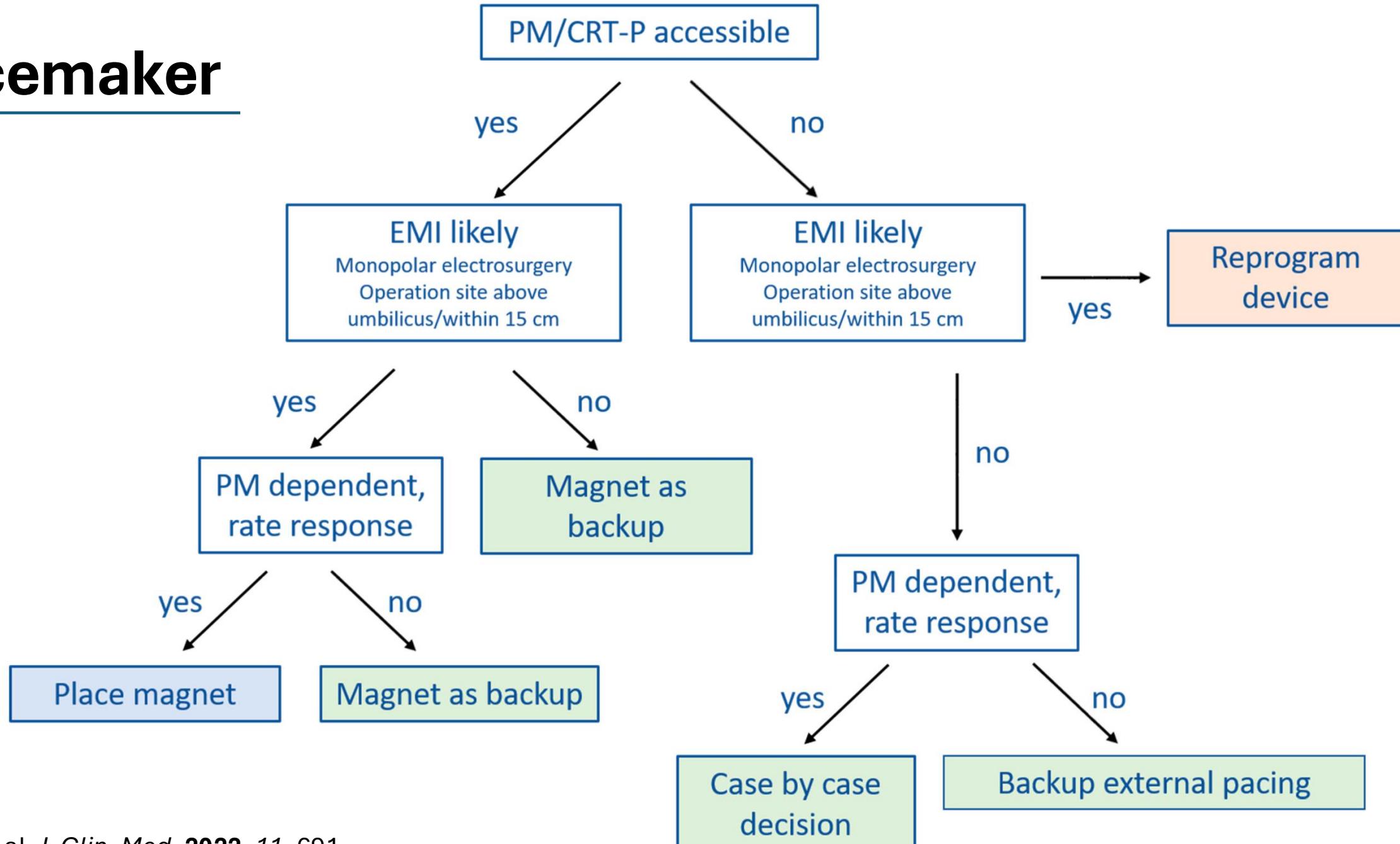


Réponse à  
l'aimant

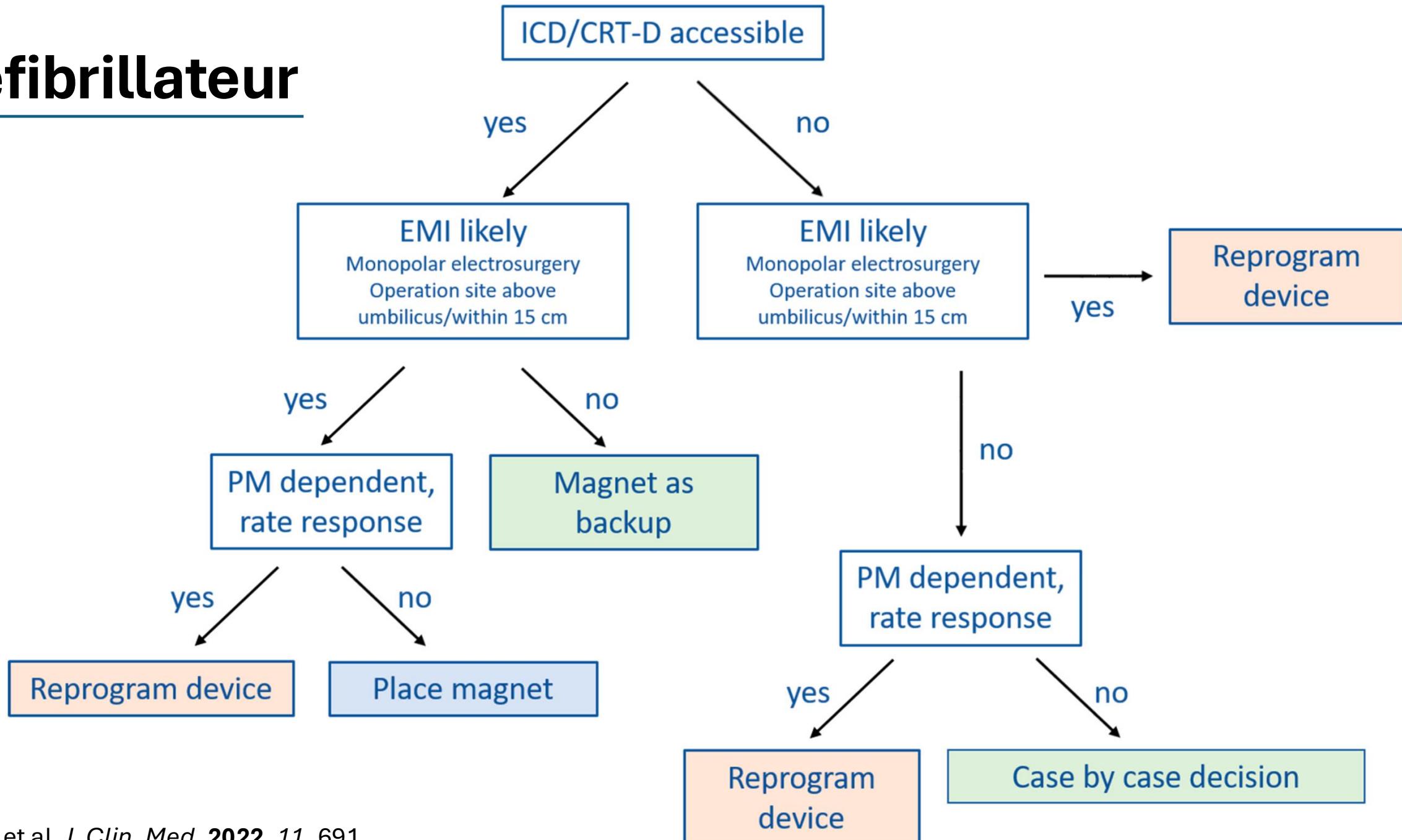


Réponse à l'aimant

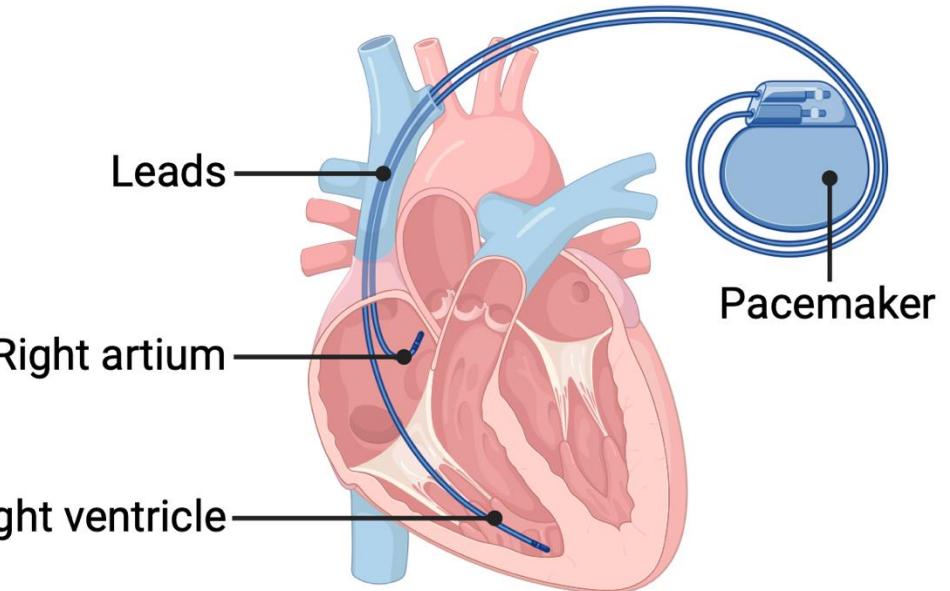
# Pacemaker



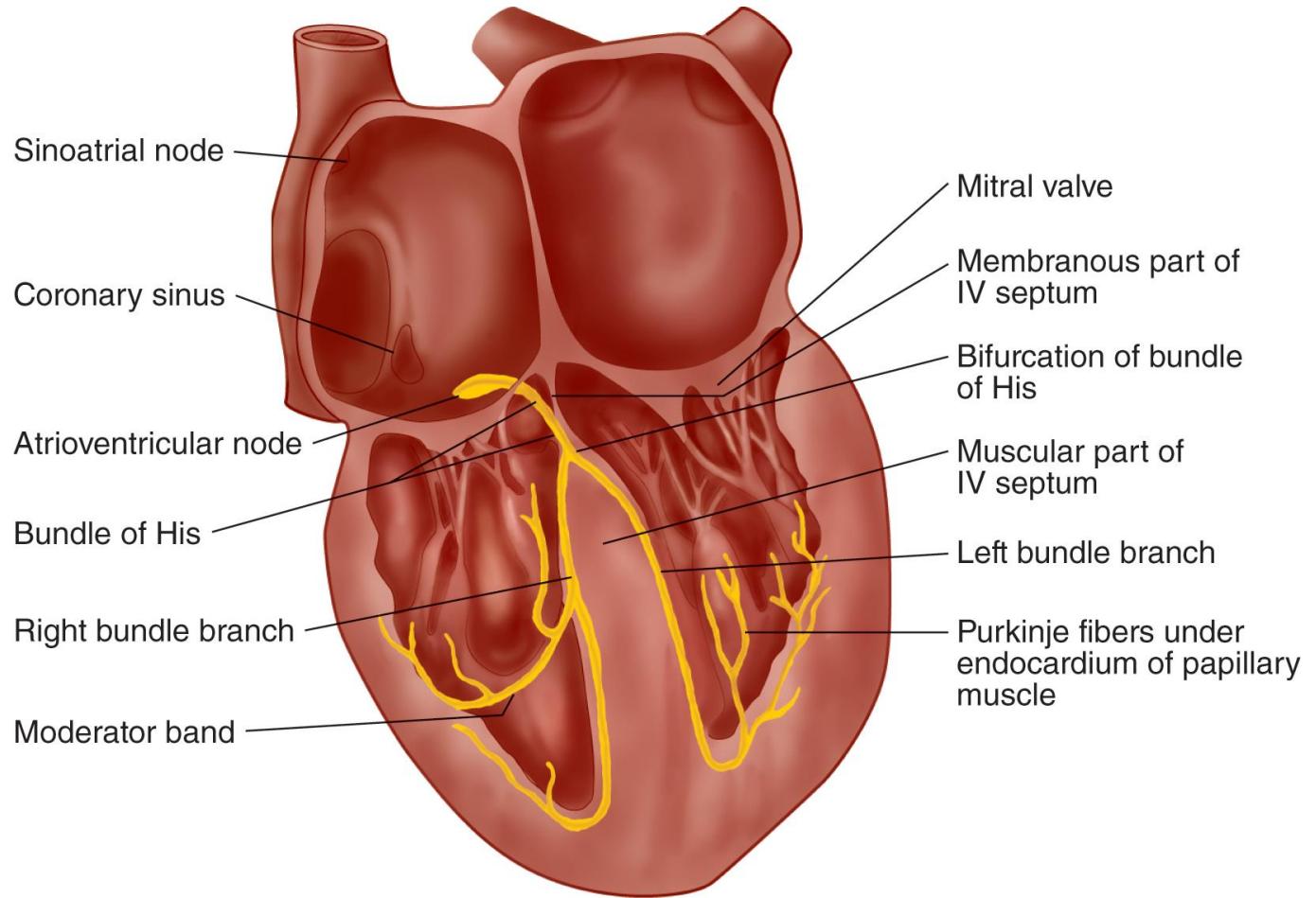
# Défibrillateur

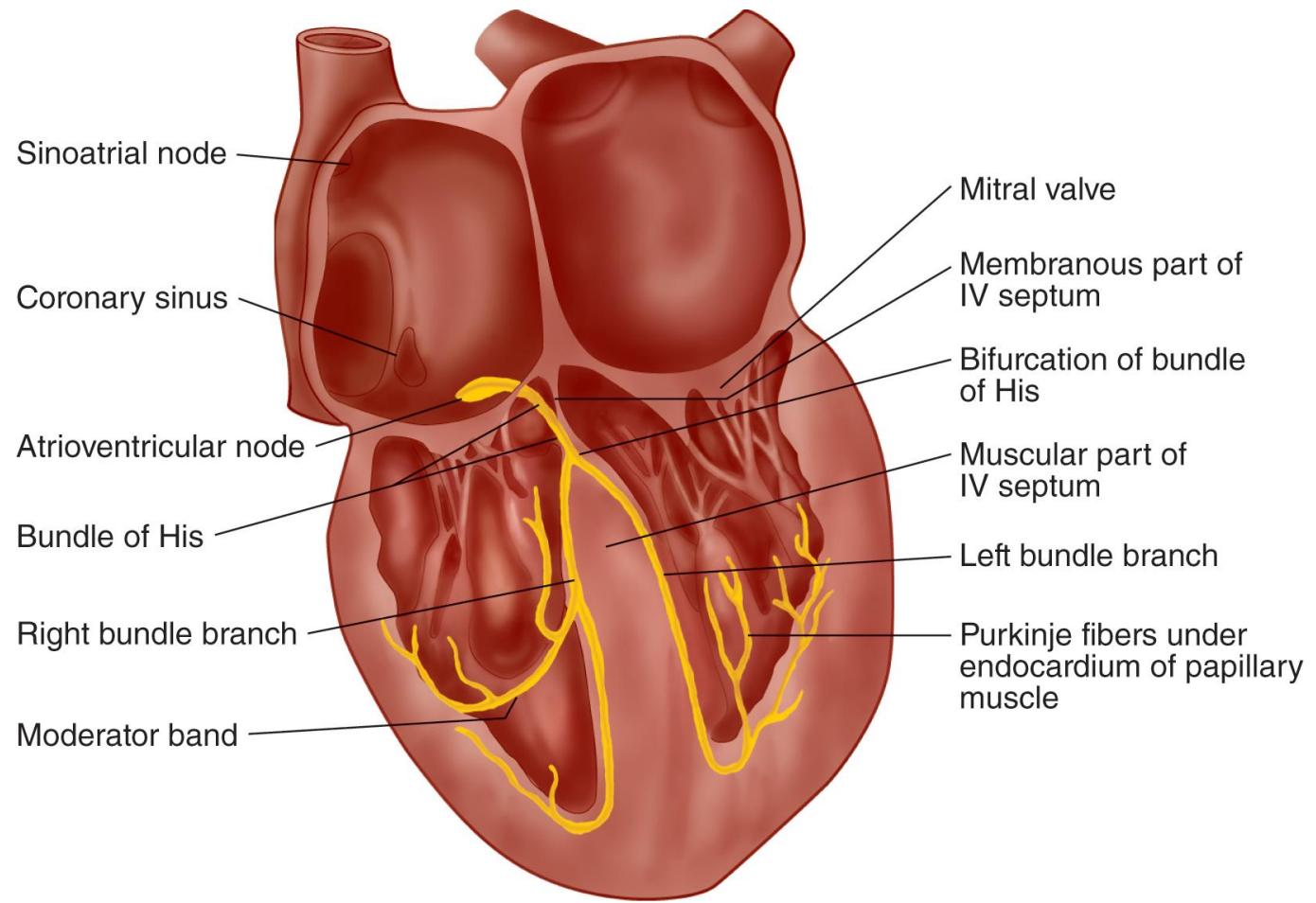
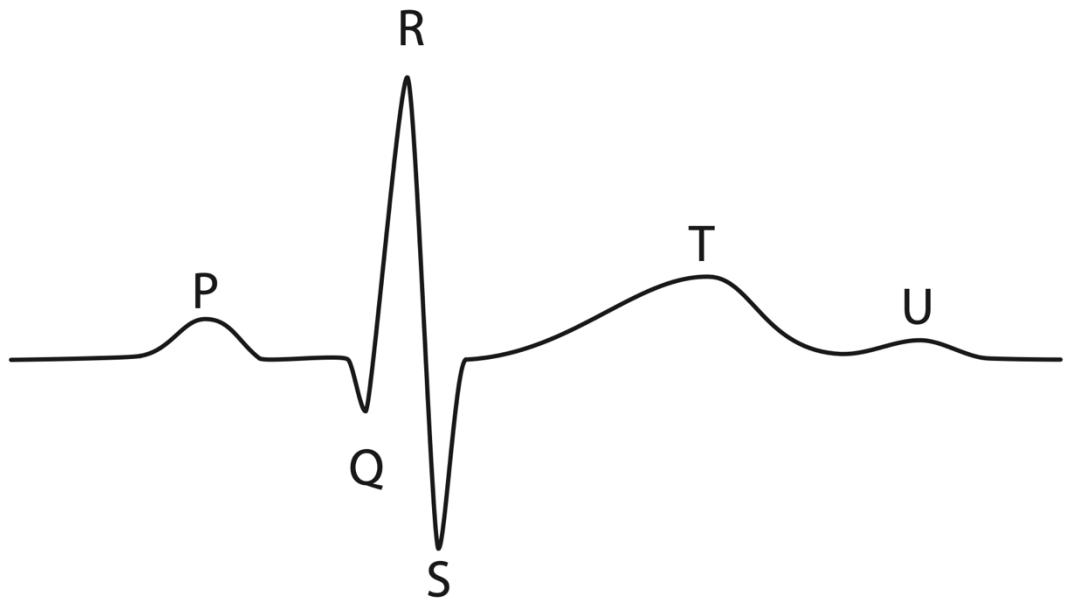


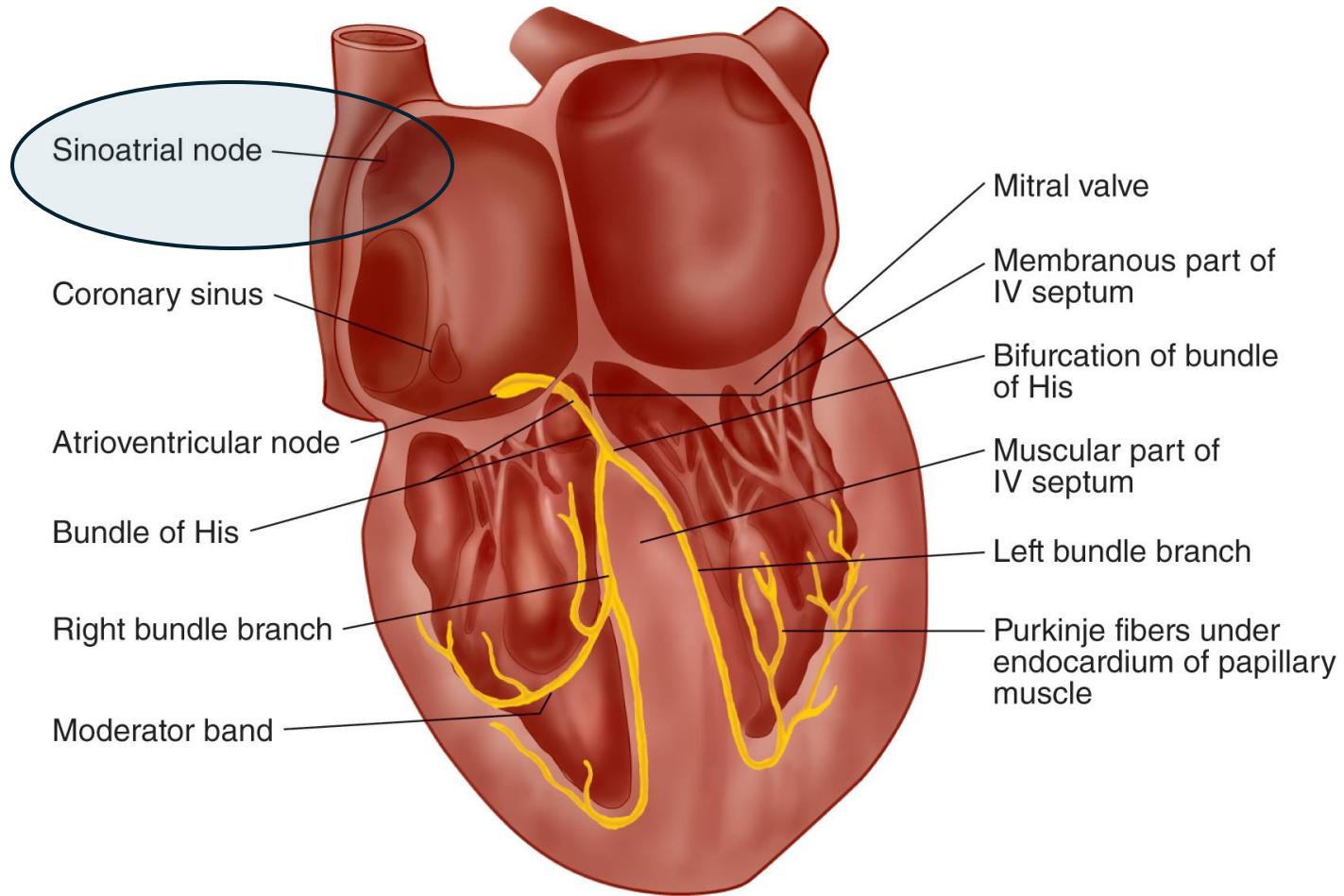
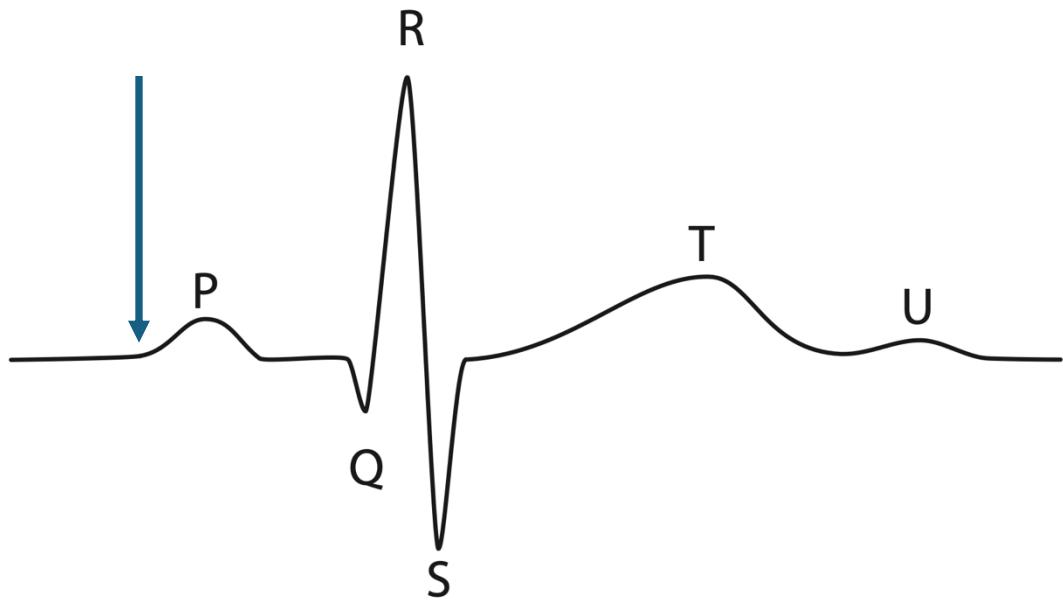
# Question sur les dispositifs cardiaques implantables?

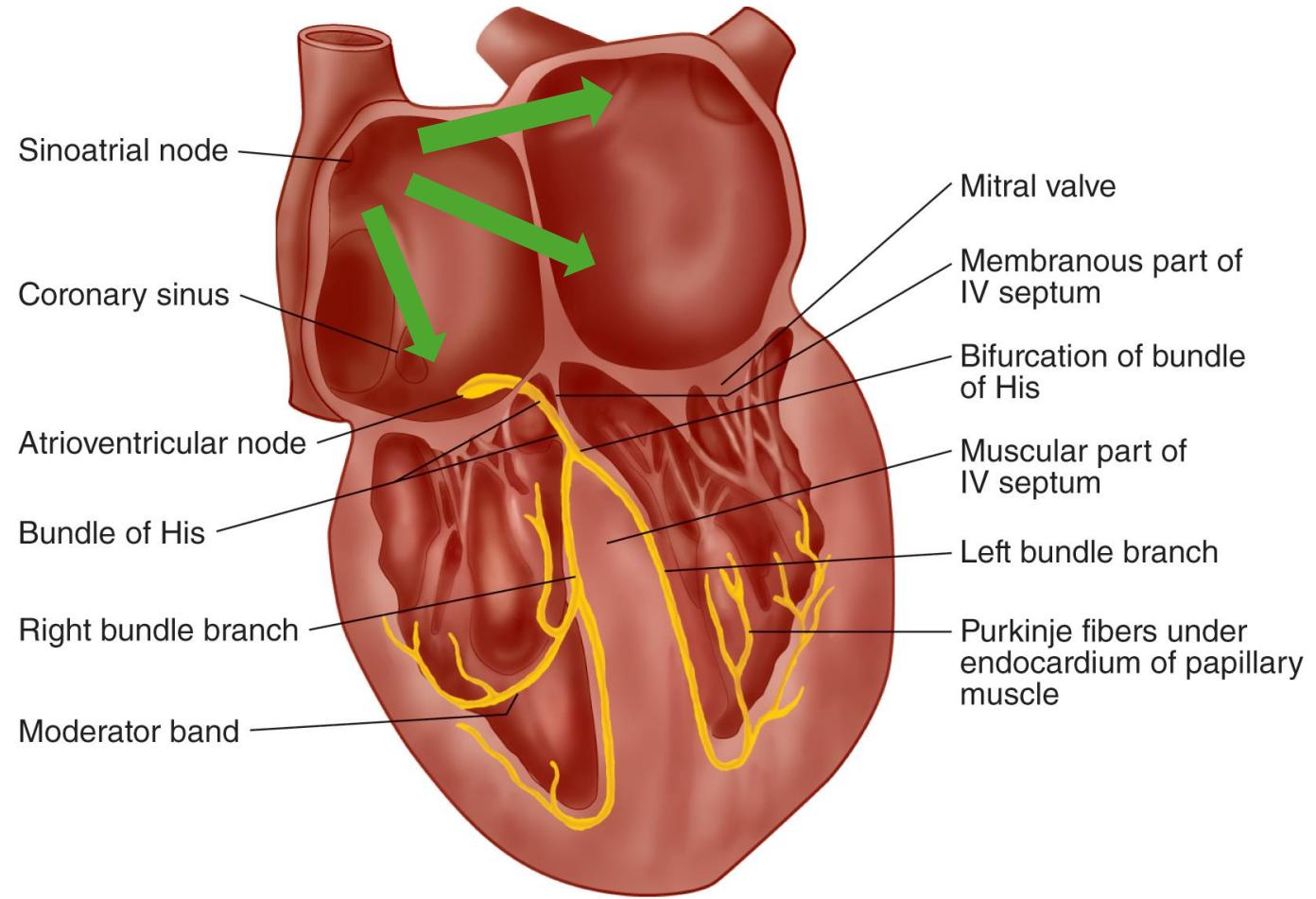
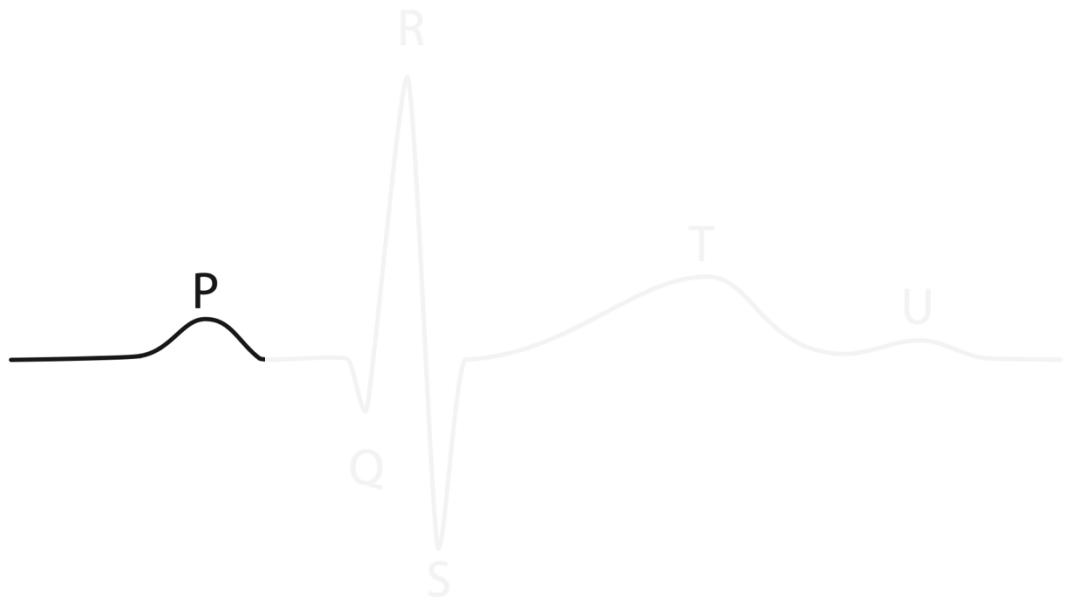


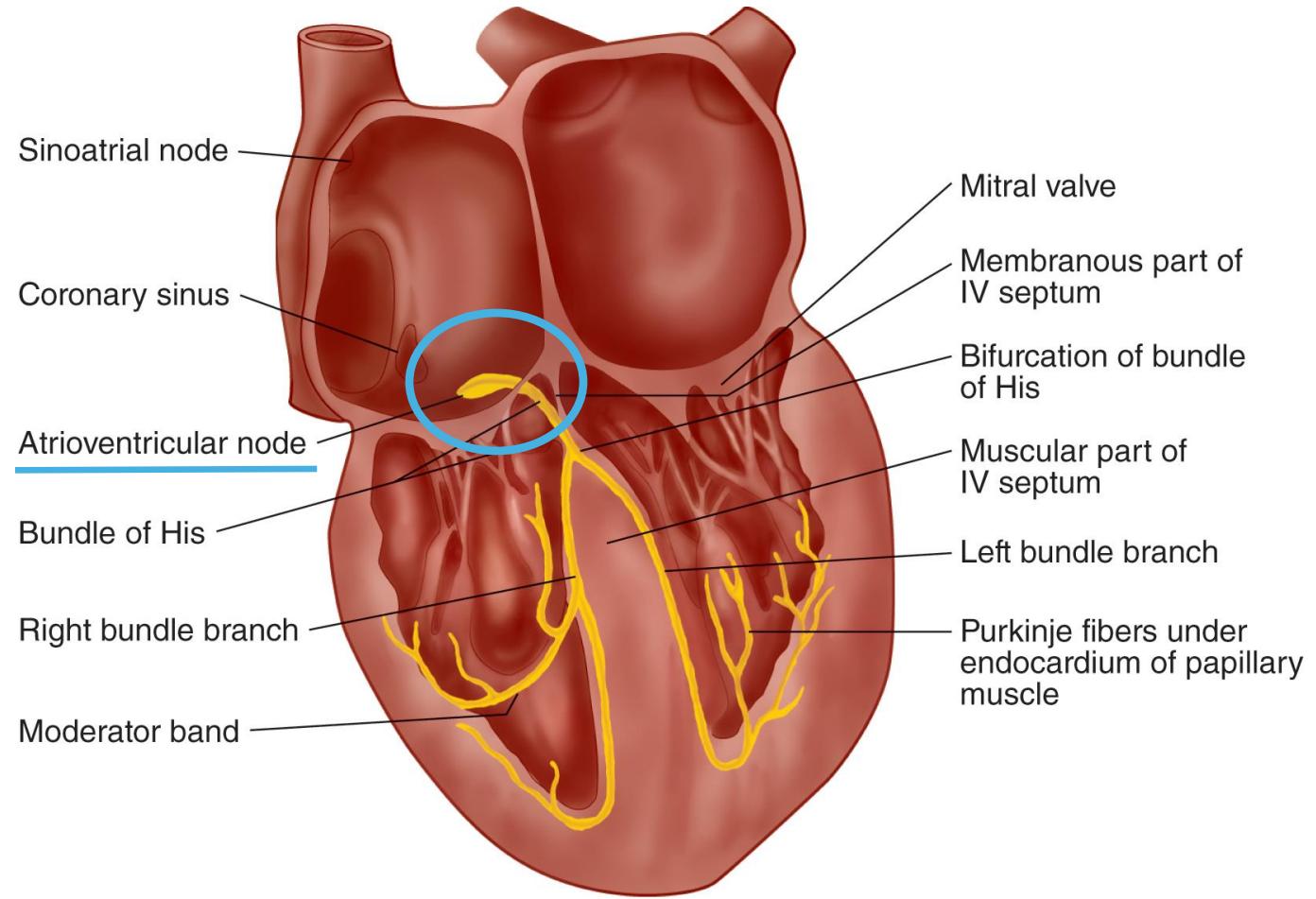
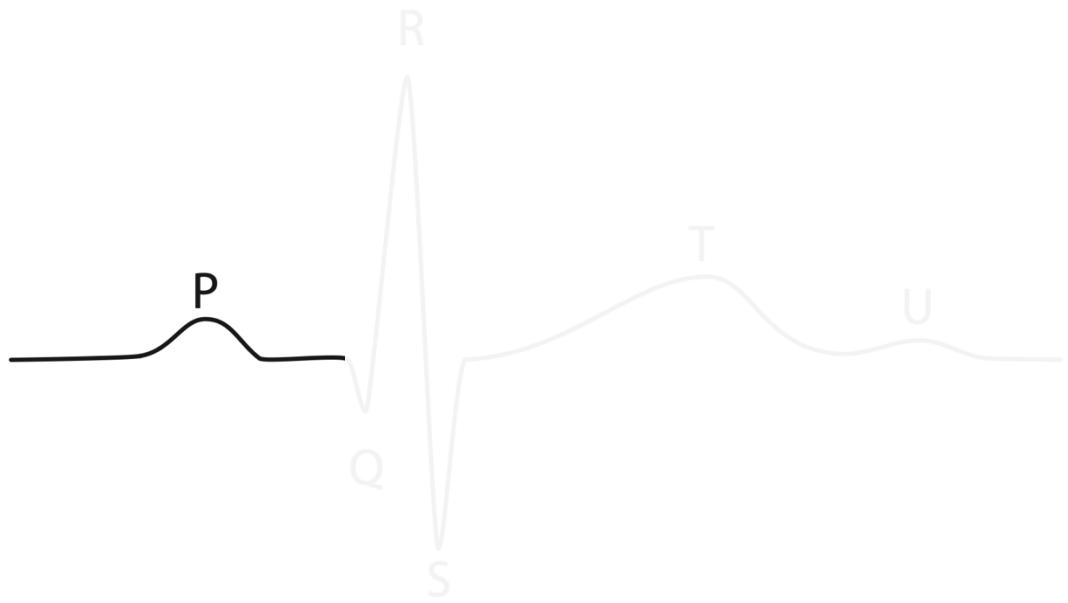
# Distinguer les différentes composantes du cycle cardiaque

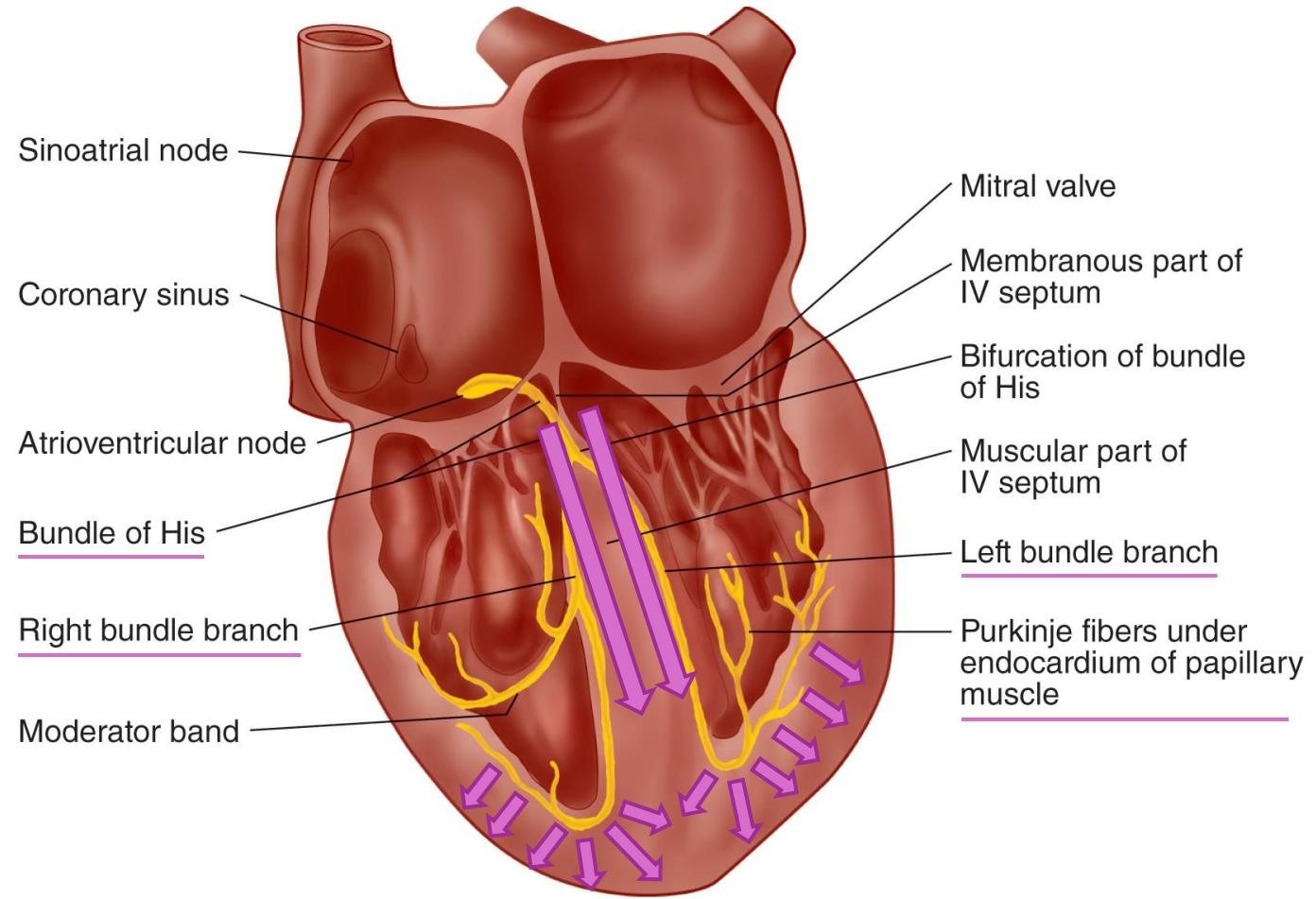
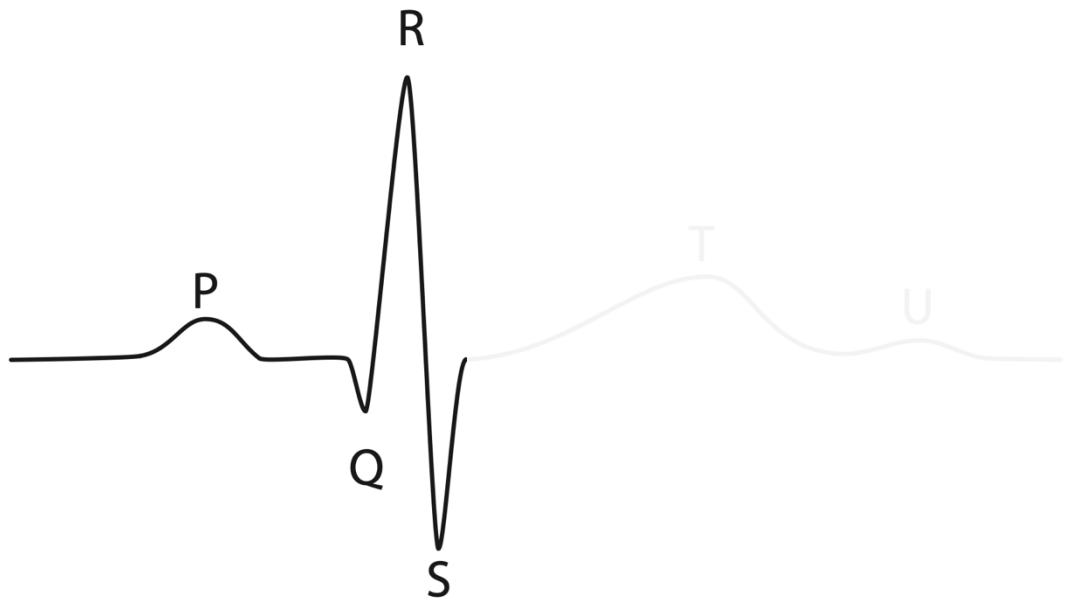


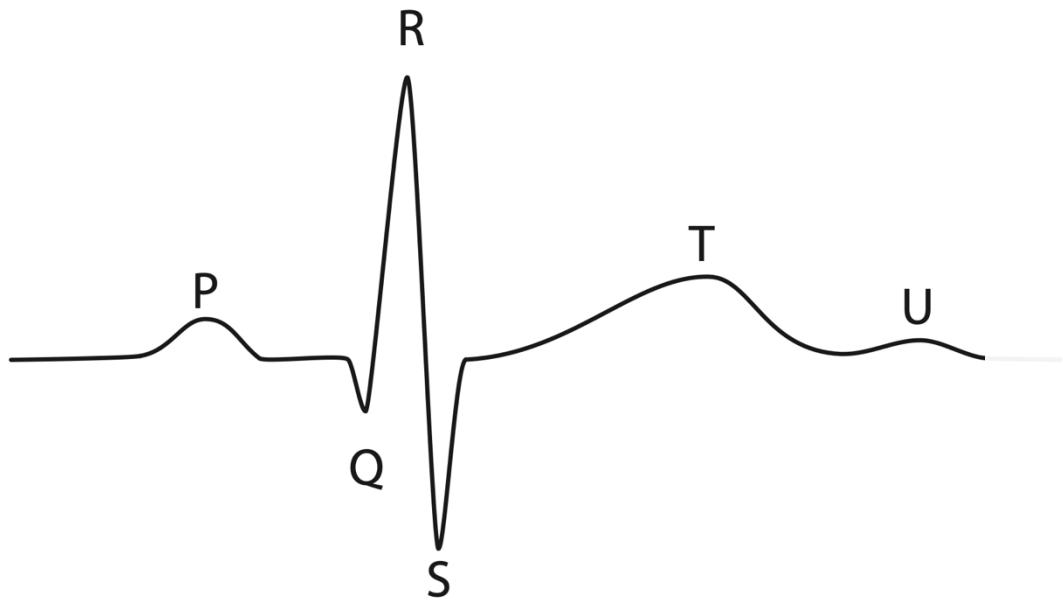




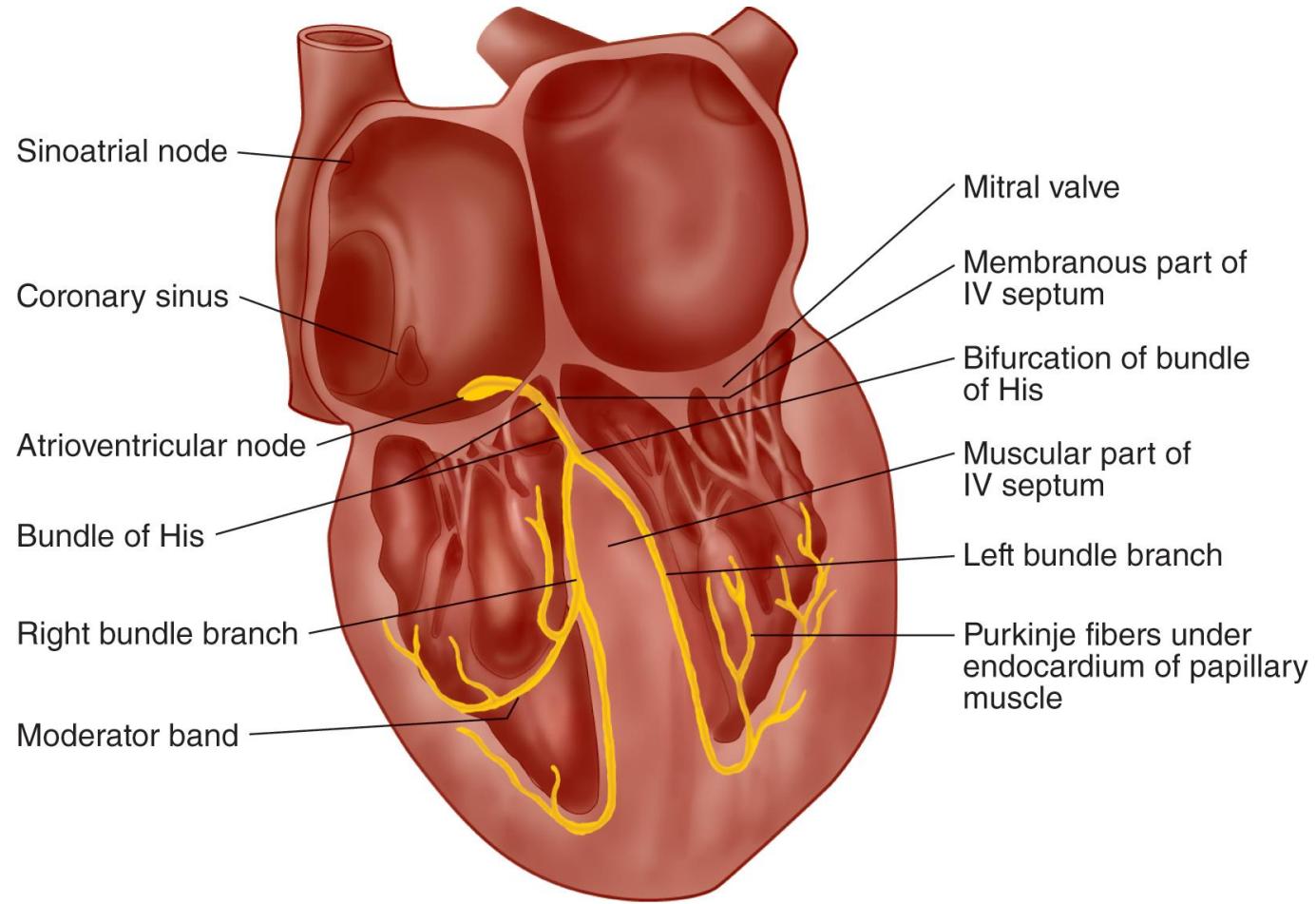


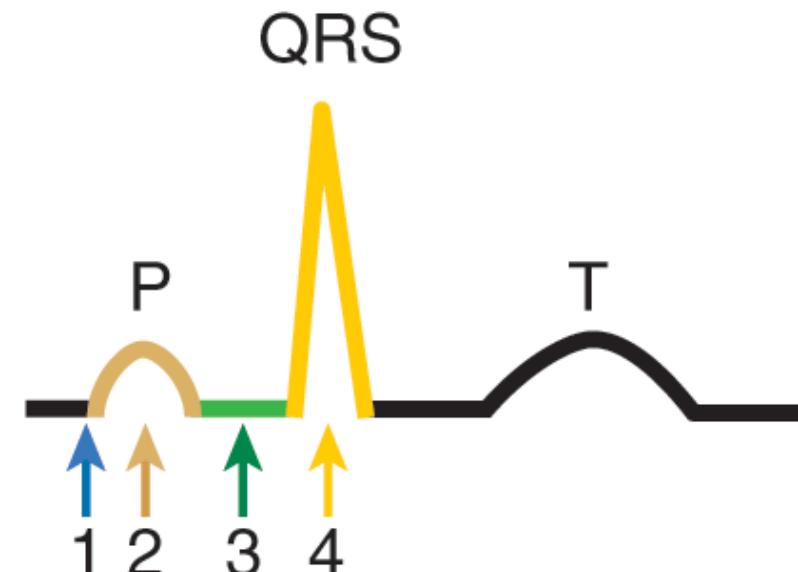
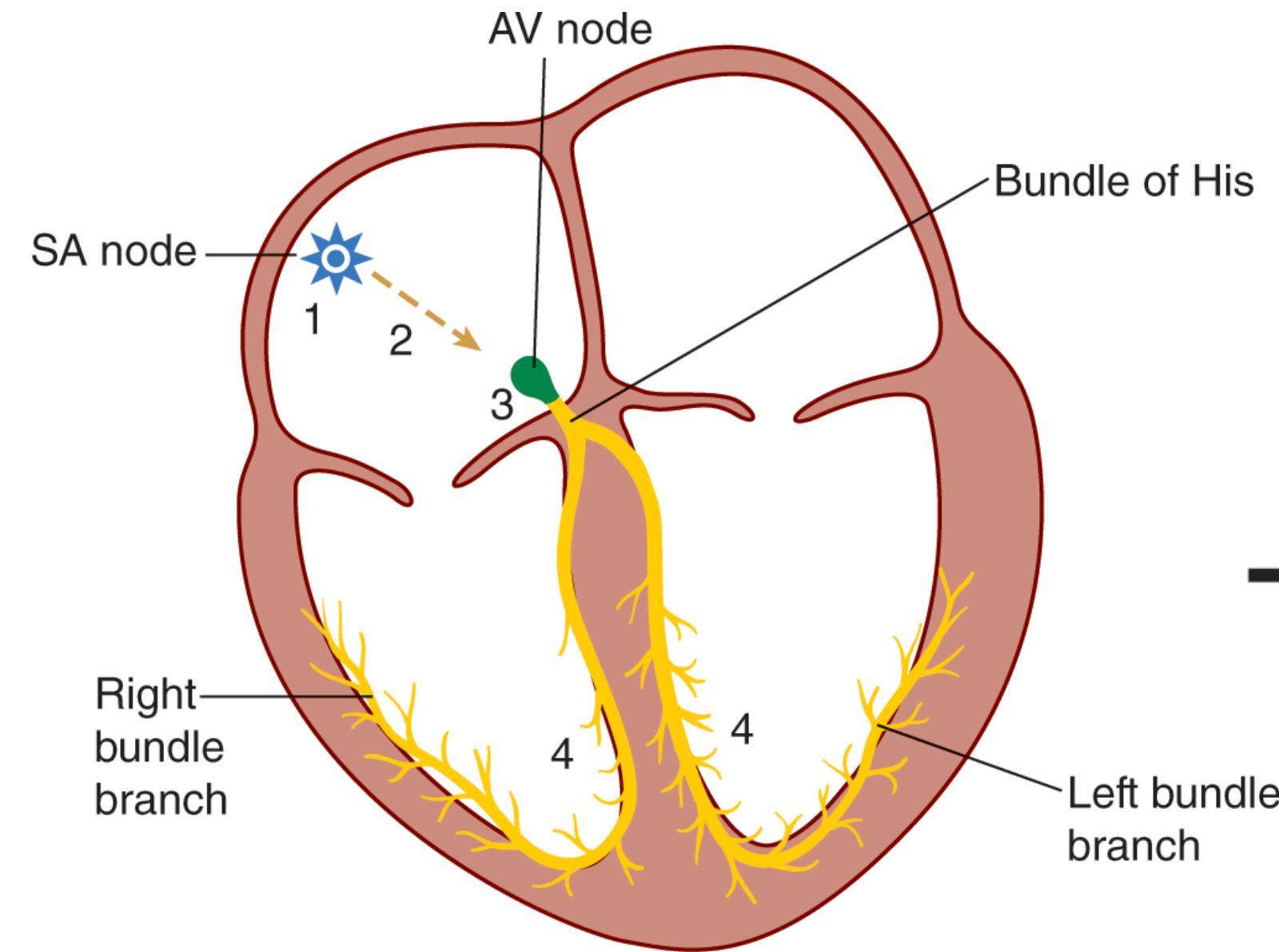






Repolariisation ventriculaire



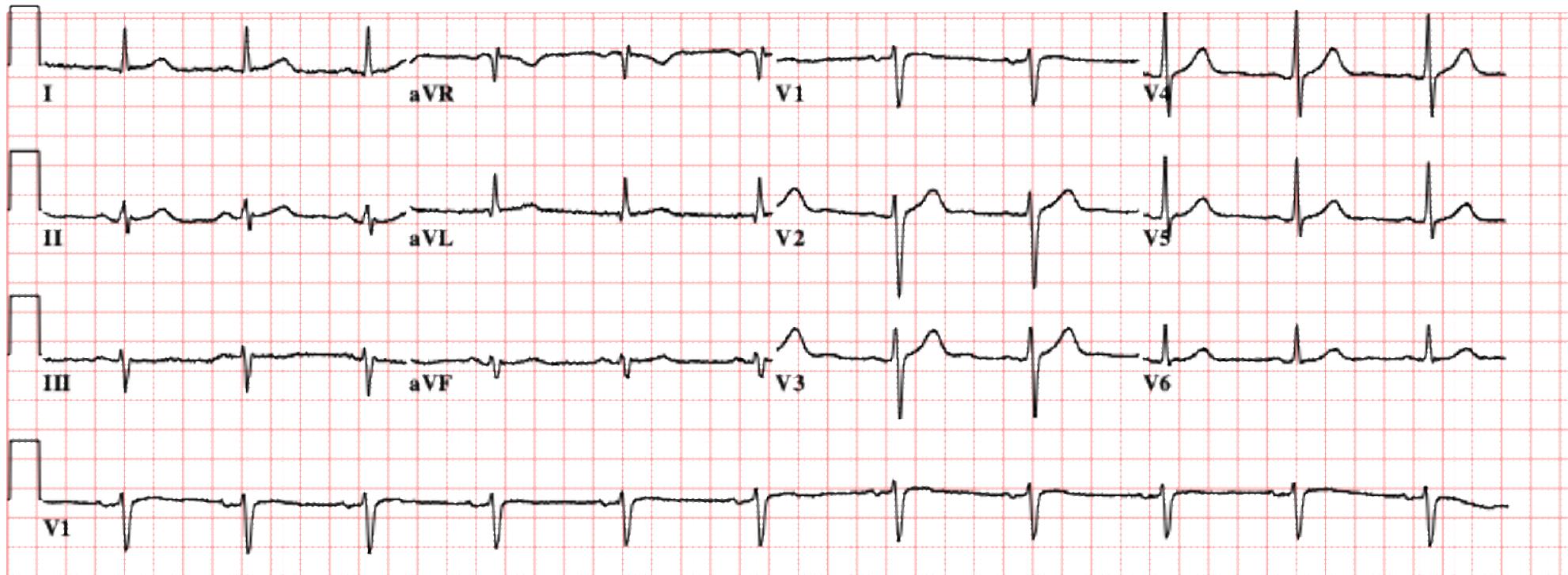


# Technique de lecture de l'ECG

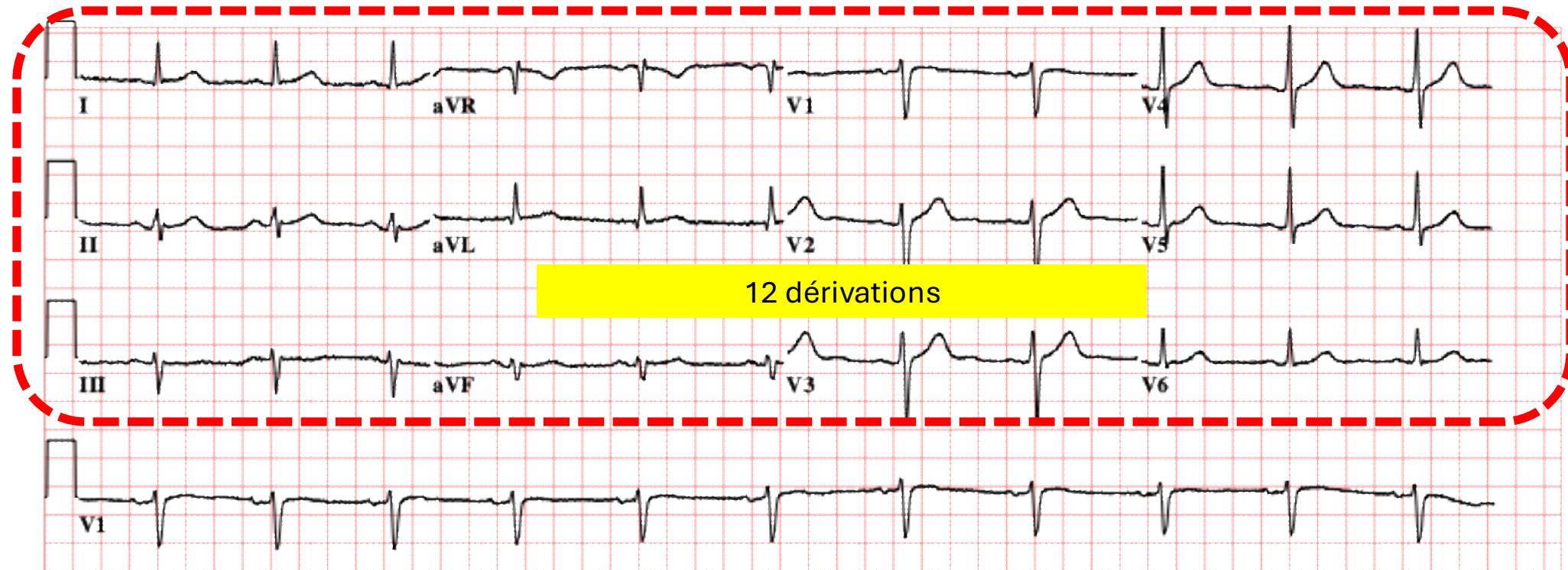
- Vérifier la technique / Calibration
- Rythme et fréquence
  - Arythmie à définir, si présente
- Axe du QRS
- Calcul des intervalles (PR-QRS-QTc)
- Troubles de conduction
- Recherche hypertrophies / dilatations
- Infarctus ancien (onde Q et progression R)
- Analyse ST-T: recherche d'ischémie
- IMPRESSION FINALE

# ECG standard

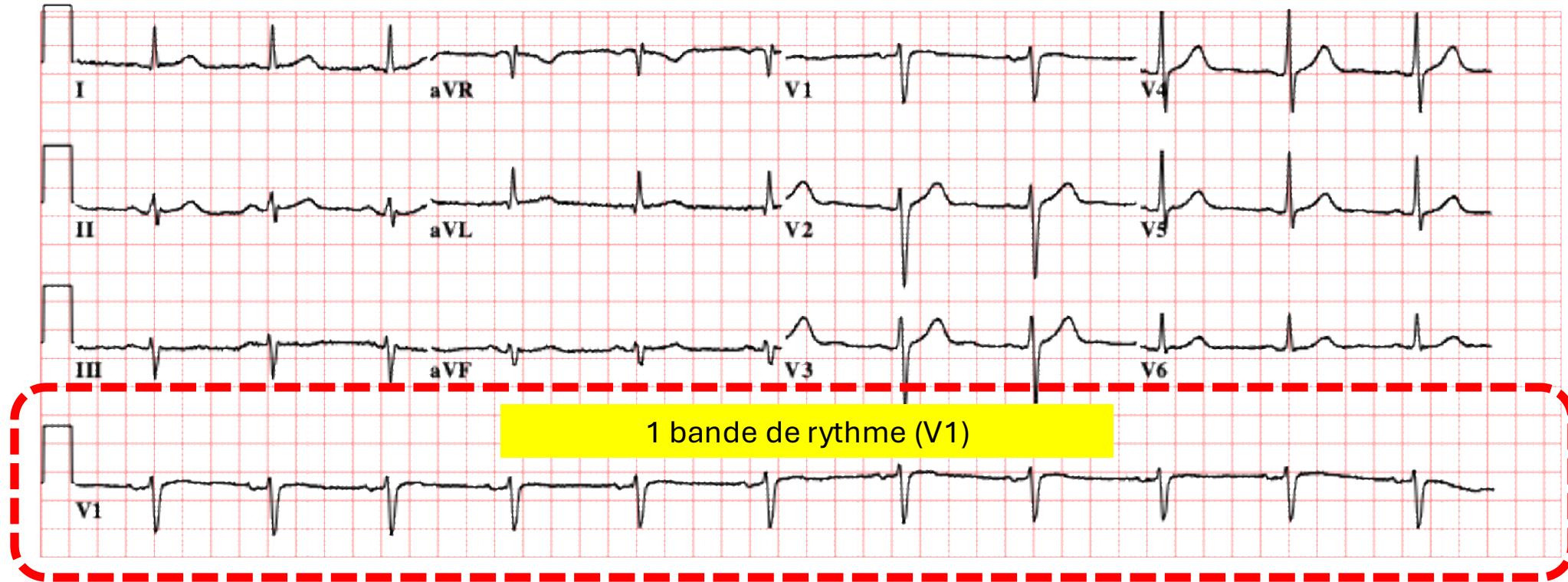
---



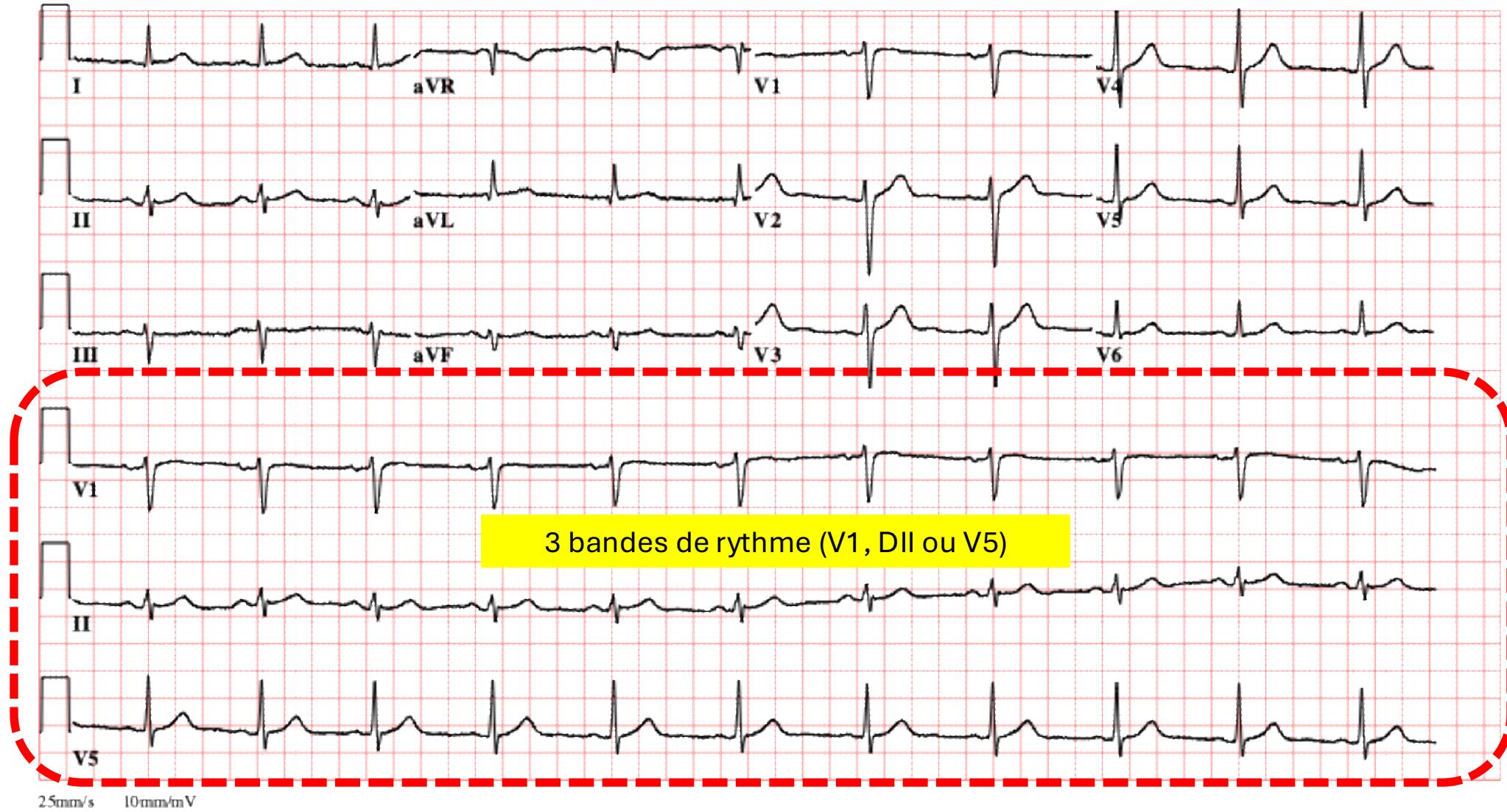
# ECG standard



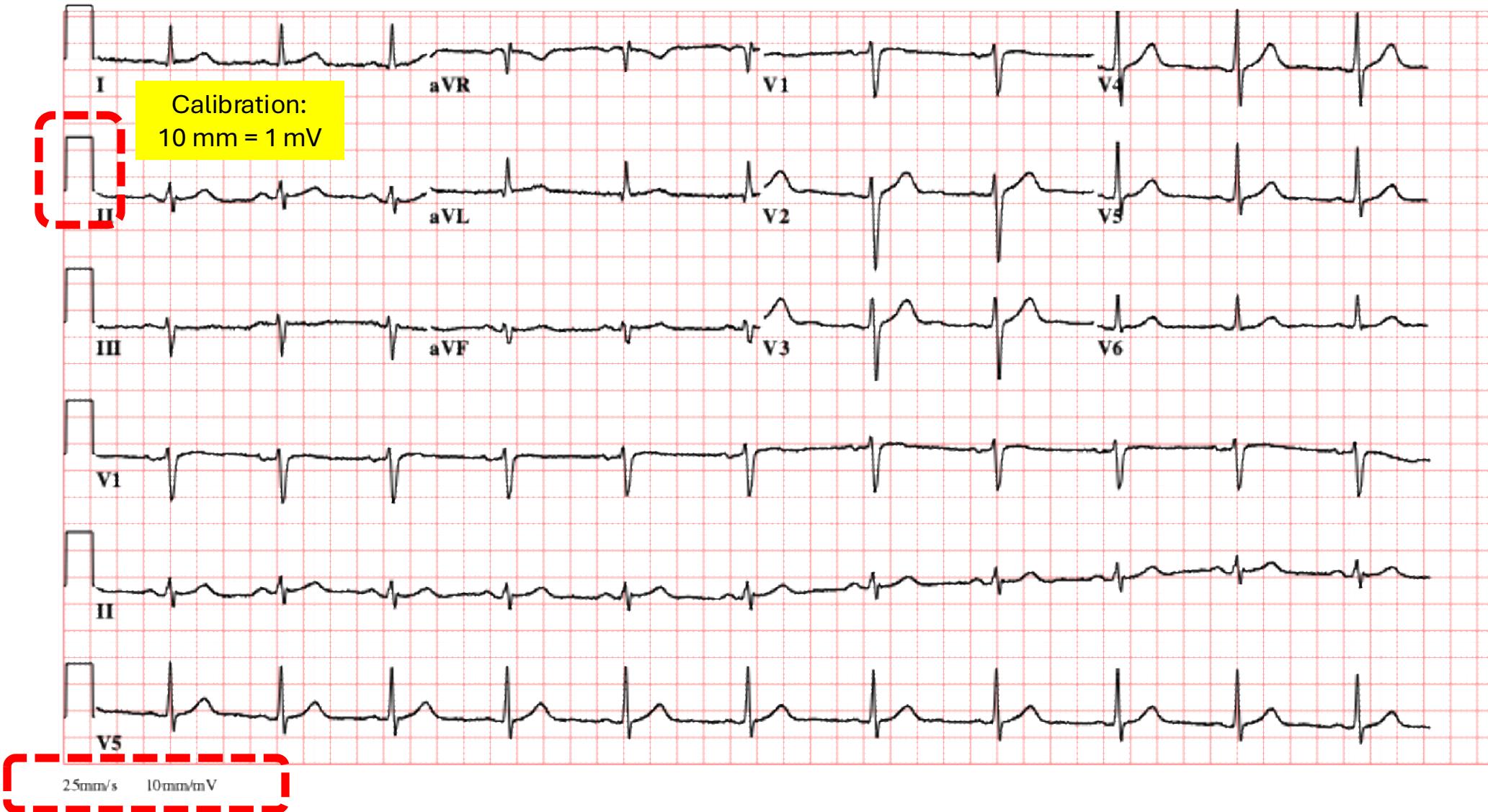
# ECG standard



# ECG standard

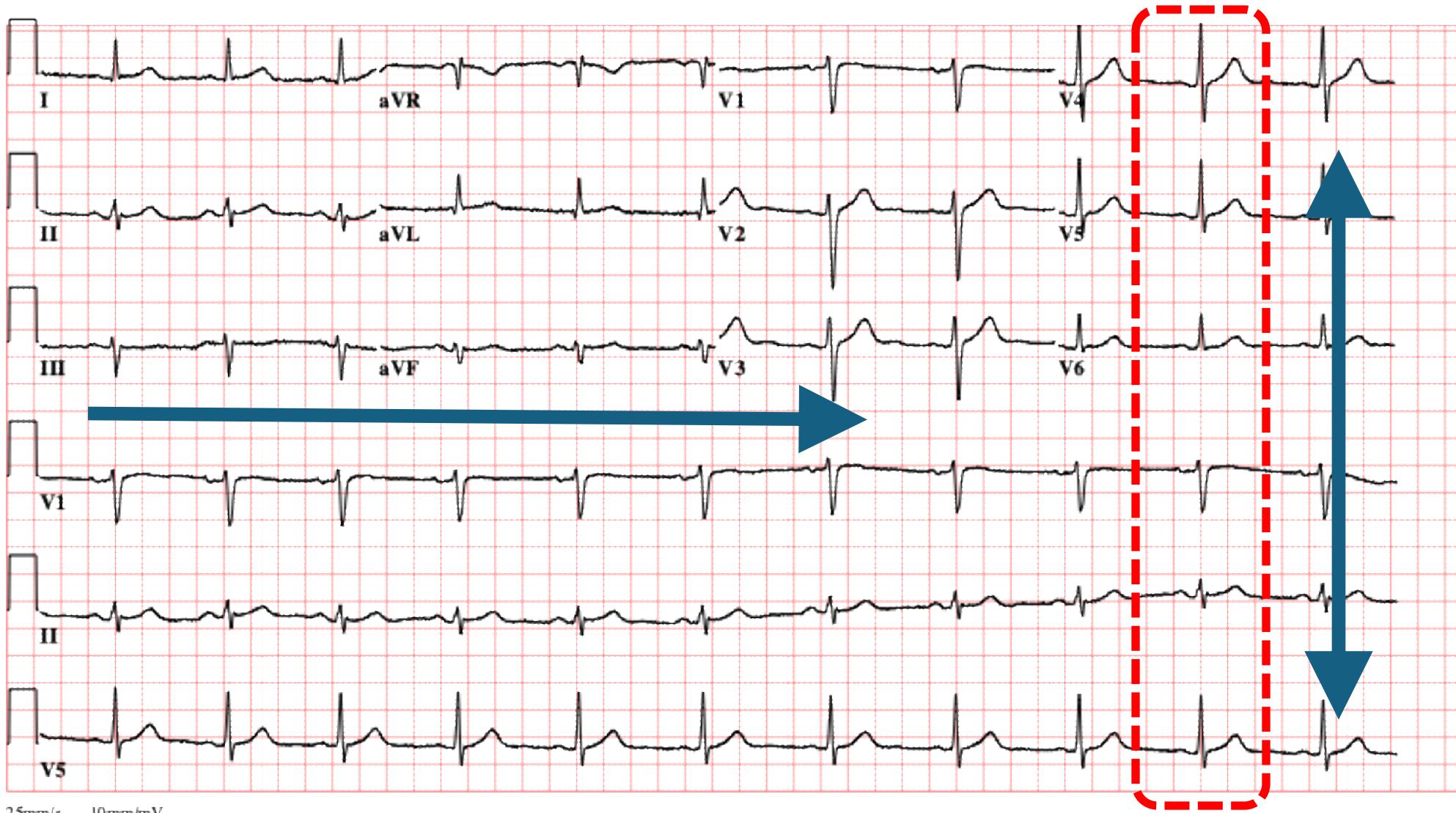


# ECG standard



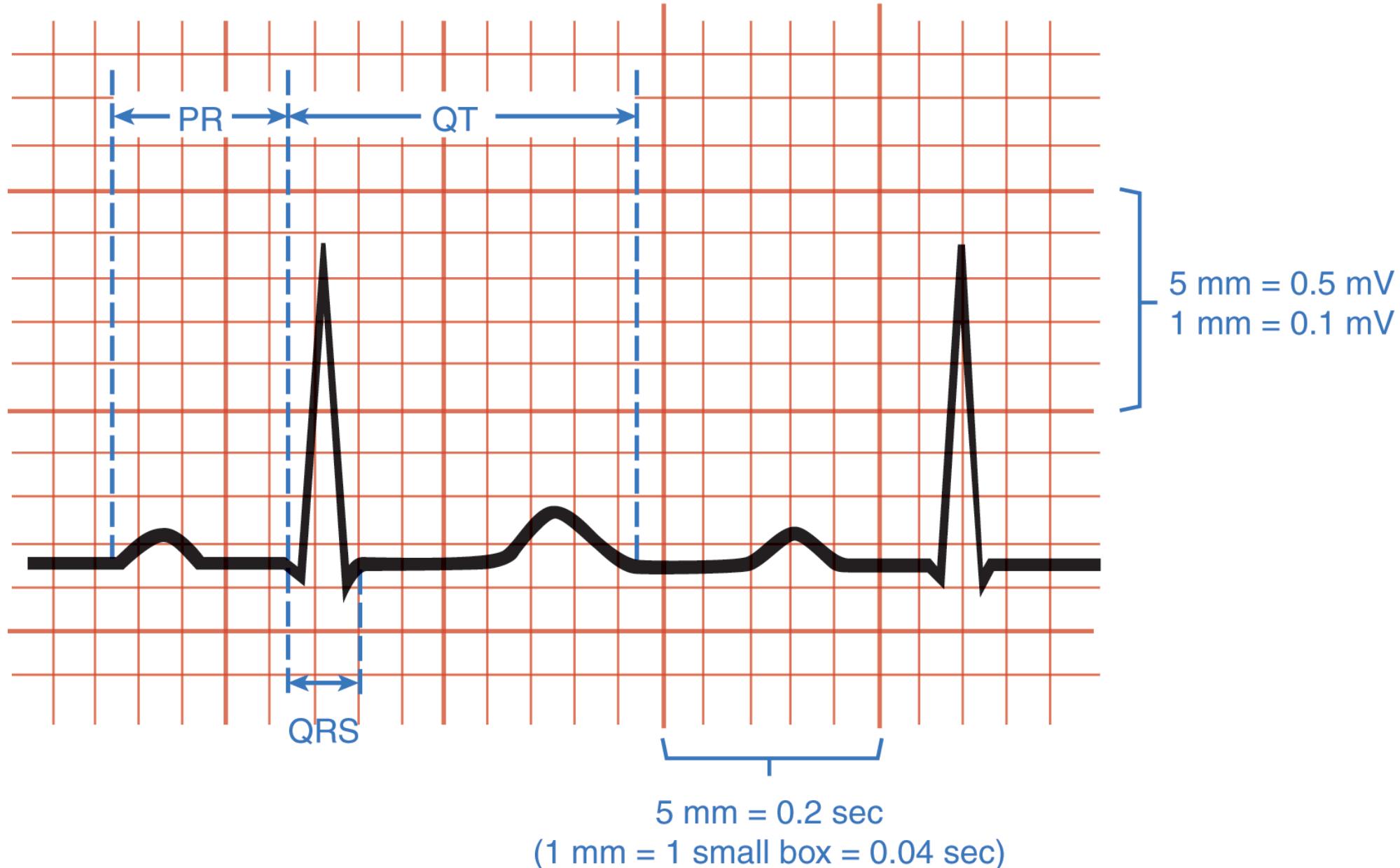
# ECG standard

Même battement



25mm/s 10mm/mV

Paper Speed: 25 mm/sec →



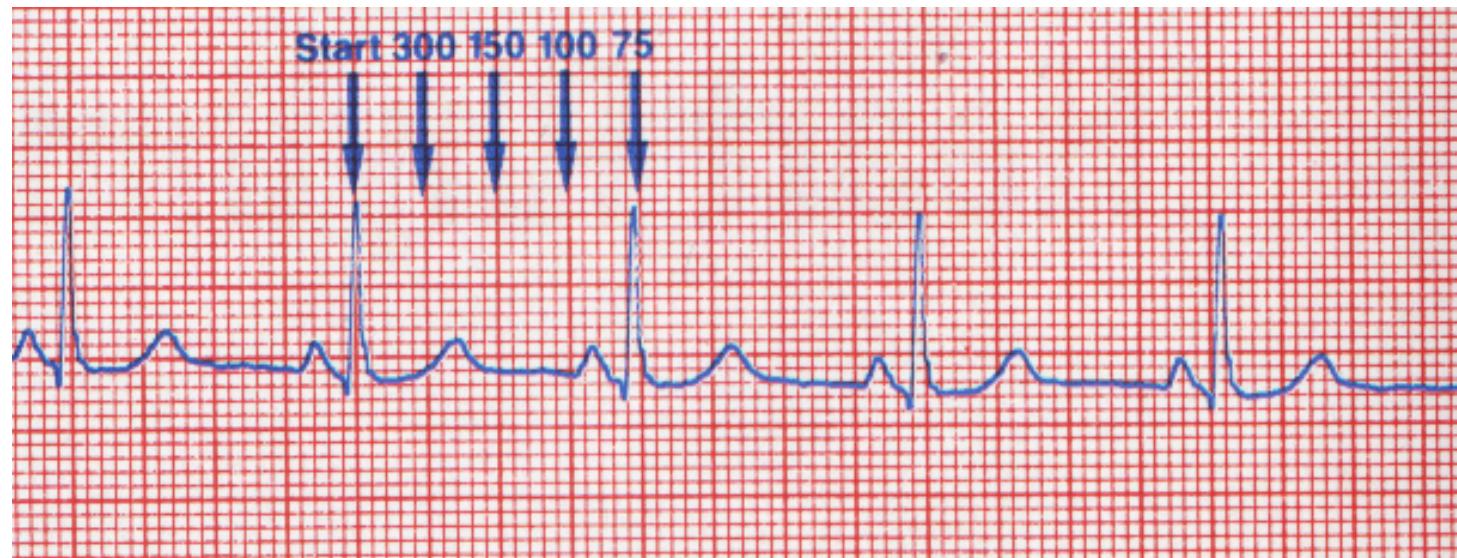
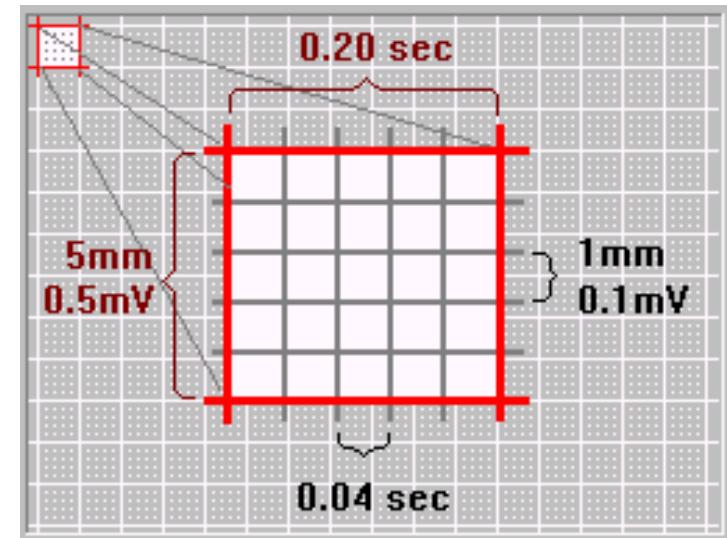
# Comment calculer la fréquence cardiaque ?

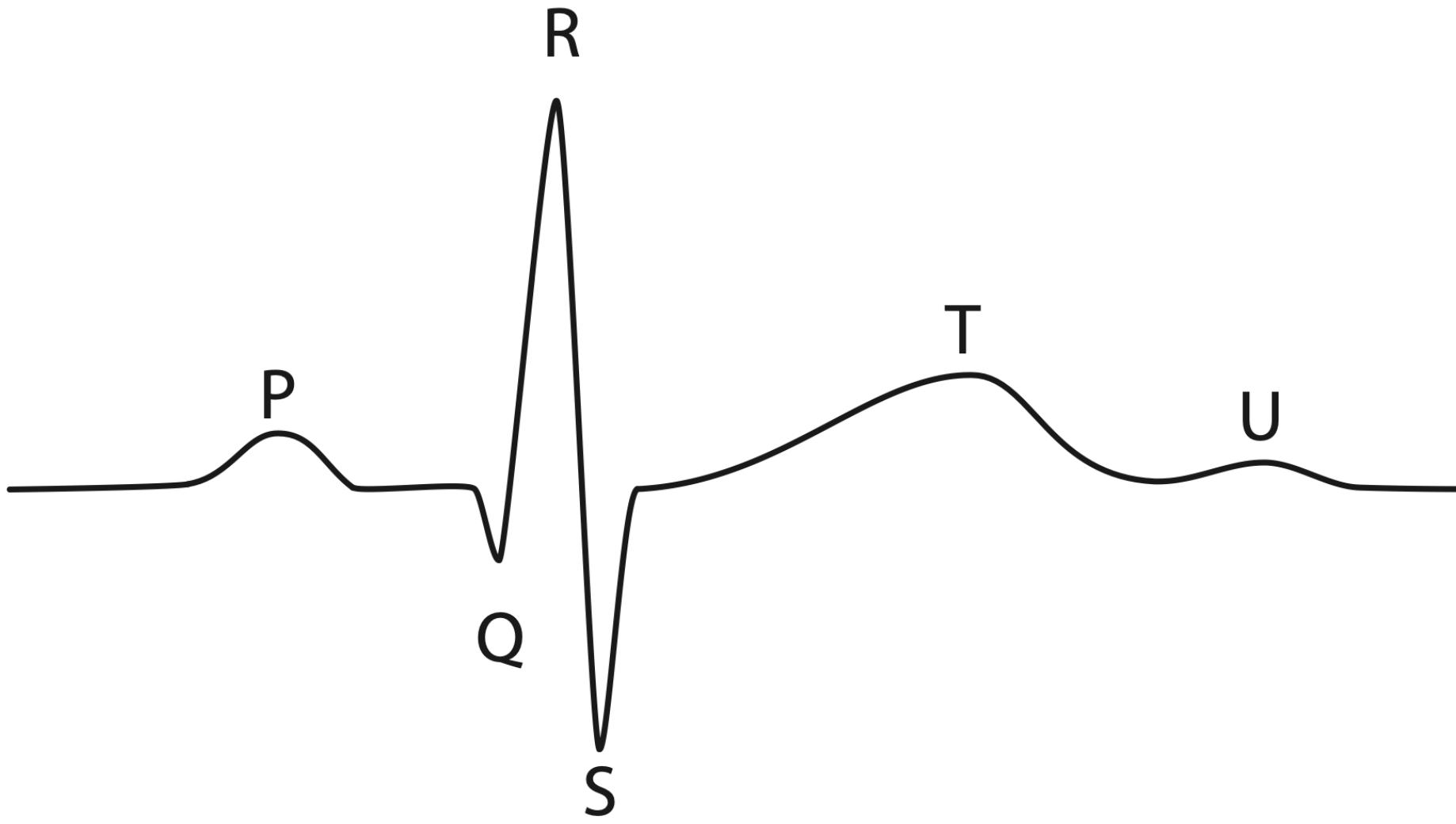
## ➤ Fréquence régulière:

- $300 / \text{nb de grands carreaux entre 2 QRS}$
- $1500 / \text{nb de petits carreaux entre 2 QRS}$

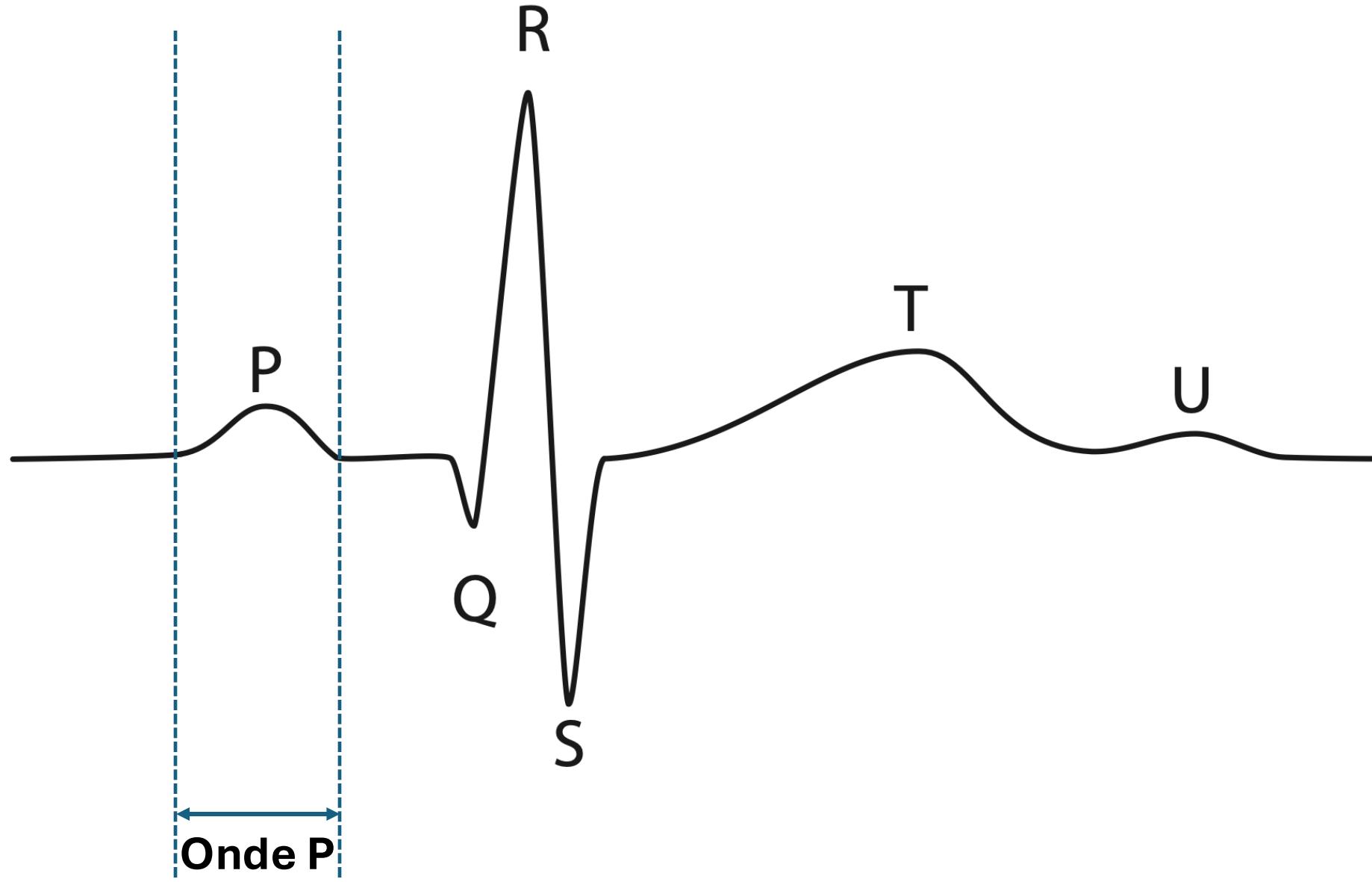
## ➤ Fréquence irrégulière:

- Un ECG = 10 secondes : donc nb de QRS sur ECG x 6

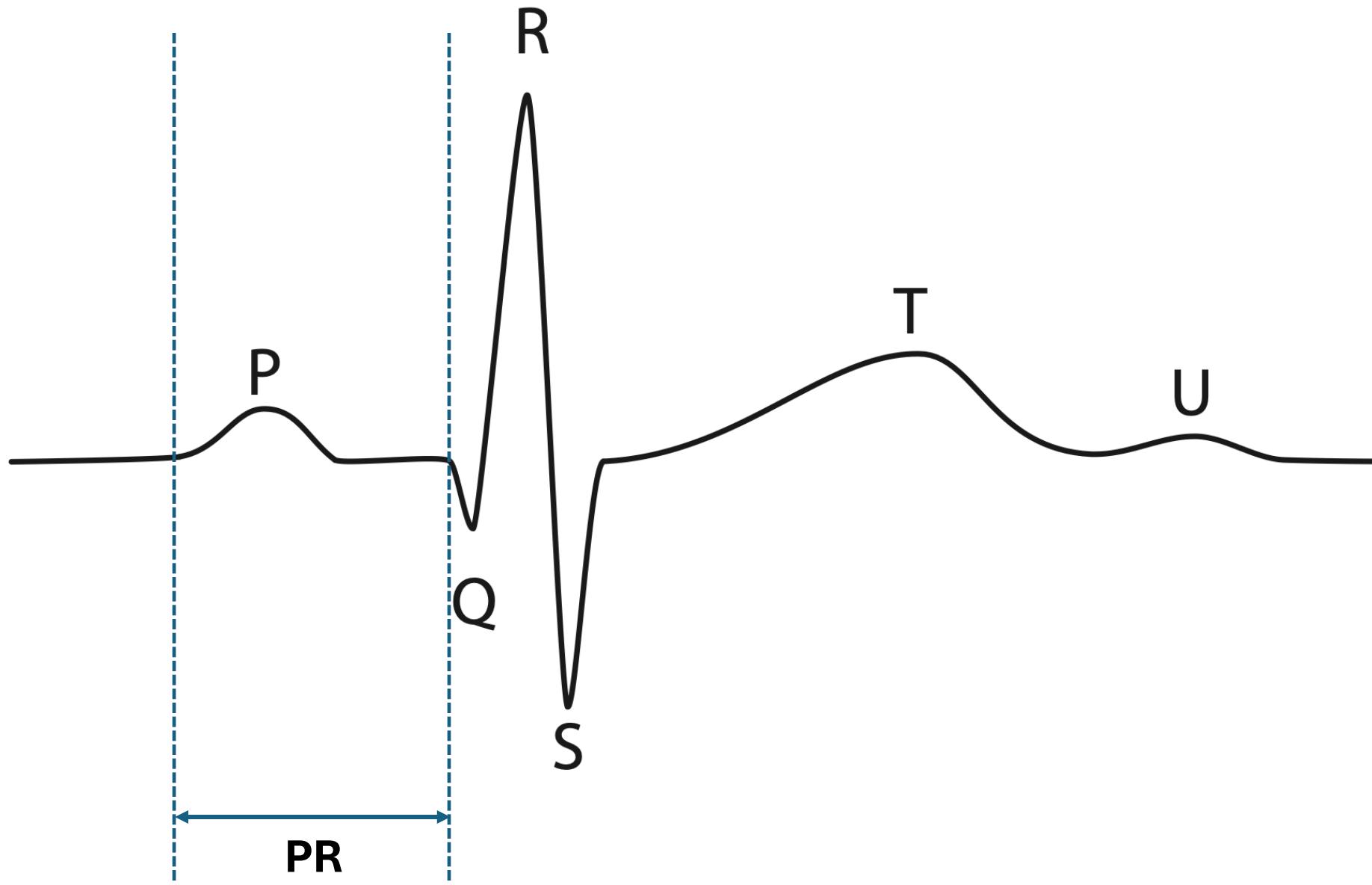




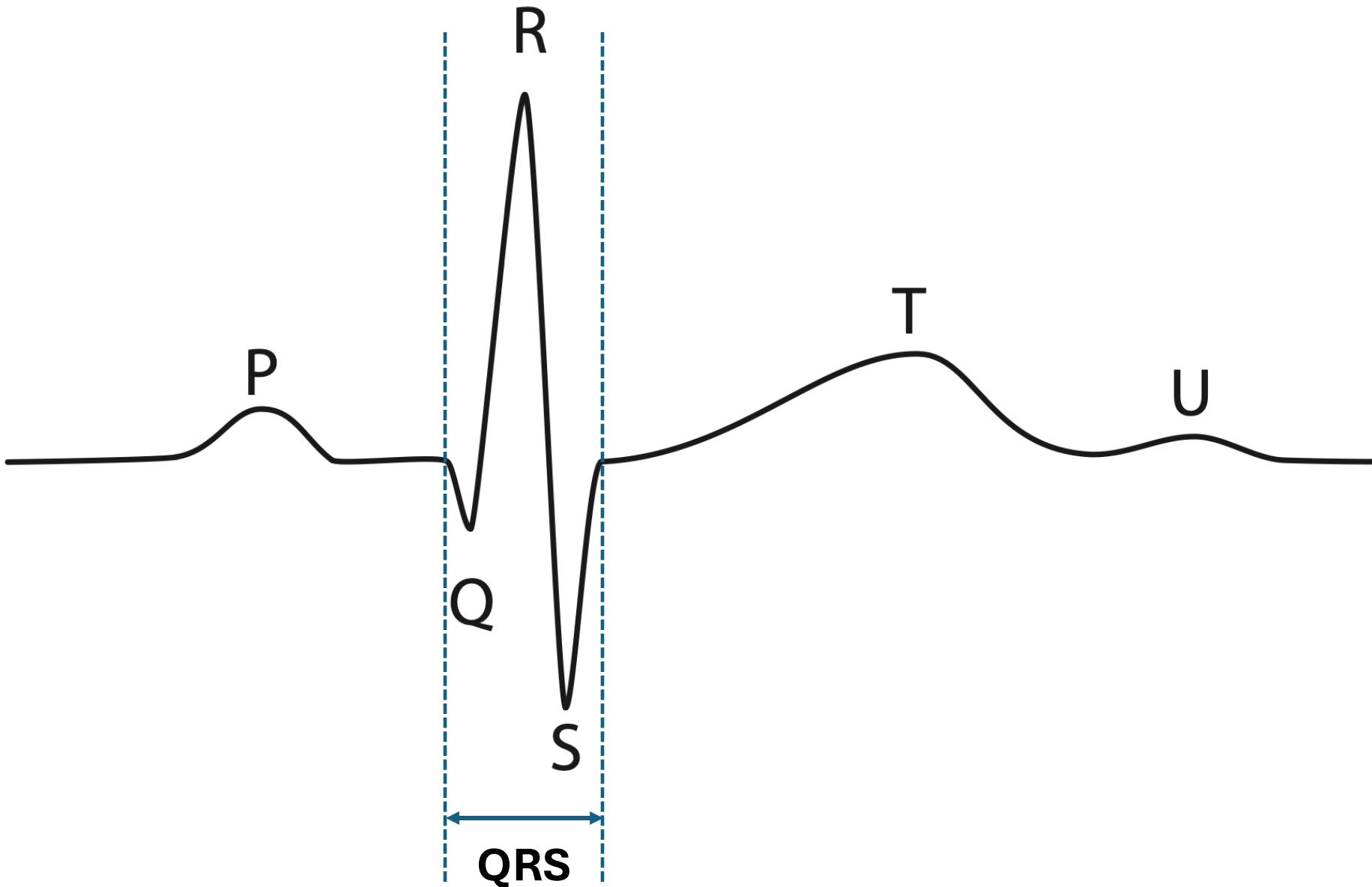
Durée normale : <120 ms



Durée normale : 120-200 ms



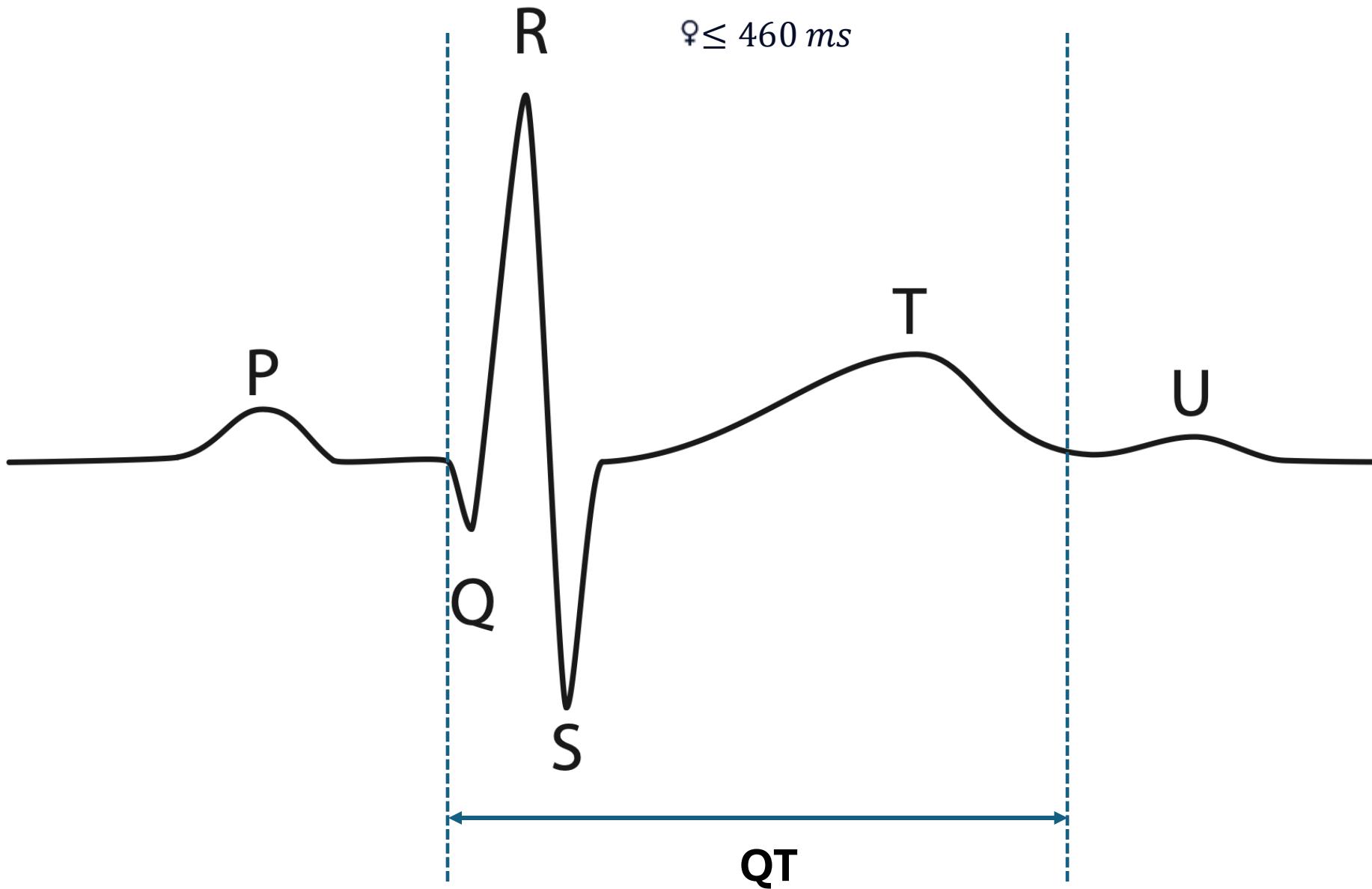
Durée normale : <100-110 ms



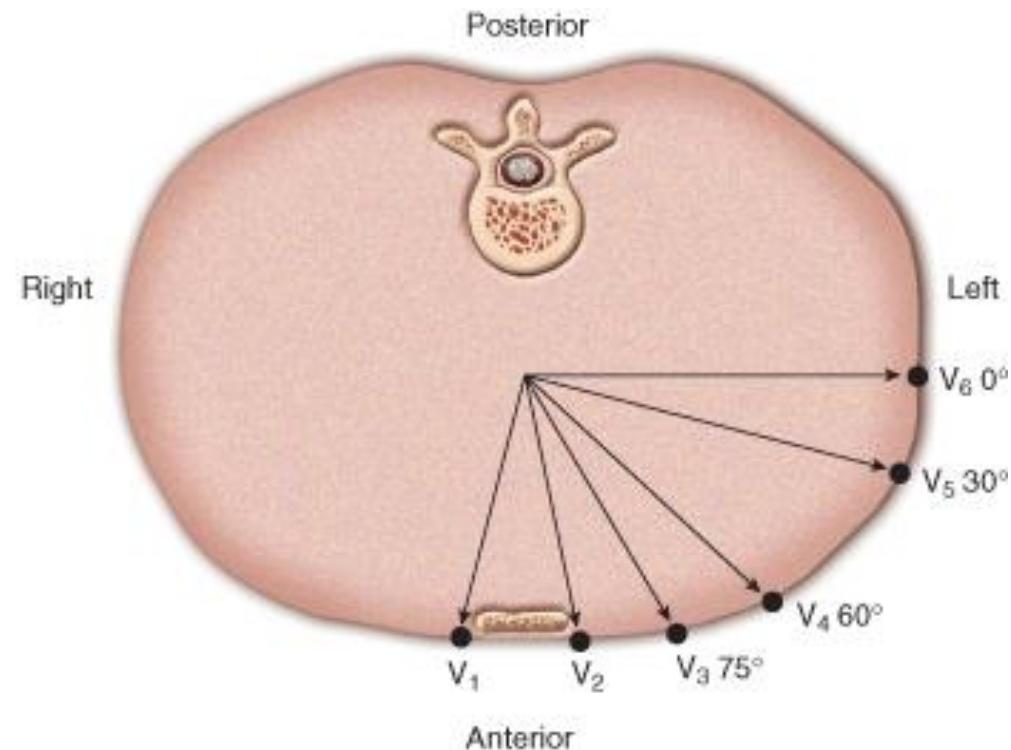
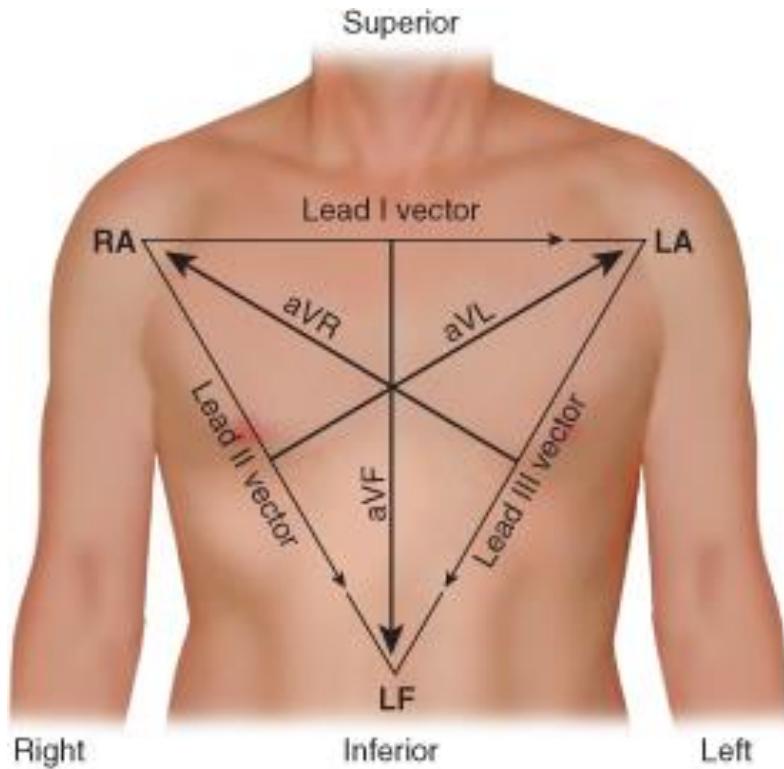
Durée normale QTc:

$\sigma \leq 450\text{ ms}$

$\varphi \leq 460\text{ ms}$



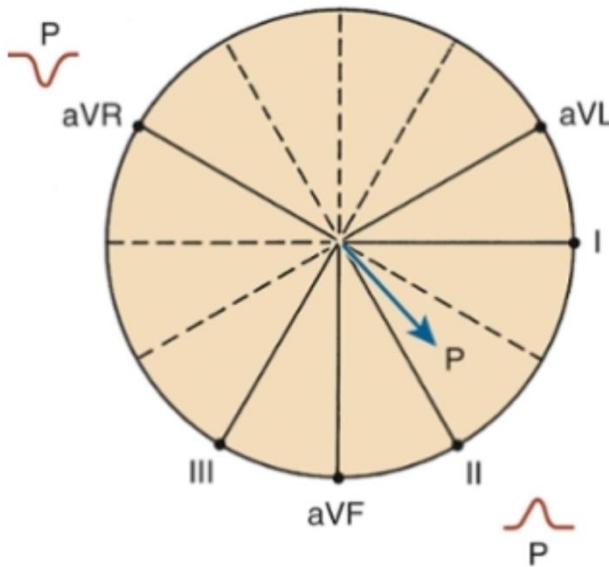
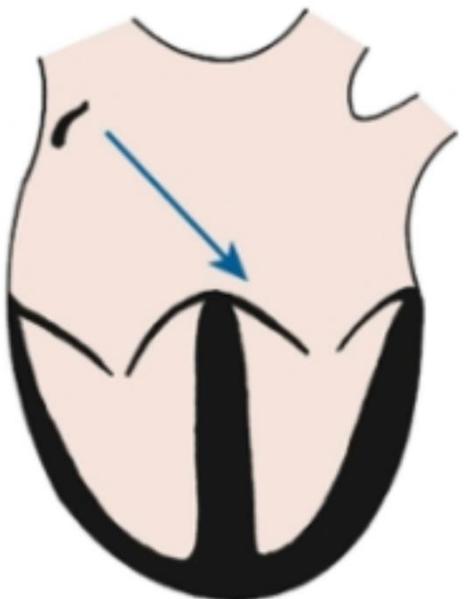
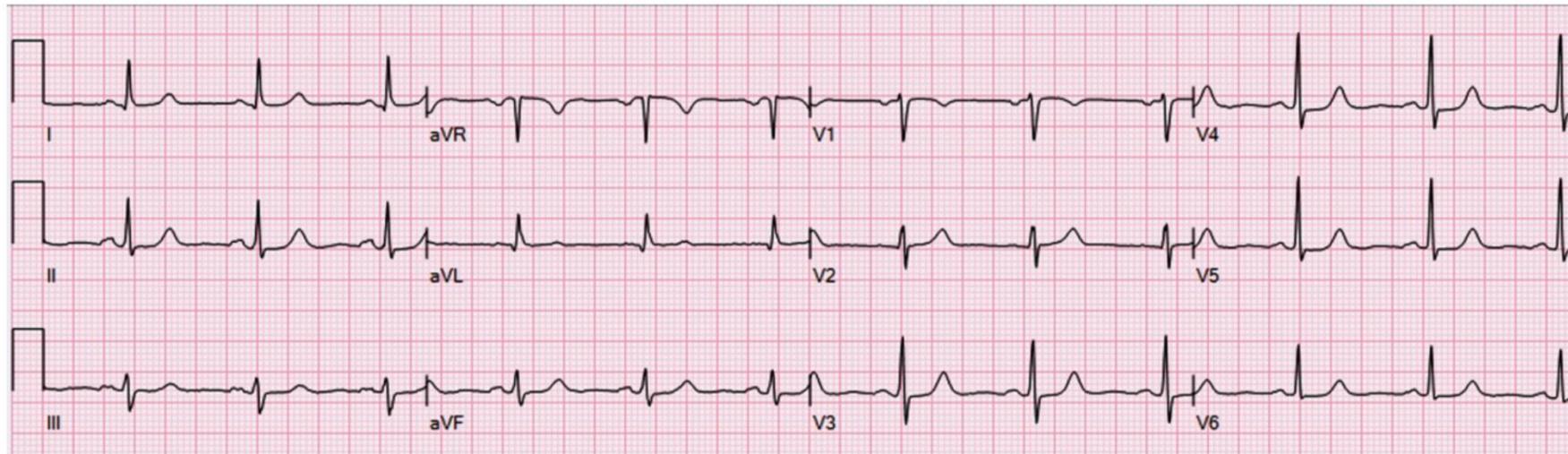
# Position des électrodes



Copyright 2005 by Elsevier Science

**Un courant (dipole) qui s'approche de l'électrodes donne un potentiel (+).  
Inversement, un courant qui s'en éloigne donne un potentiel (-).**

# Rythme sinusal normal

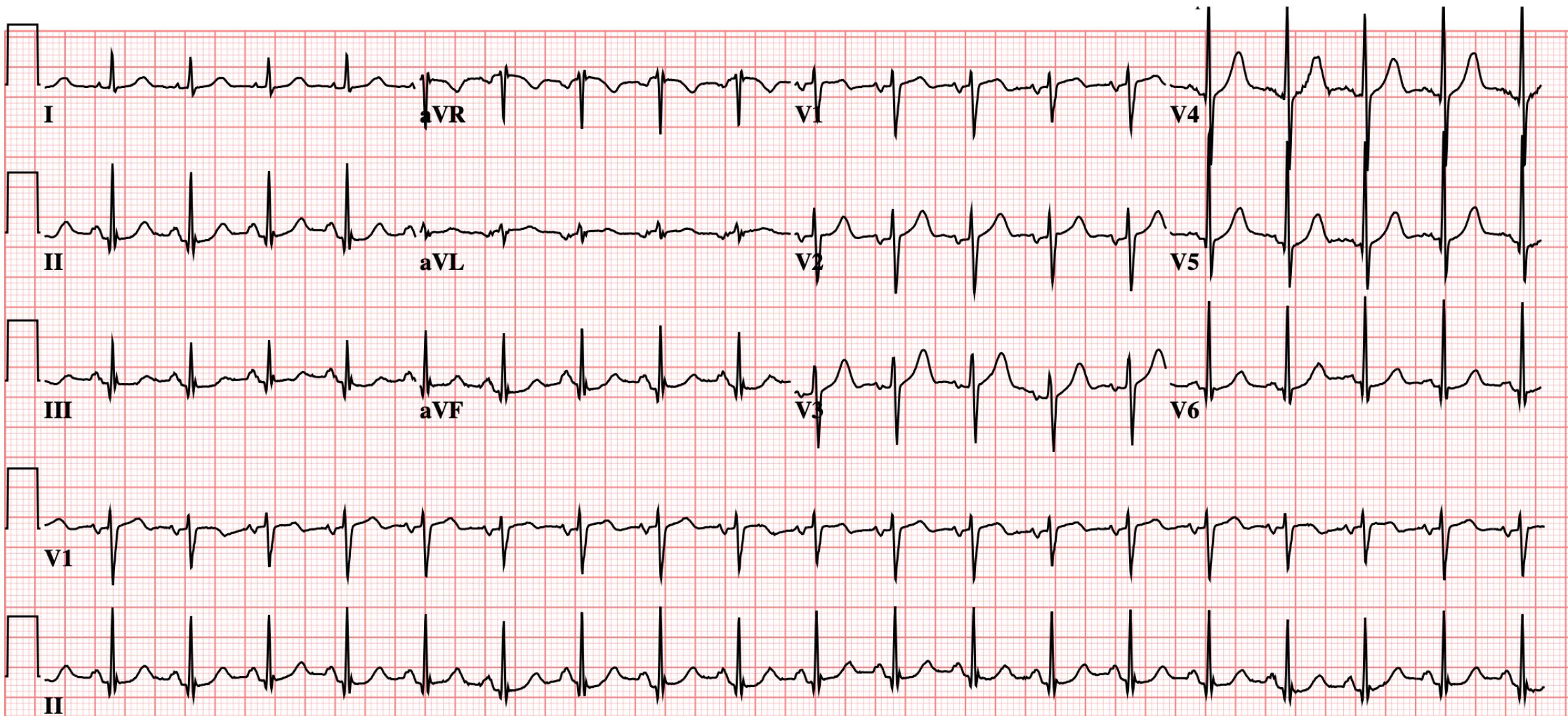


**Vecteur de dépolarisation OD-OG se dirige vers le bas et la gauche:**

- Onde P positive dérivations inférieures (II-III-aVF)
- Onde P négative aVR

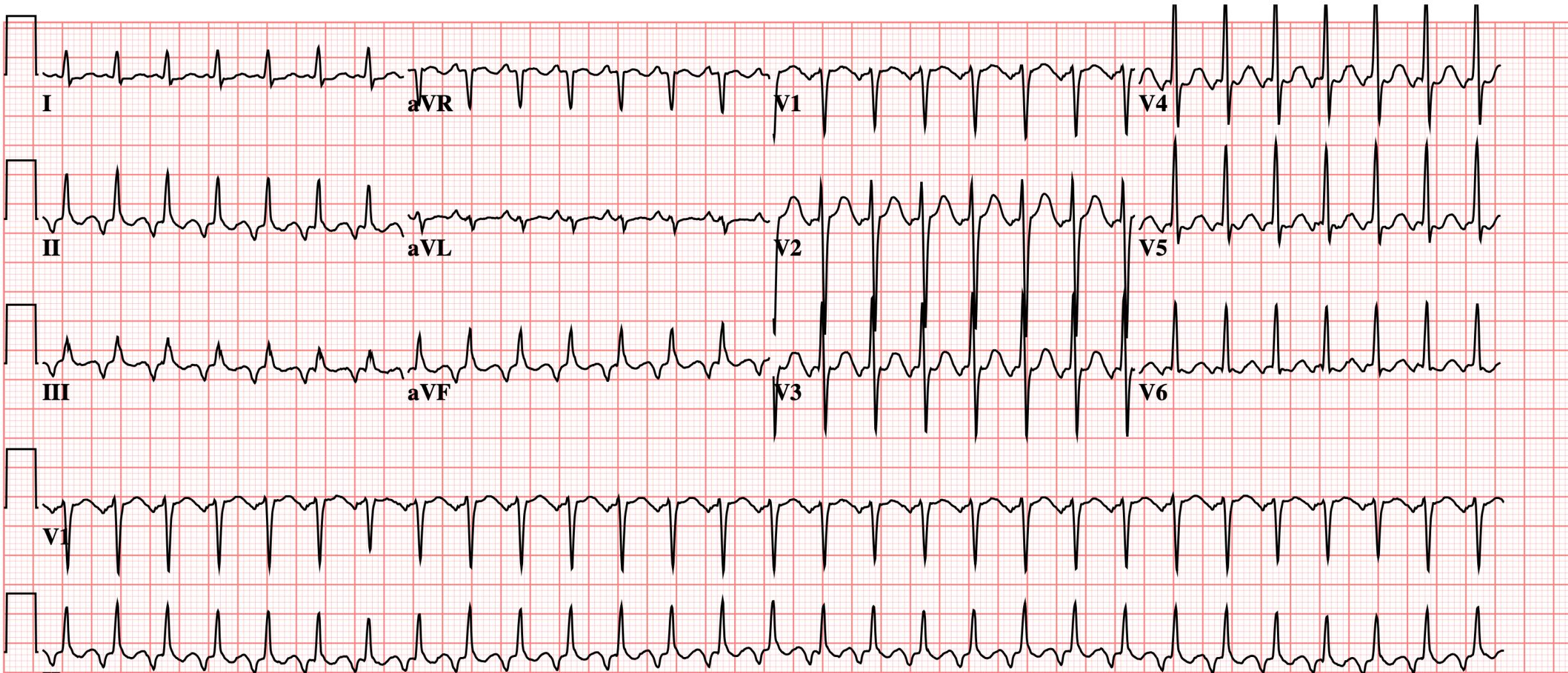
# Décrire

---



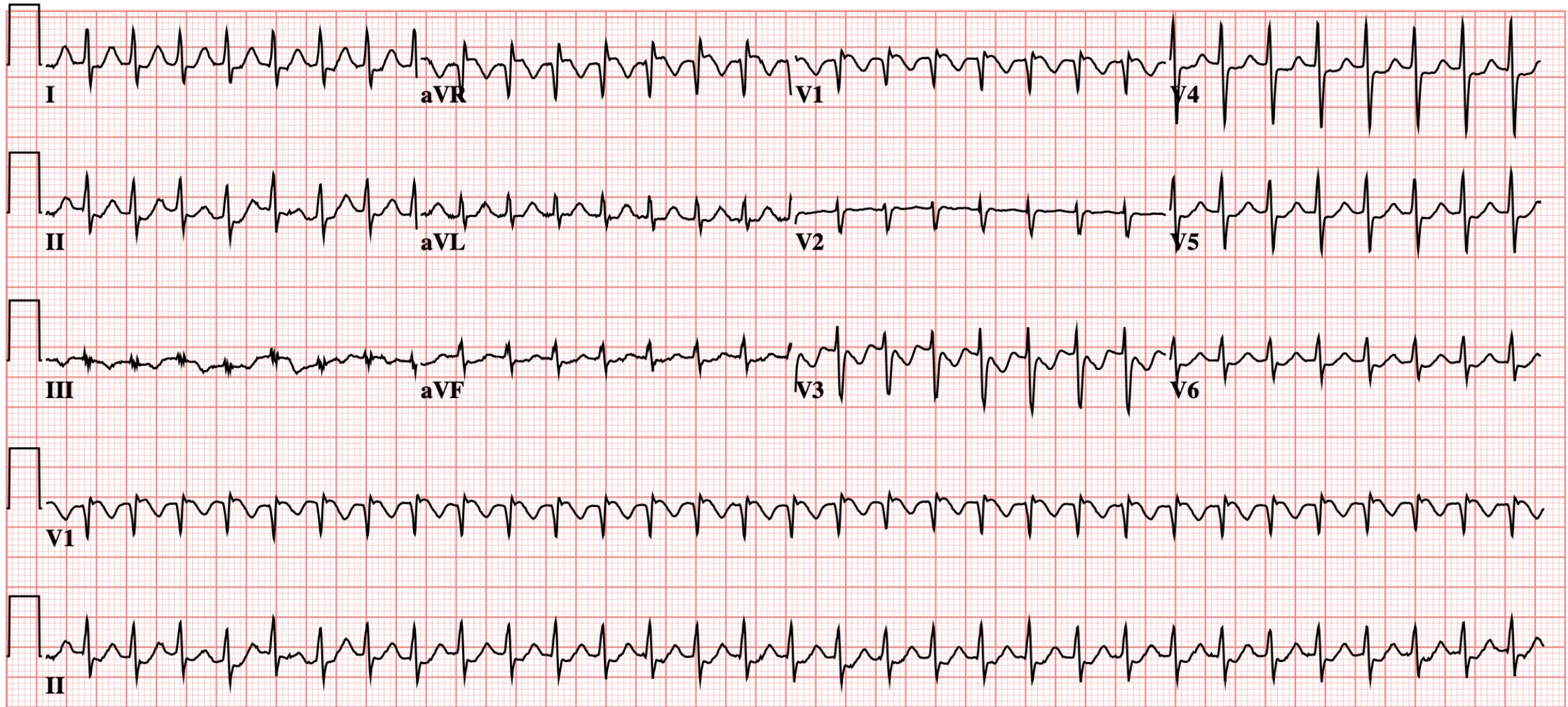
# Décrire

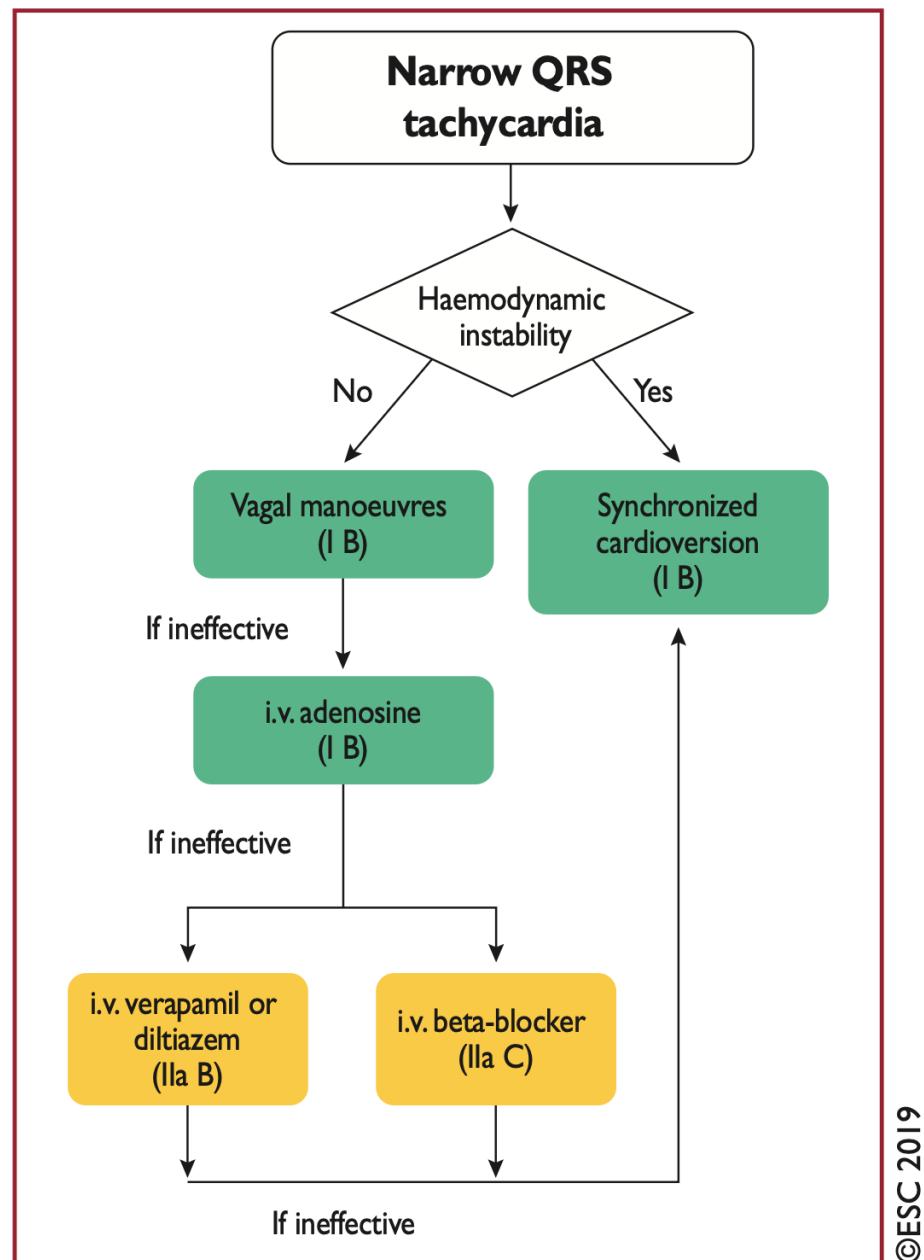
---



# Décrire

---





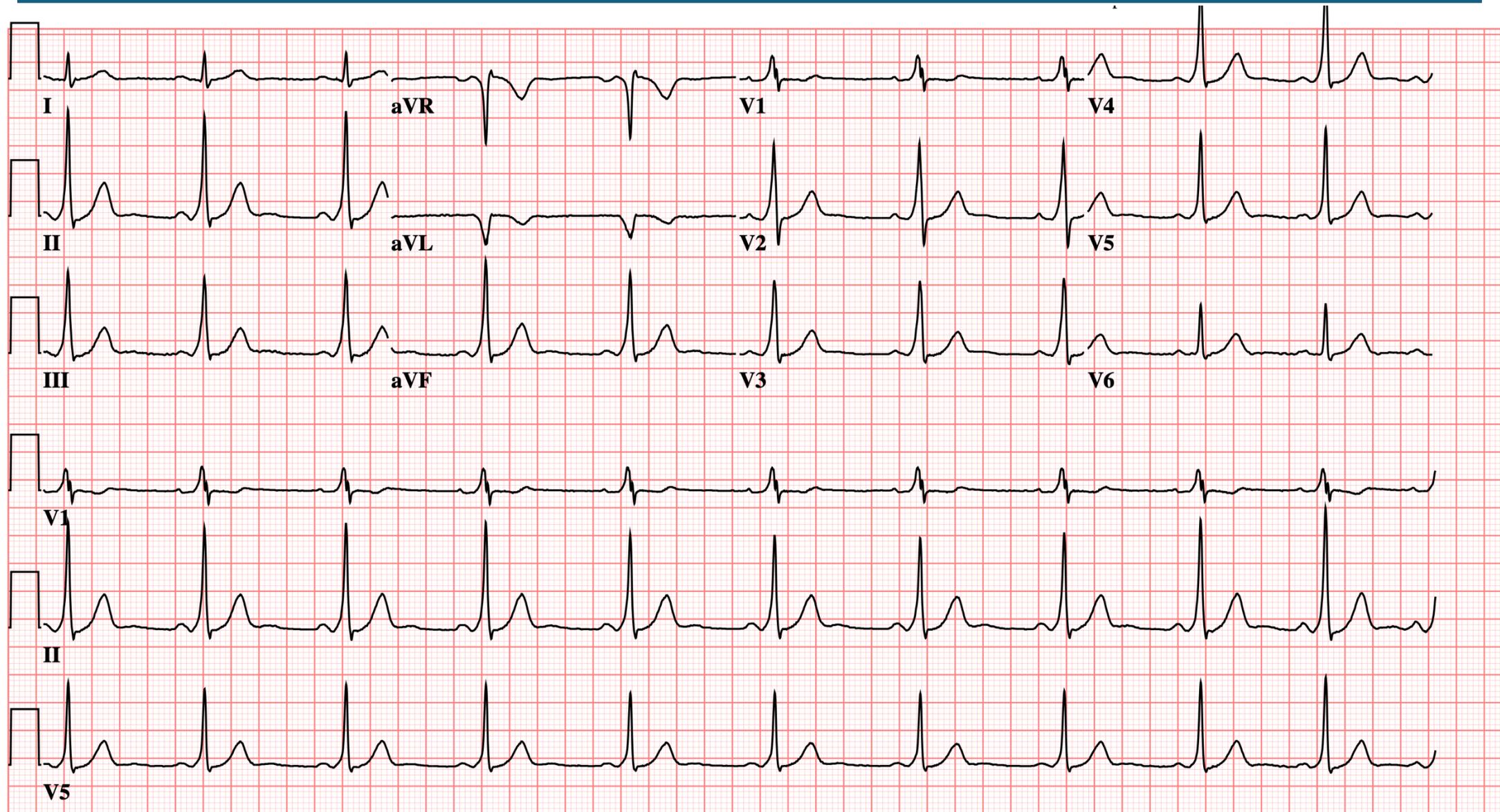
Brugada et al. ESC Guidelines for the management of SVT, 2019.

©ESC 2019

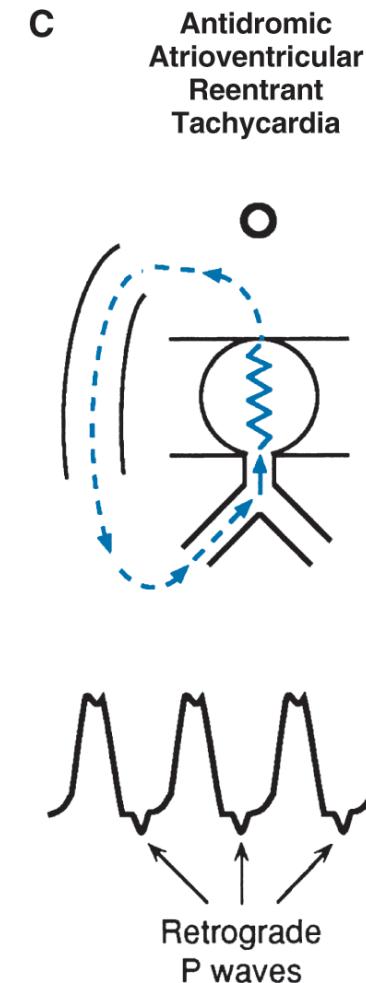
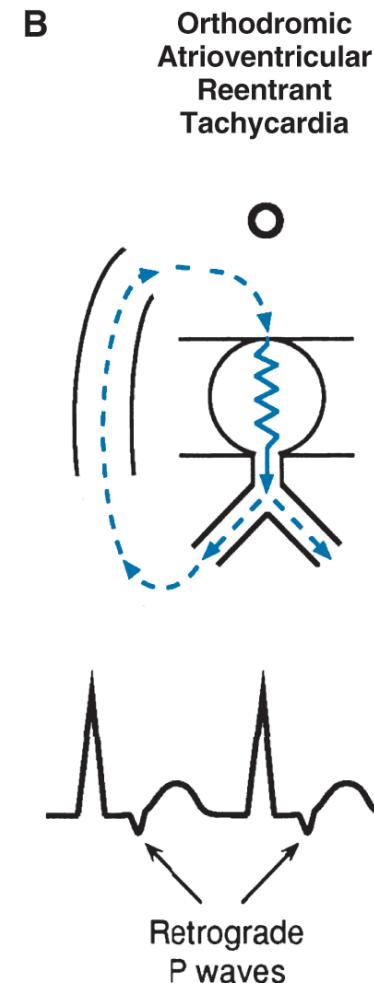
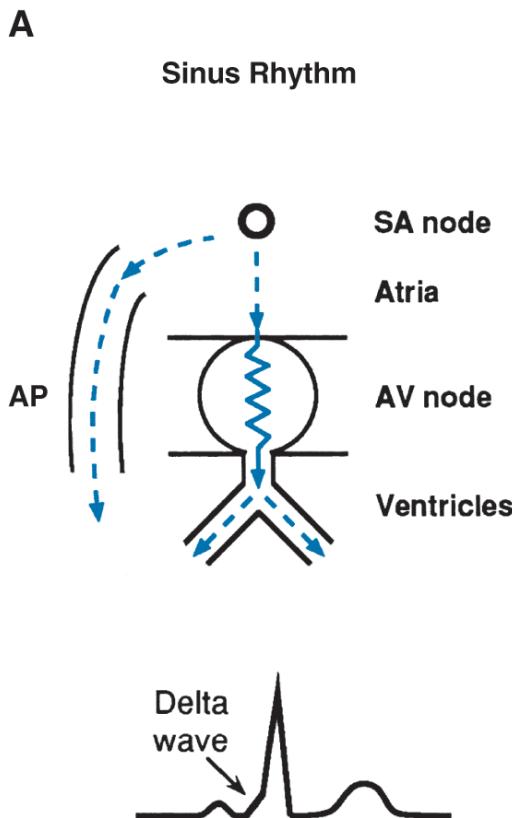
**Figure 4** Acute therapy of narrow QRS tachycardia in the absence of an established diagnosis.  
i.v. = intravenous.

# Décrire

---

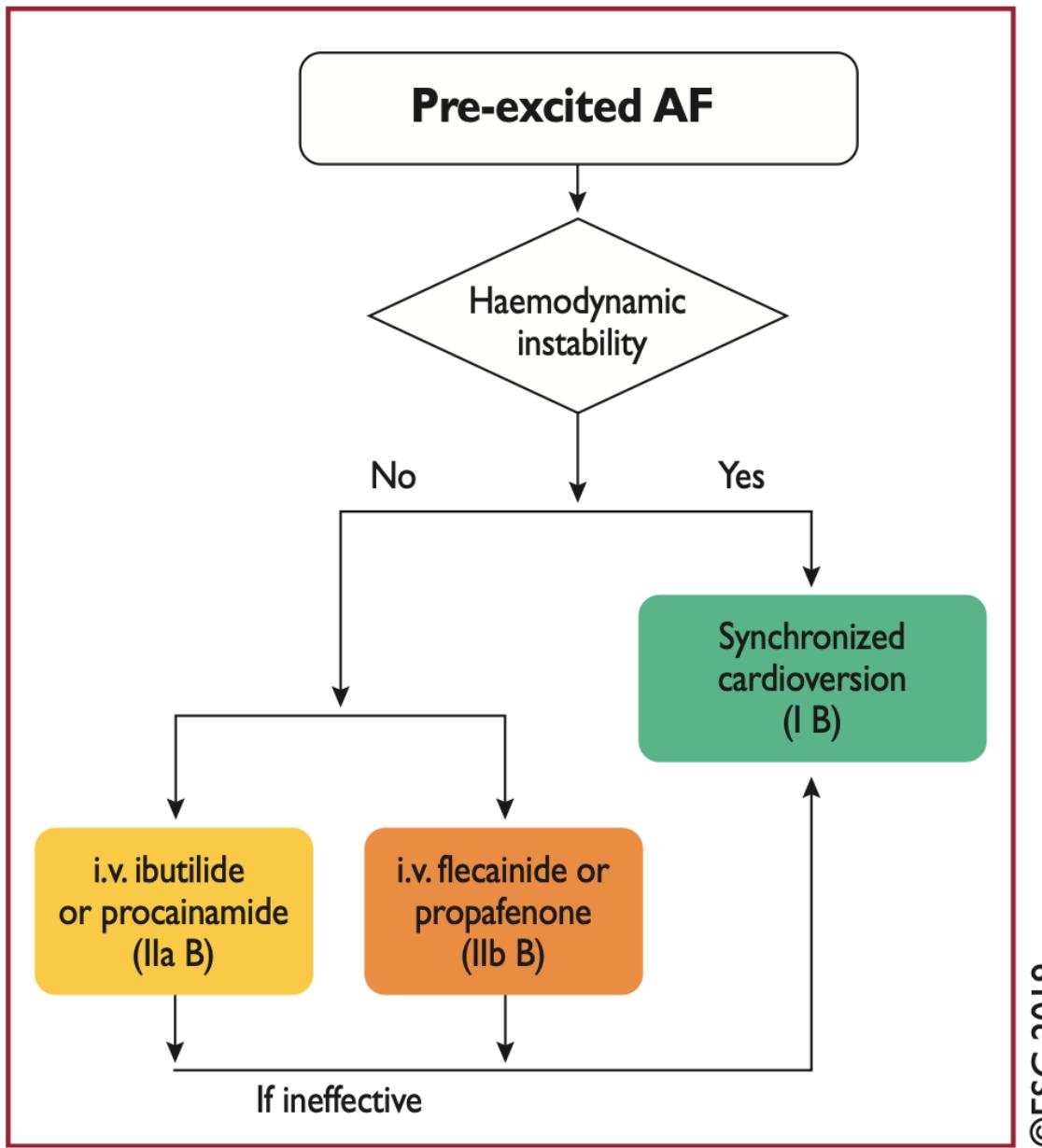


# Syndrome de Wolff-Parkinson-White



# Décrire





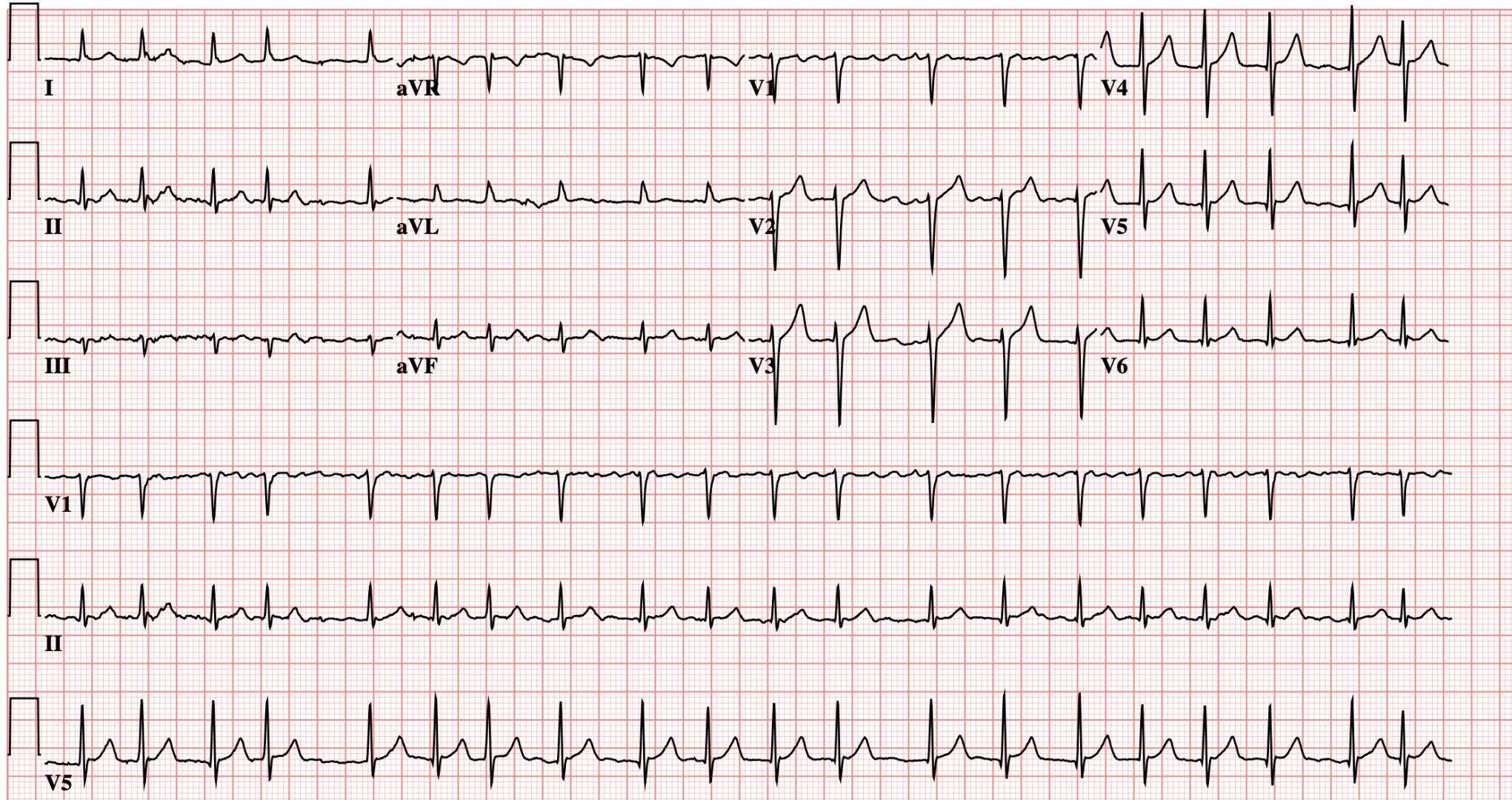
Brugada et al. ESC Guidelines for the management of SVT, 2019.

©ESC 2019

**Figure 20** Acute therapy of pre-excited atrial fibrillation.  
AF = atrial fibrillation; i.v. = intravenous.

# Décrire

---



# Définitions

Activité auriculaire désorganisée  
sans onde P visible

Réponse ventriculaire  
irrégulièrement irrégulière

## Recommendations for diagnosis of AF

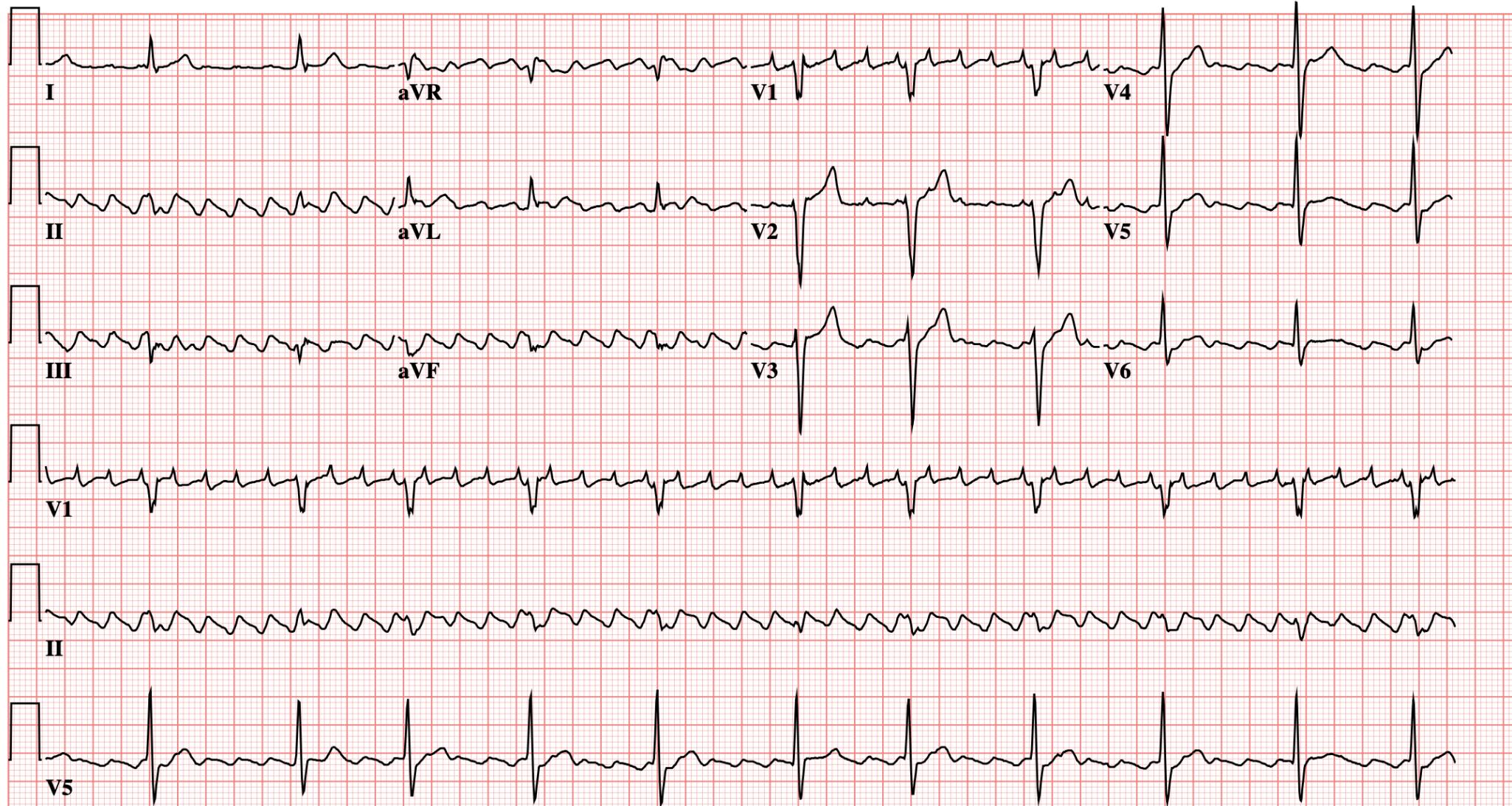
| Recommendations   | Class <sup>a</sup> | Level <sup>b</sup> |
|---|--------------------|--------------------|
| <p>ECG documentation is required to establish the diagnosis of AF.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● A standard 12-lead ECG recording or a single-lead ECG tracing of <math>\geq 30</math> s showing heart rhythm with no discernible repeating P waves and irregular RR intervals (when atrioventricular conduction is not impaired) is diagnostic of clinical AF.<sup>6</sup></li></ul> | I                  | B                  |

Hindricks et al., European Heart Journal, 2020.

**FA ???**

**NON!**

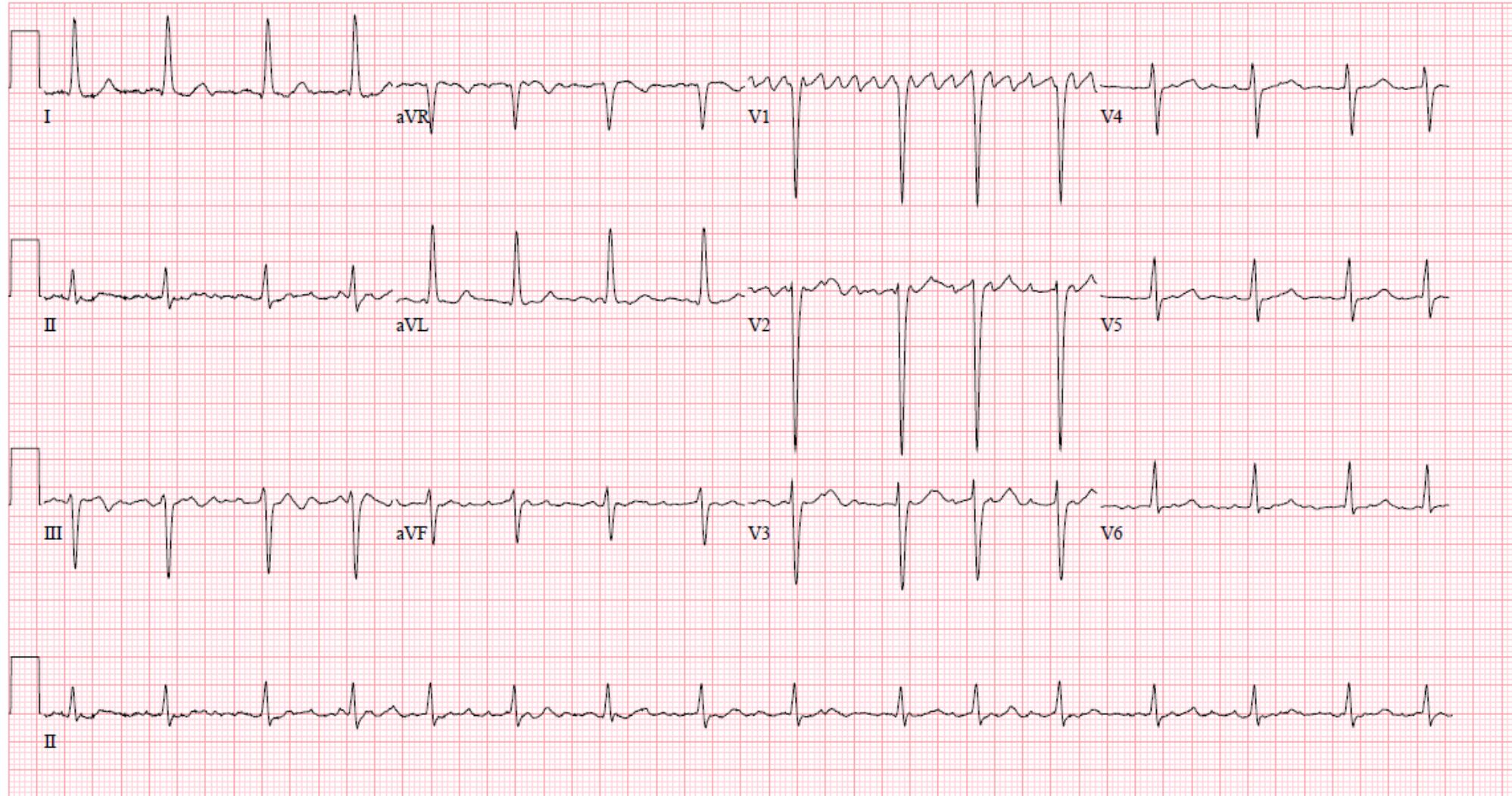
---



**FA ???**

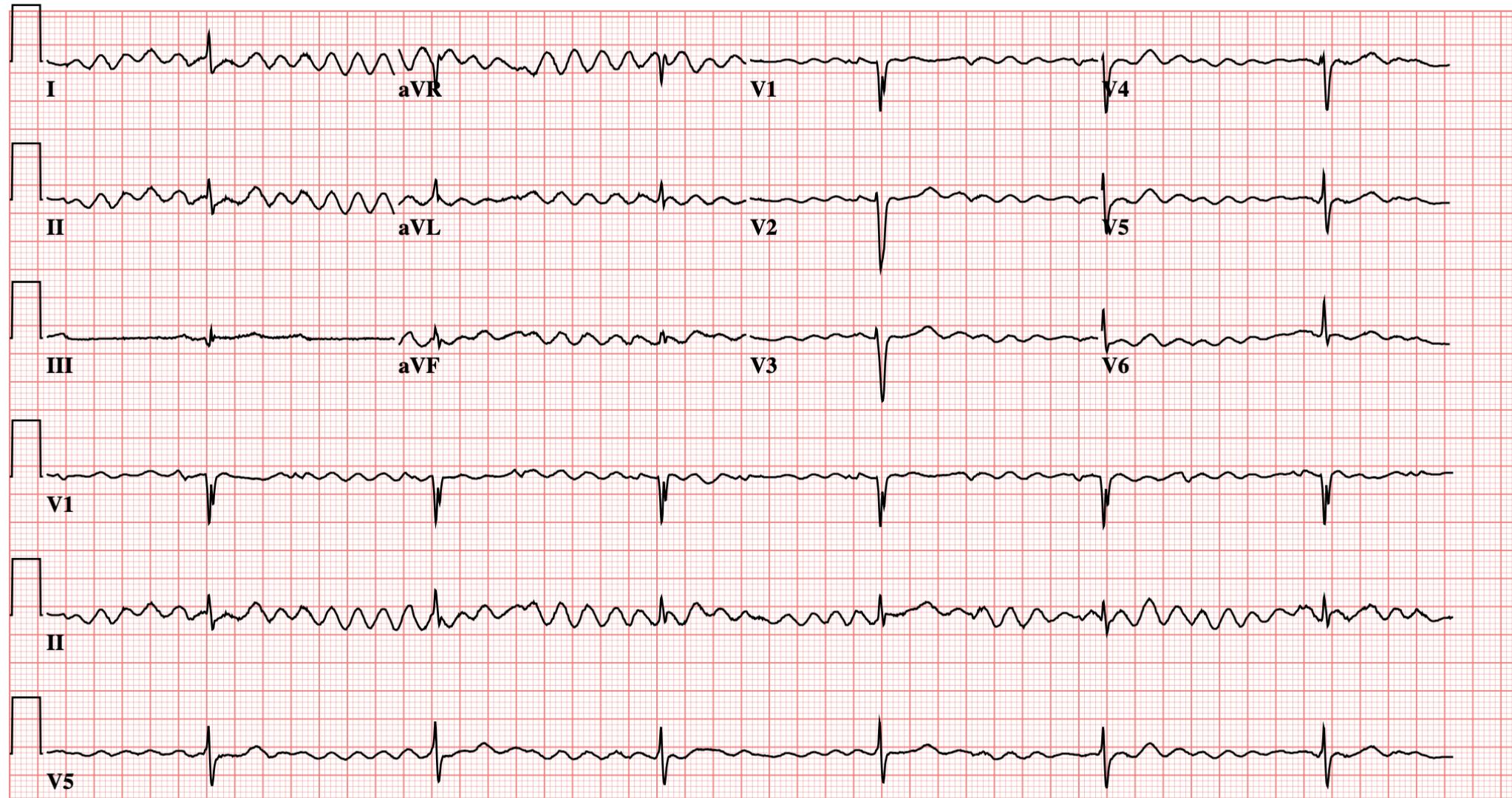
**OUI!**

---



**FA ???**

**OUI! Autre chose sur l'ECG?**



# Quel est le rythme?

---



Opportunistic AF screening for individuals  
≥ 65 years at time of medical encounter



### Pulse-based Screening

- Pulse palpation
- Blood Pressure monitors
- Plethysmograph

### Rhythm-based Screening

- Single-lead ECG devices

Atrial Fibrillation Suspected

Perform 12-lead ECG

No AF confirmed

Perform additional  
rhythm-based monitoring

Diagnosis of AF

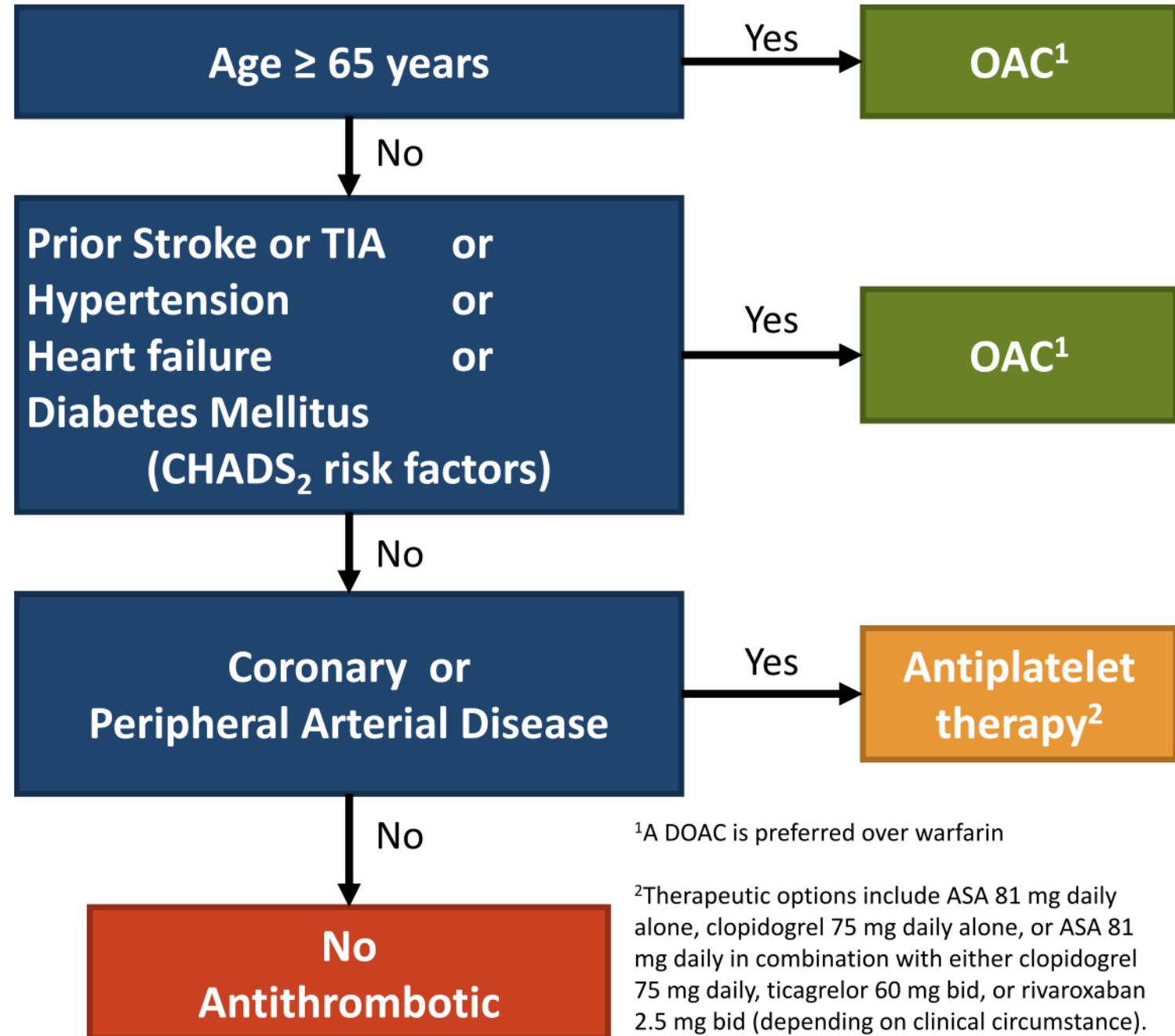
Stroke Prevention  
Management of arrhythmia  
Assessment of Risk factors

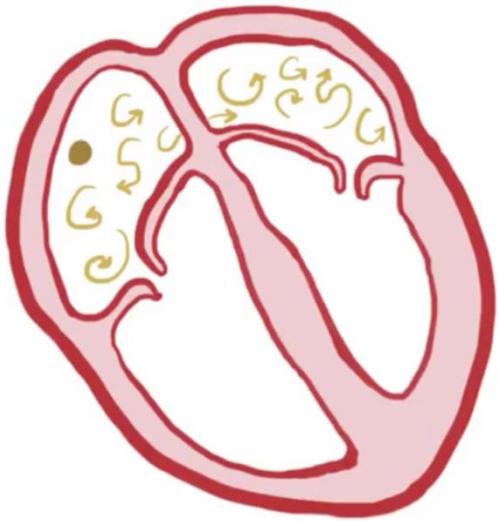


# Prévention thromboembolique

## Score CHADS<sub>2</sub>

Andrade et al., CJC, 2020.

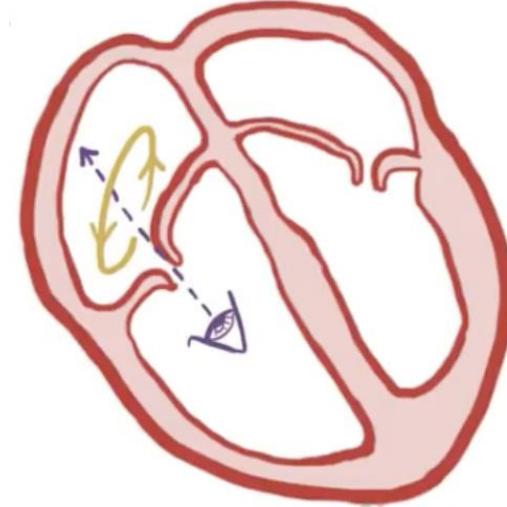




### Fibrillation auriculaire

#### Mécanisme

Activité atriale chaotique et rapide (350-600 bpm)



### Flutter auriculaire

#### ECG

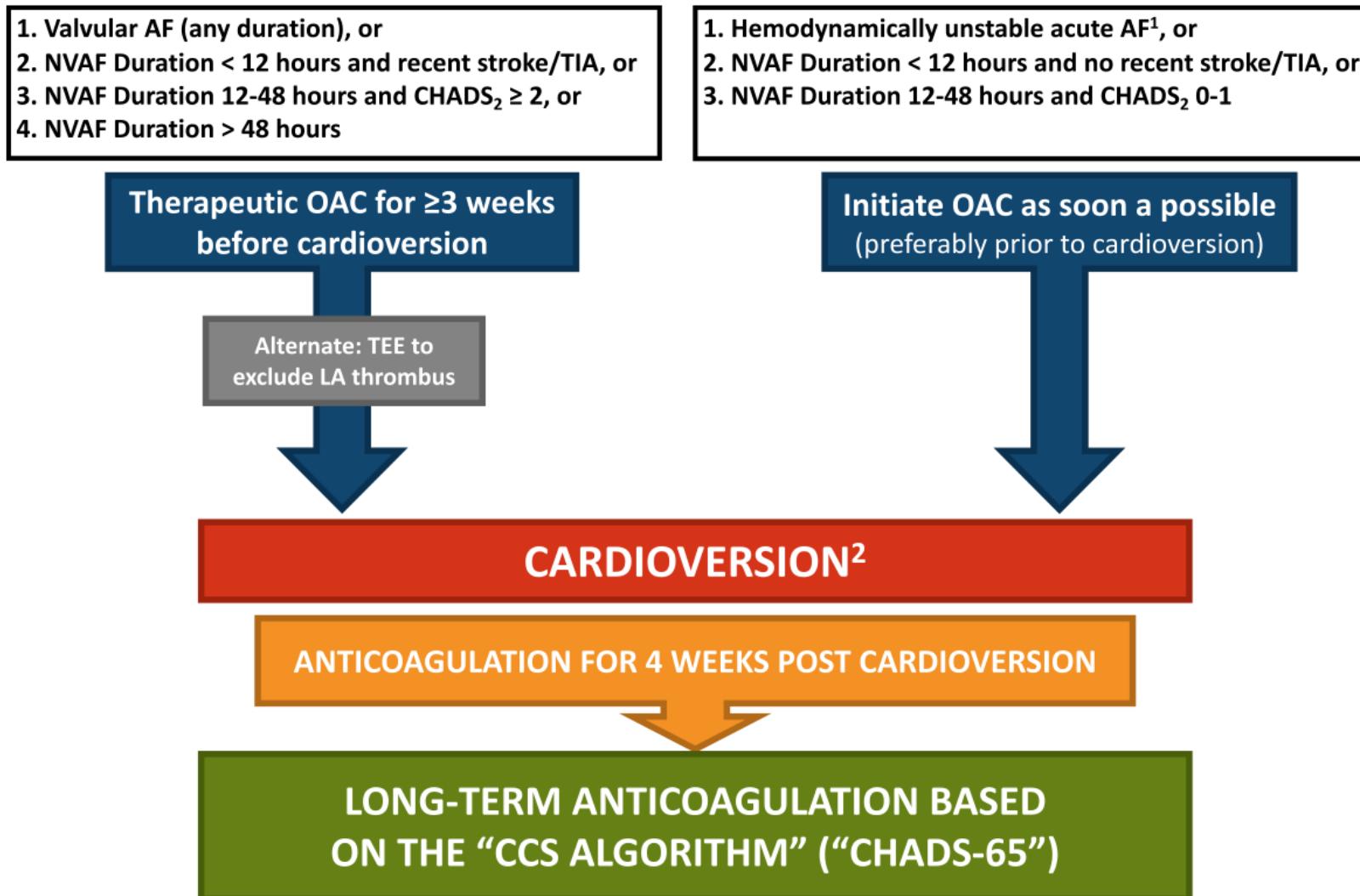
Aucune activité atriale organisée (pas d'onde P)  
Intervalle RR irrégulièrement irrégulier

CHADS-65

#### Prévention thrombo-embolique

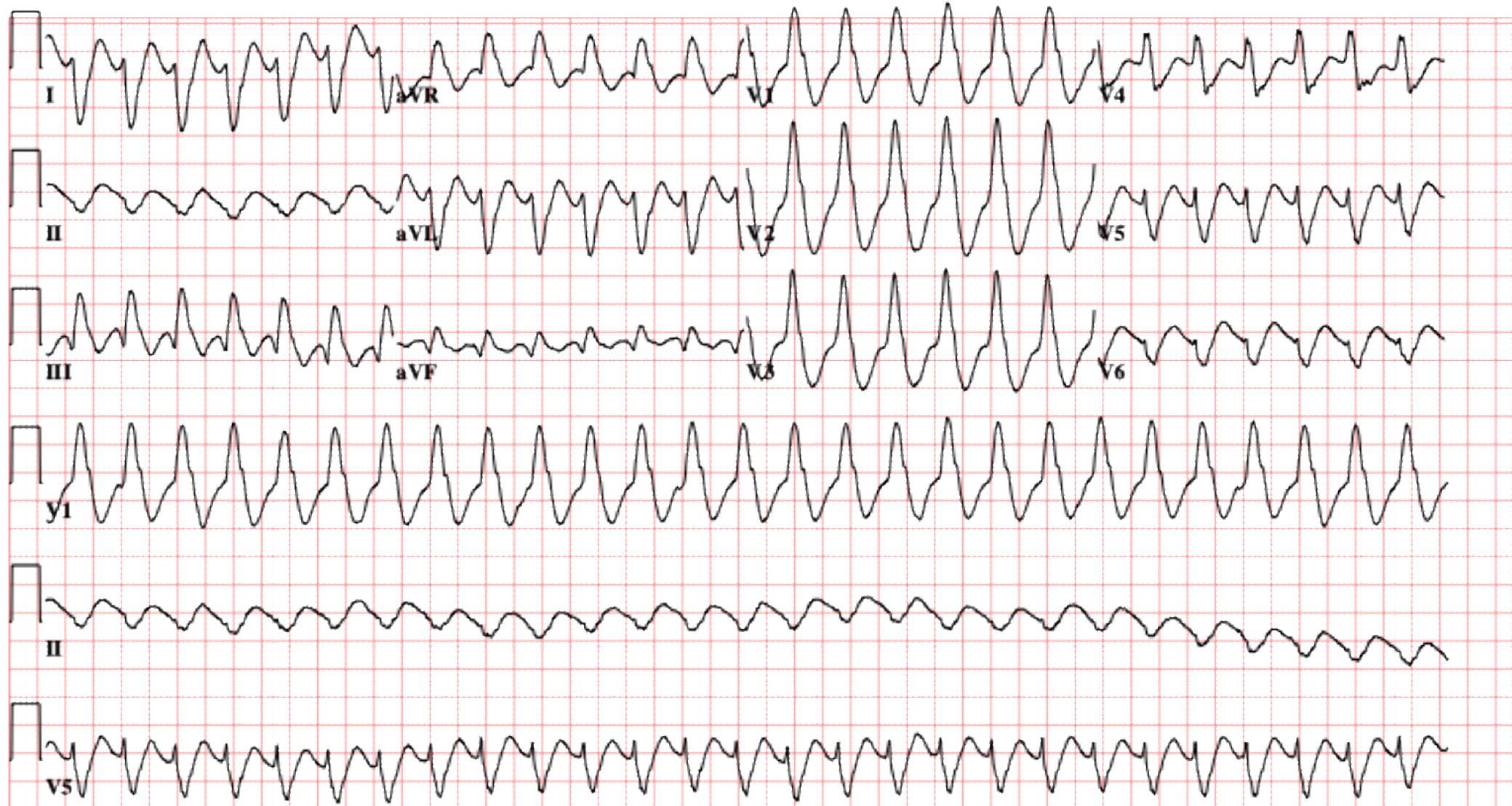
# Cardioversion

Andrade et al., CJC, 2020.



# H72 et ATCD de STEMI antérieur dans le passé. Quel est le rythme?

---



# Tachycardie QRS large régulière - DDx

---

1. Tachycardie ventriculaire monomorphe
2. TSV avec aberrance
3. TSV pré-excitée
4. Rythme électro-entraîné
5. Trouble toxico-métabolique

TOUTE TACHYCARDIE À QRS LARGE EST UNE **TV** AD  
PREUVE DU CONTRAIRE

# Décrire

---

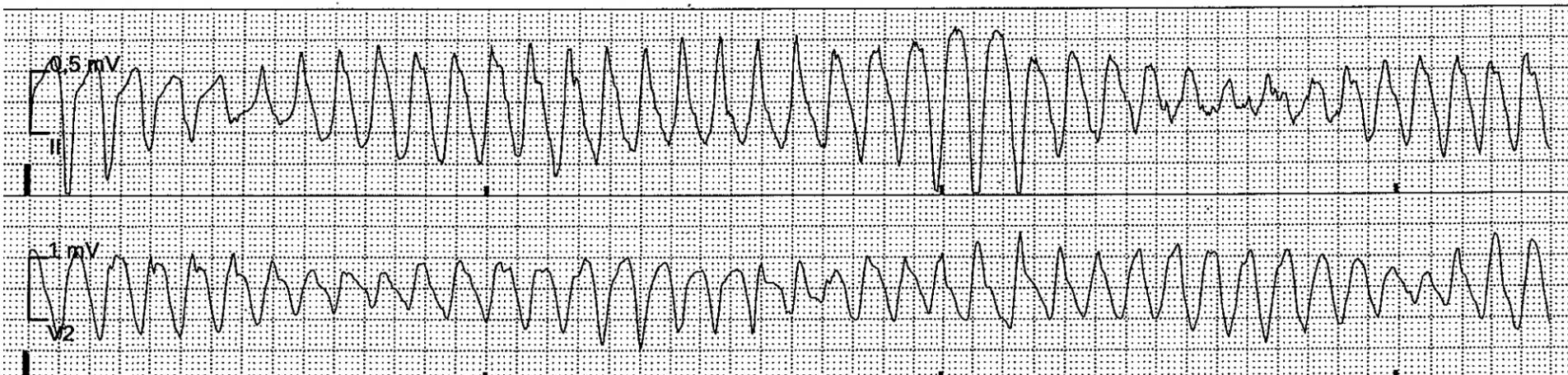


## Torsade de pointes

TV polymorphe qui survient dans le contexte d'un allongement de l'intervalle QT.

# Torsade de pointes

---



# Torsades de Pointes

## Facteurs de risque

Syndrome du long QT congénital (LQTS)

Prédisposition génétique

Long QT acquis

Âge

Sexe féminin

Anomalie cardiaque structurelle

Bradycardie



### Principale cause = médications

Attention à:

- \* insuffisance rénale / hépatique
- \* interaction médicamenteuse
- \* >1 médication allongeant QT

Autres causes:

- Désordre E<sup>+</sup> (hypoK, hypoCa<sup>2+</sup>, hypoMg)
- Ischémie
- Hypothermie
- Atteinte SNC

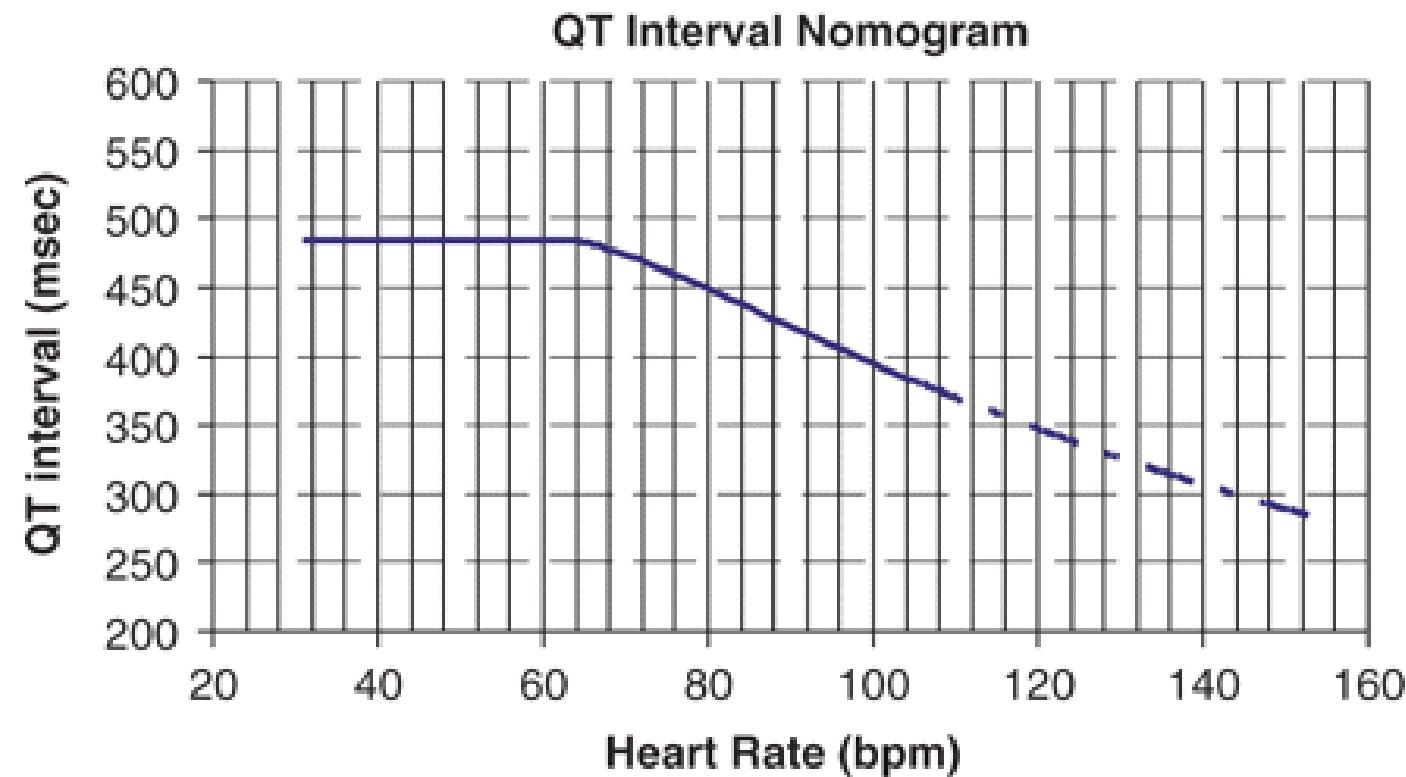
# Comment obtenir l'intervalle QT corrigé?

---

1. Mesurer adéquatement l'intervalle QT
2. Choisir la bonne dérivation
3. Calculer l'intervalle QT corrigé (QTc)

# Calculer l'intervalle QT corrigé

---



# Calculer l'intervalle QT corrigé

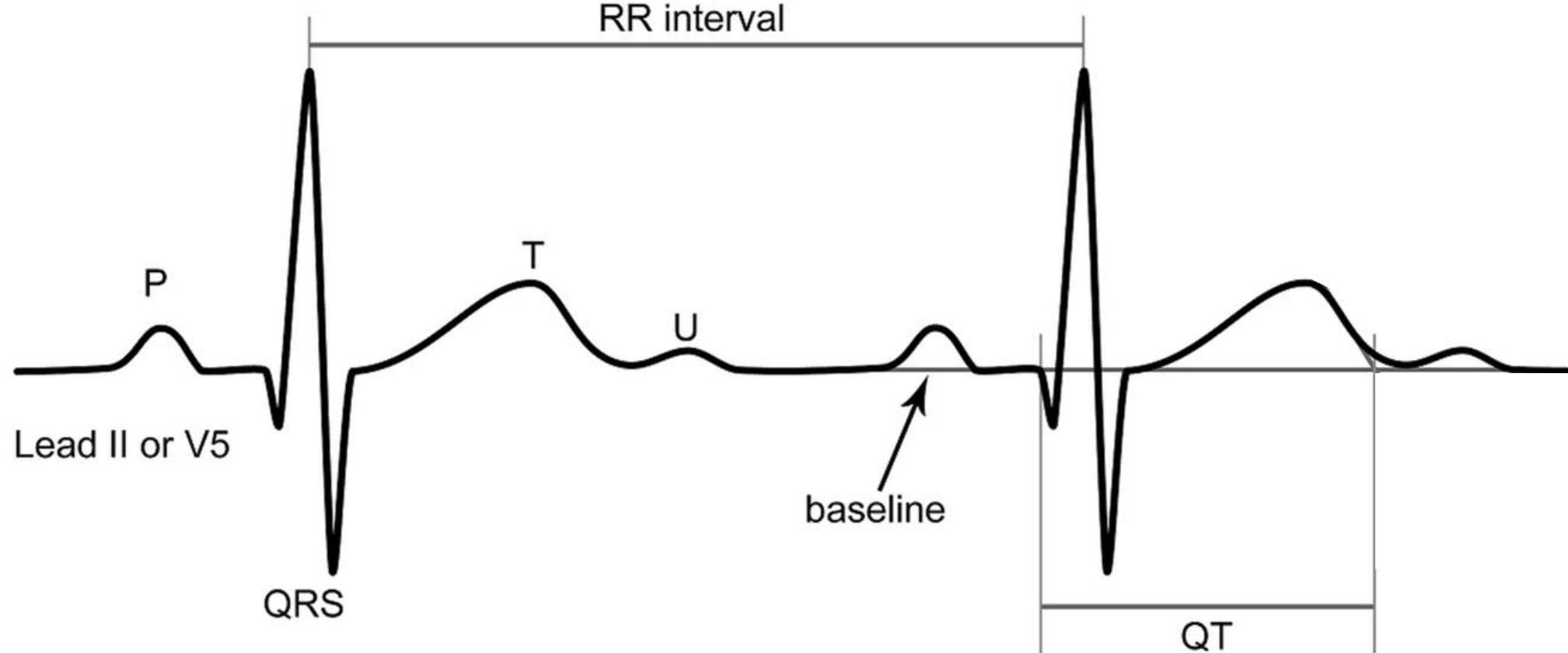
---

$$QTc = \frac{QT \text{ interval in seconds}}{\sqrt{\text{cardiac cycle in seconds}}} = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$$

Bazett HC. An analysis of the time-relations of the electrocardiograms.  
Heart 1920;7:353–70.

# Comment mesurer l'intervalle QT?

---



# Qu'est-ce qu'un QTc normal?

---

$\sigma \leq 450 \text{ ms}$

$\Omega \leq 460 \text{ ms}$

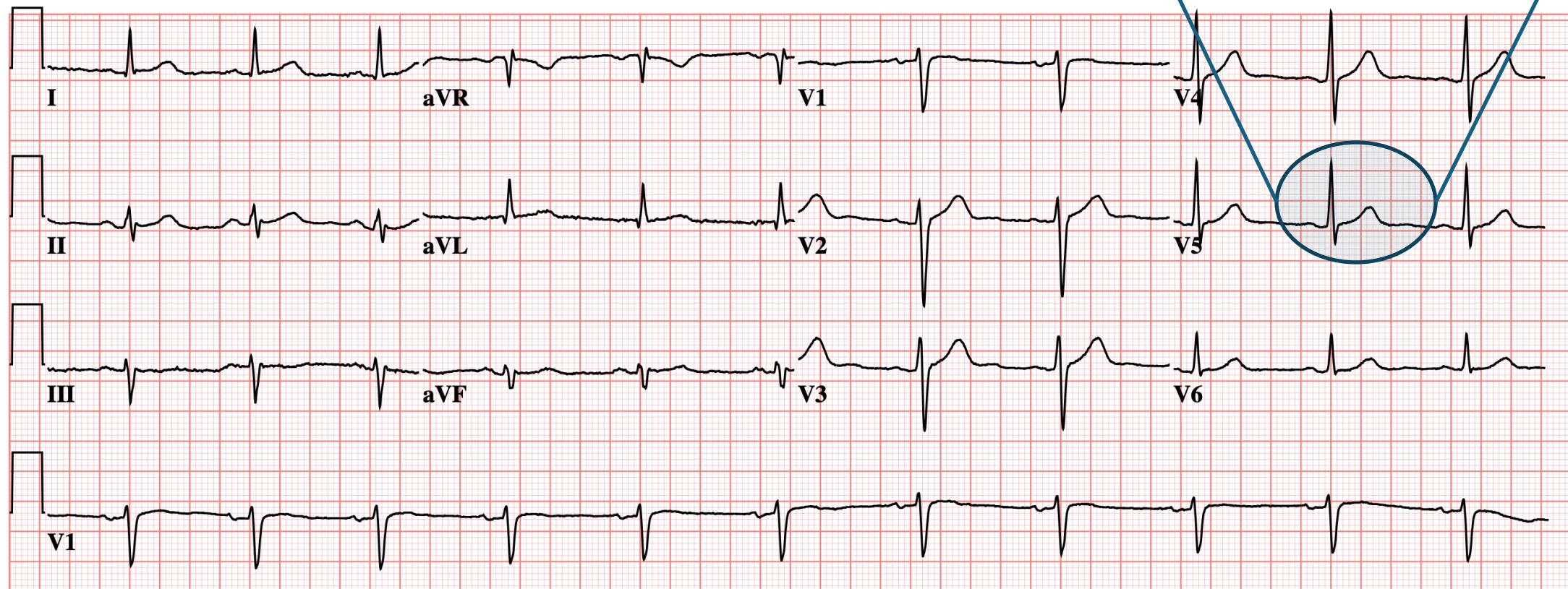
\*Risque pro-arythmique augmenté lorsque  $> 500 \text{ ms}$

# Peut-on faire plus simple?

26-jan-1963 (47 ans)  
Masc. Caucasian  
189cm 100kg  
Chambre :  
Empl. :2

Fréq. ventr.  
Intervalle PR  
Durée QRS  
QT/QTc  
Axes P R T

|            |    |
|------------|----|
| 67b. min-1 |    |
| 162 ms     |    |
| 100 ms     |    |
| 408/431 ms |    |
| 60 17      | 30 |



# Peut-on faire (encore) plus simple?

---

QT inférieur à  $\frac{1}{2}$  intervalle RR = ***probablement*** normal

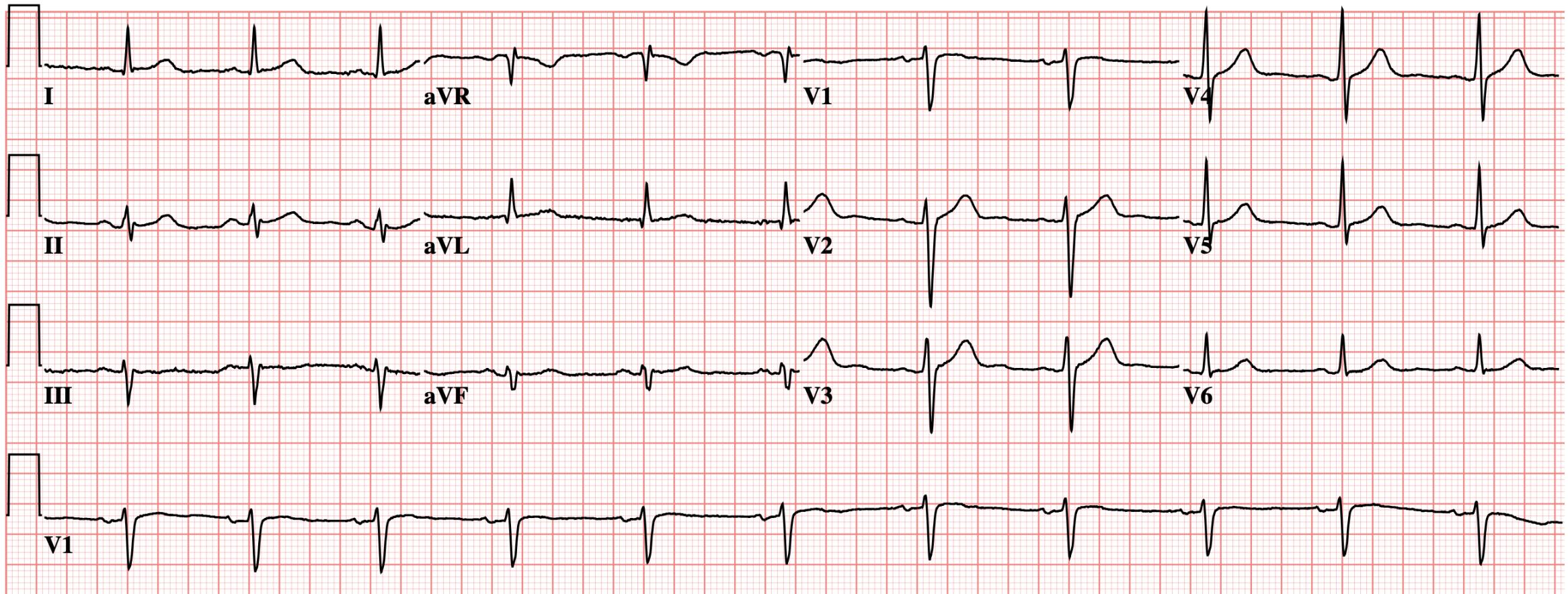


\* N'est pas un test diagnostic

\*\* Ne pas utiliser si FC < 60 bpm

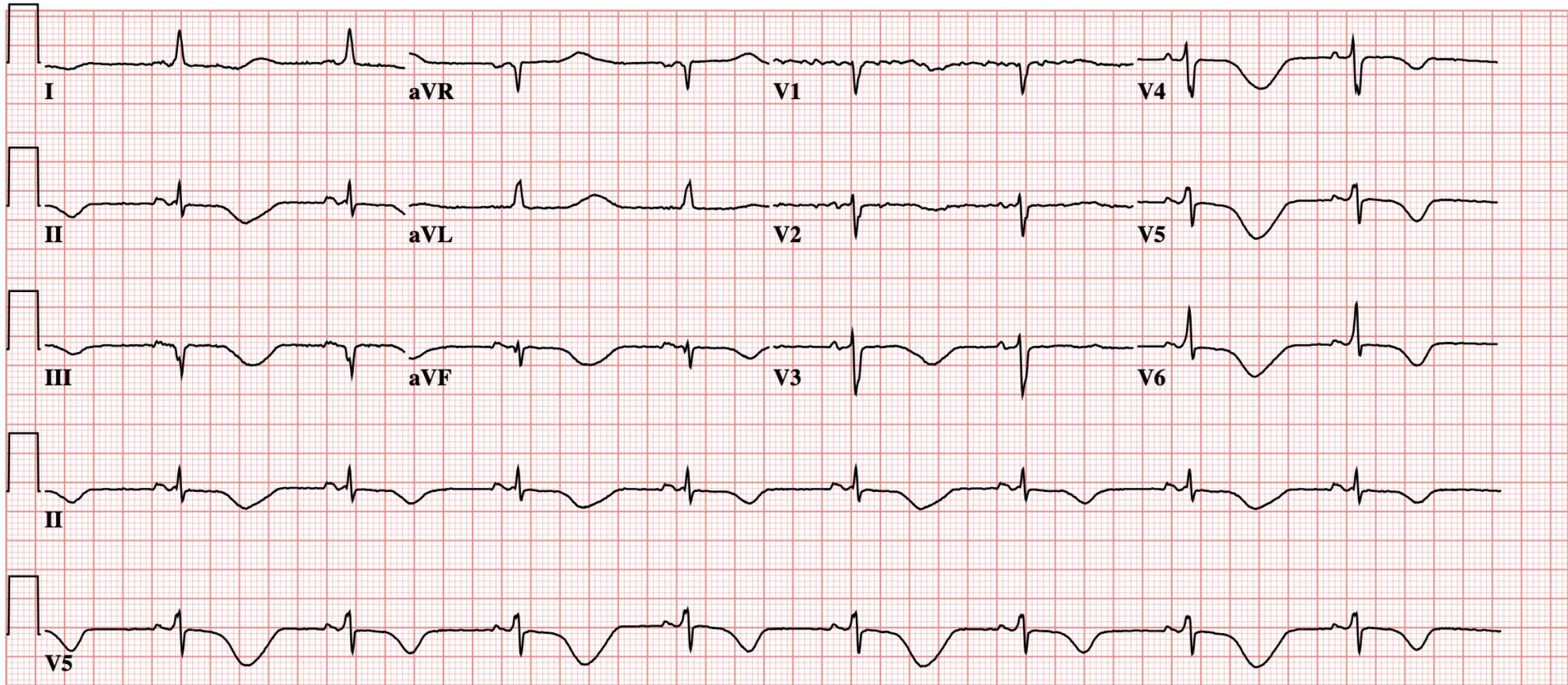
# QT normal

---



# Exemple: Long QT induit par médication

---



# Long QT induit par la médication

## Quand s'inquiéter?

---

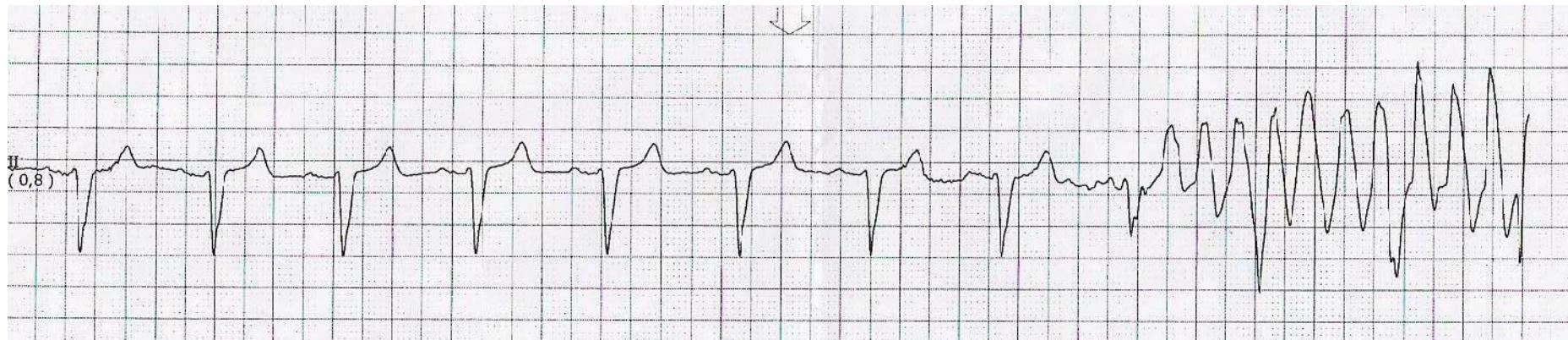
QTc > 500 ms

Augmentation du QTc > 60 ms

# Bandé de rythme obtenue durant la nuit

---

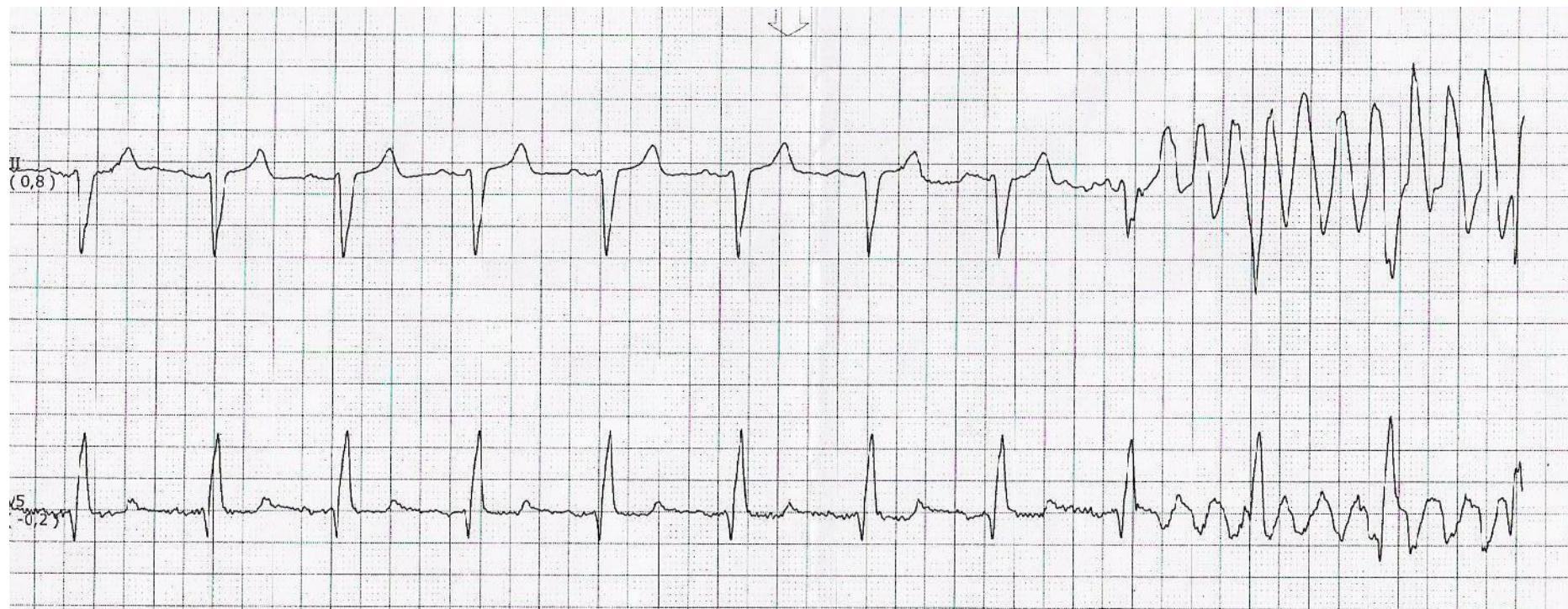
## Interpréter



# Bande de rythme obtenue durant la nuit

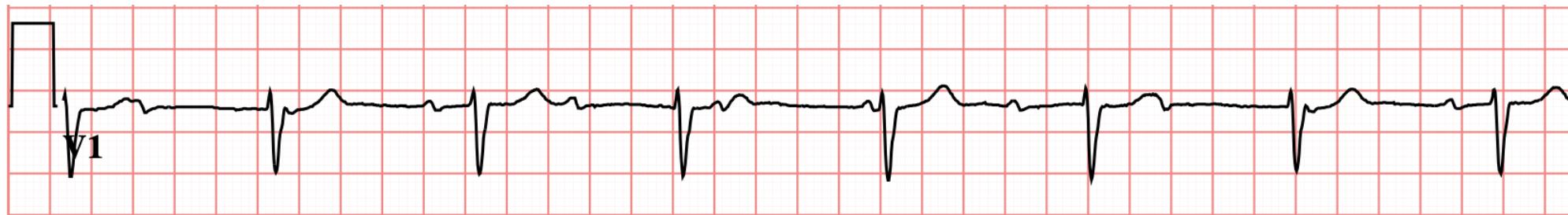
---

## Interpréter



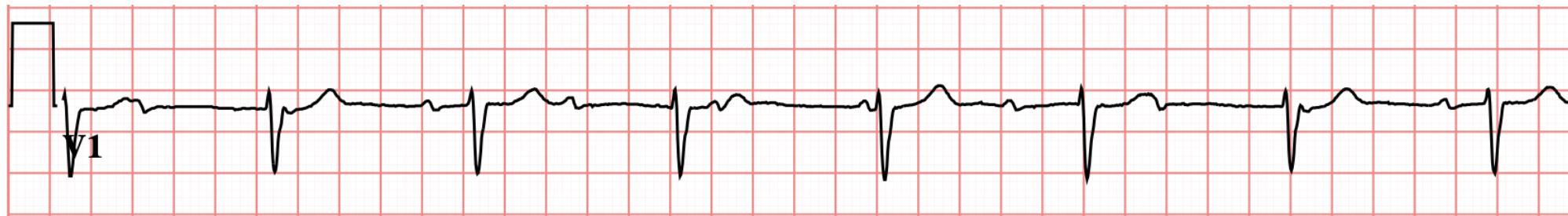
# Question

Interpréter cette bande de rythme:



# Question

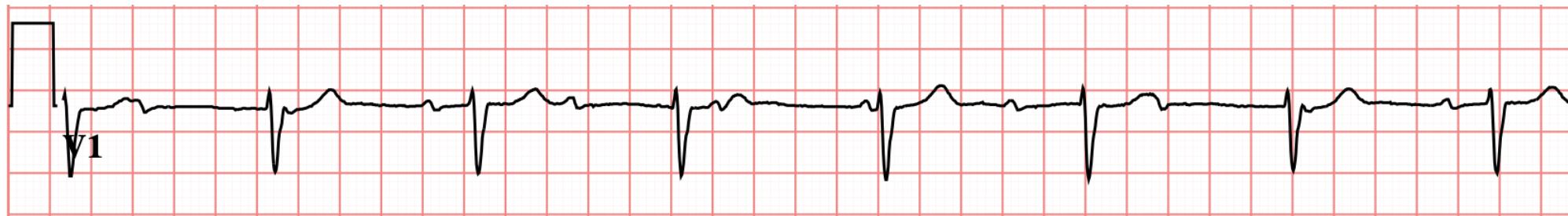
Interpréter cette bande de rythme:



Réponse: Rythme sinusal et BAV complet

# Question

Interpréter cette bande de rythme:

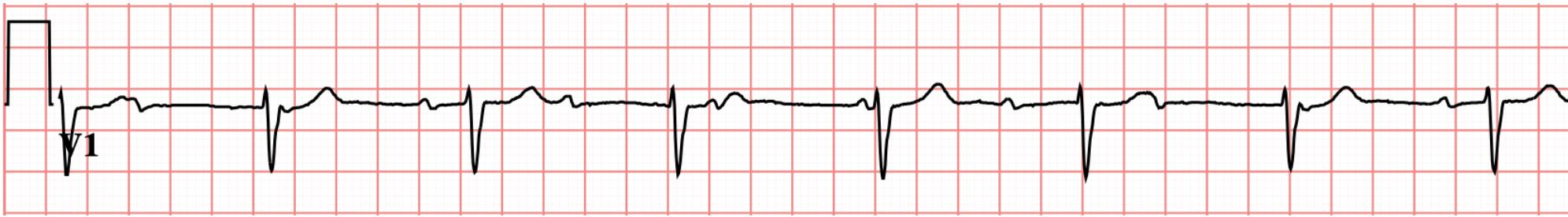


Réponse: Rythme sinusal et BAV complet

De quel type d'échappement s'agit-il?

# Question

Interpréter cette bande de rythme:



Réponse: Rythme sinusal et BAV complet

De quel type d'échappement s'agit-il?

Réponse: Échappement jonctionnel

# Hiérarchie des pacemakers

## 1. Nœud Sinusal

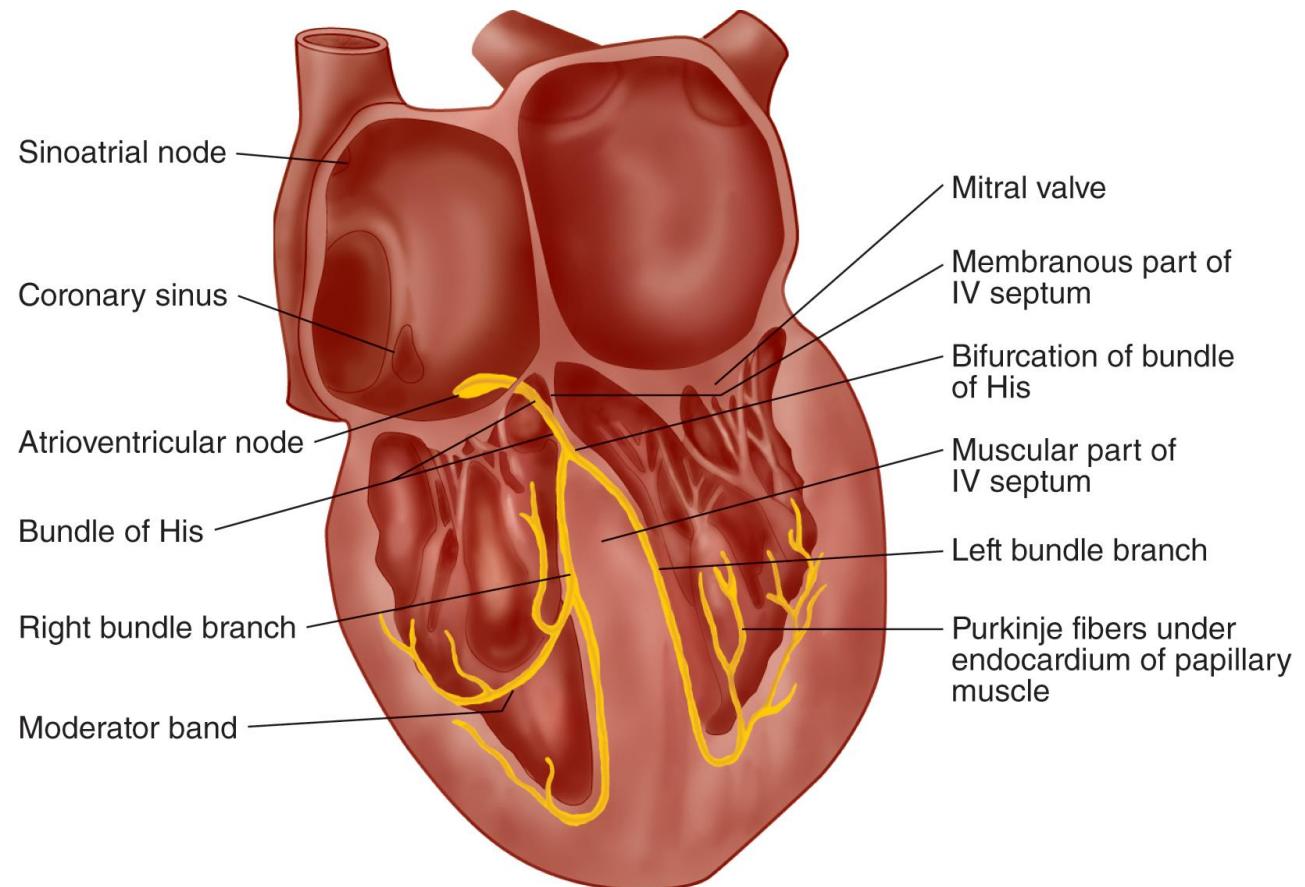
- 60-100 bpm
- QRS fins

## 2. Nœud Auriculo-ventriculaire

- 40-60 bpm
- QRS fins

## 3. Réseau Purkinje / Ventriculaire

- 30-40 bpm
- QRS larges

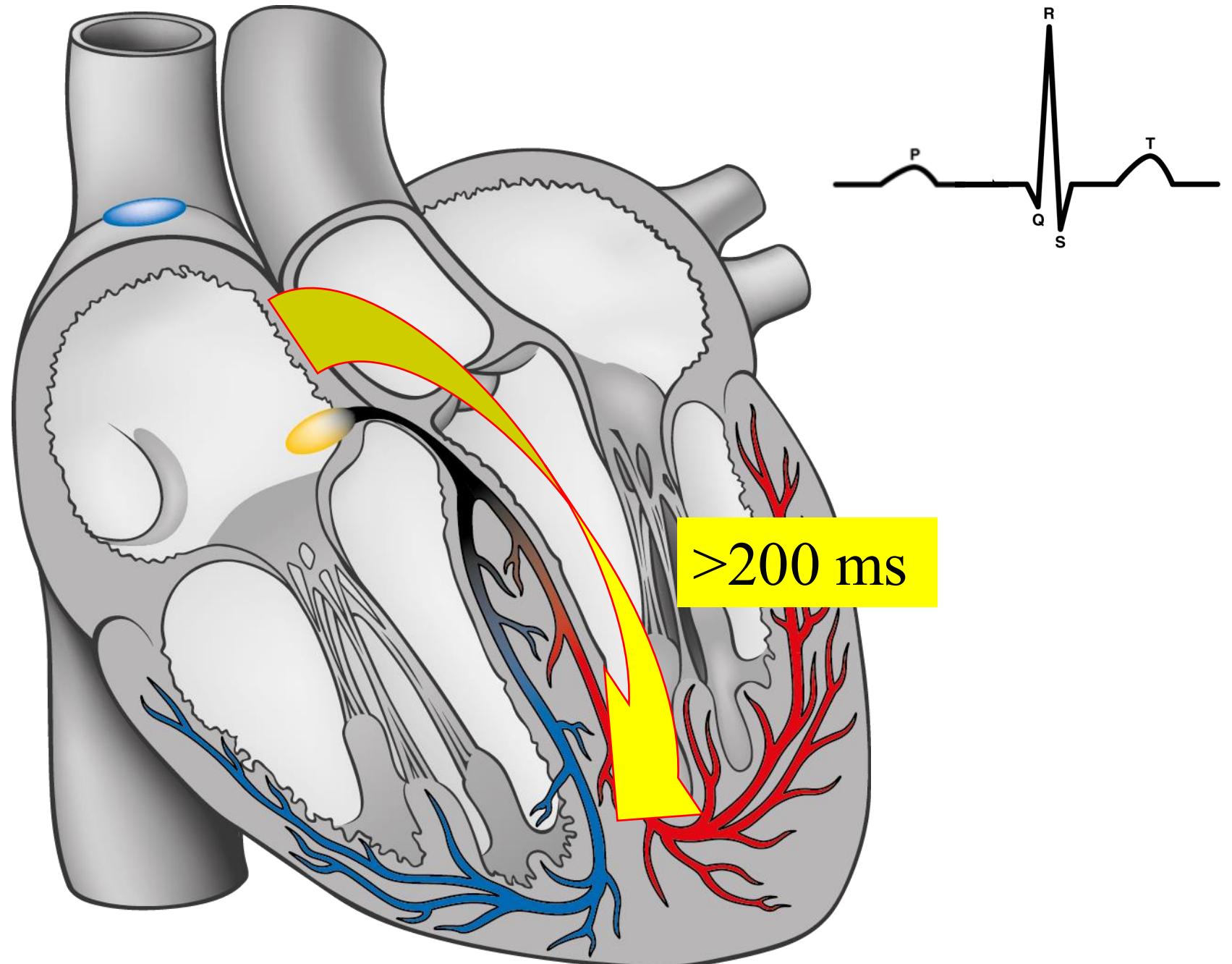


# **Bloc auriculo-ventriculaire (BAV)**

---

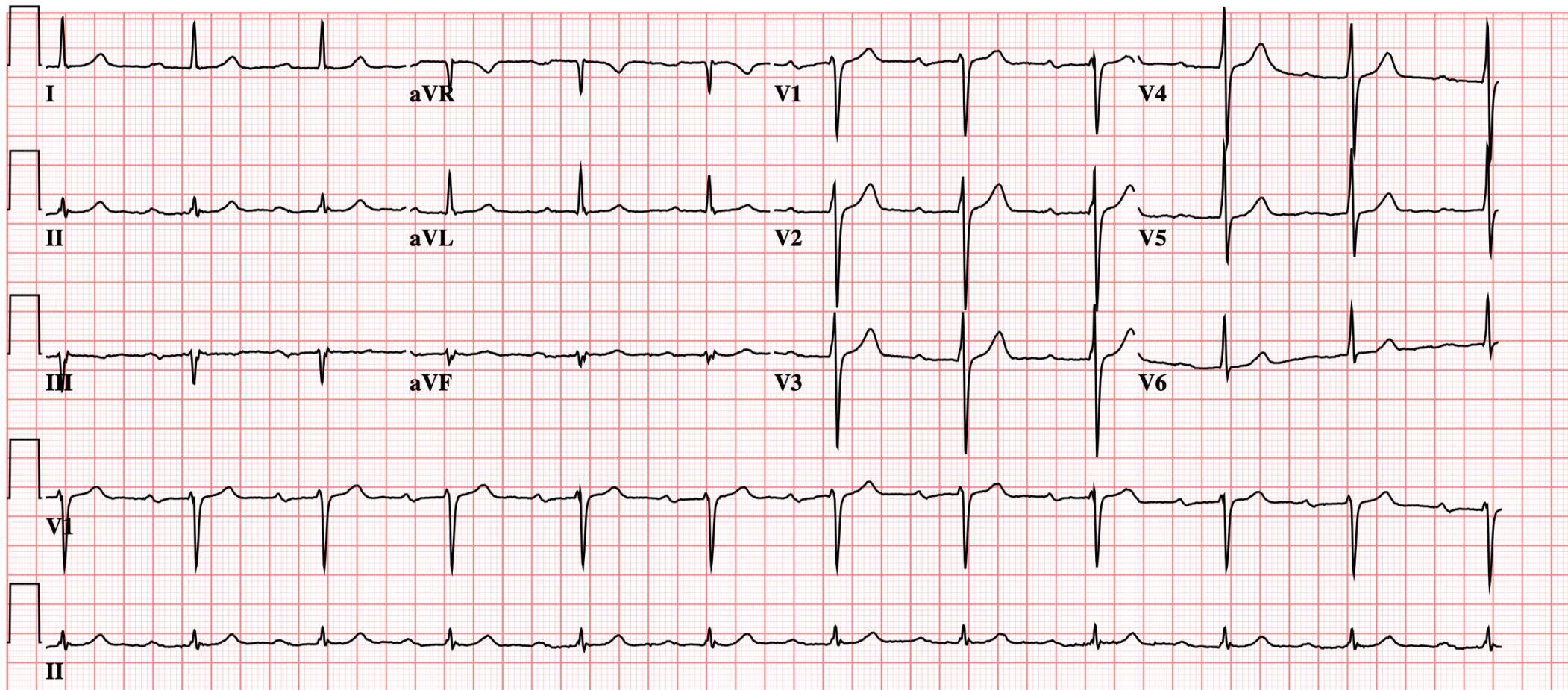
## **1. BAV 1<sup>er</sup> degré = Conduction AV ralentie**

- Chaque P est suivi d'un QRS
- Intervalle PR > 200 ms



# Bloc AV 1er degré

---



# **Bloc auriculo-ventriculaire (BAV)**

---

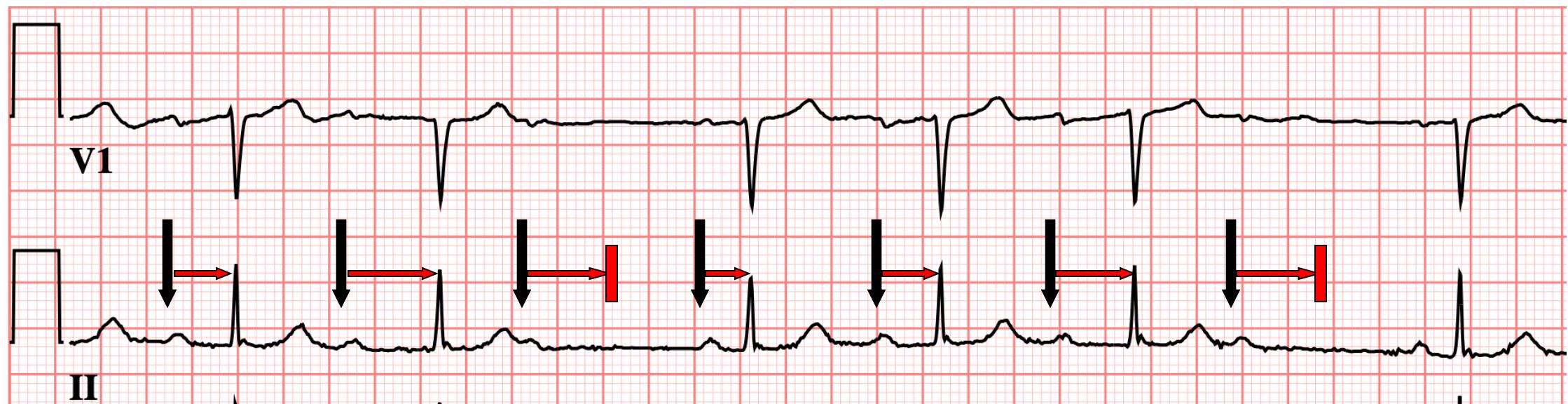
## **1. BAV 1<sup>er</sup> degré = Conduction AV ralentie**

- Chaque P est suivi d'un QRS
- Intervalle PR > 200 ms

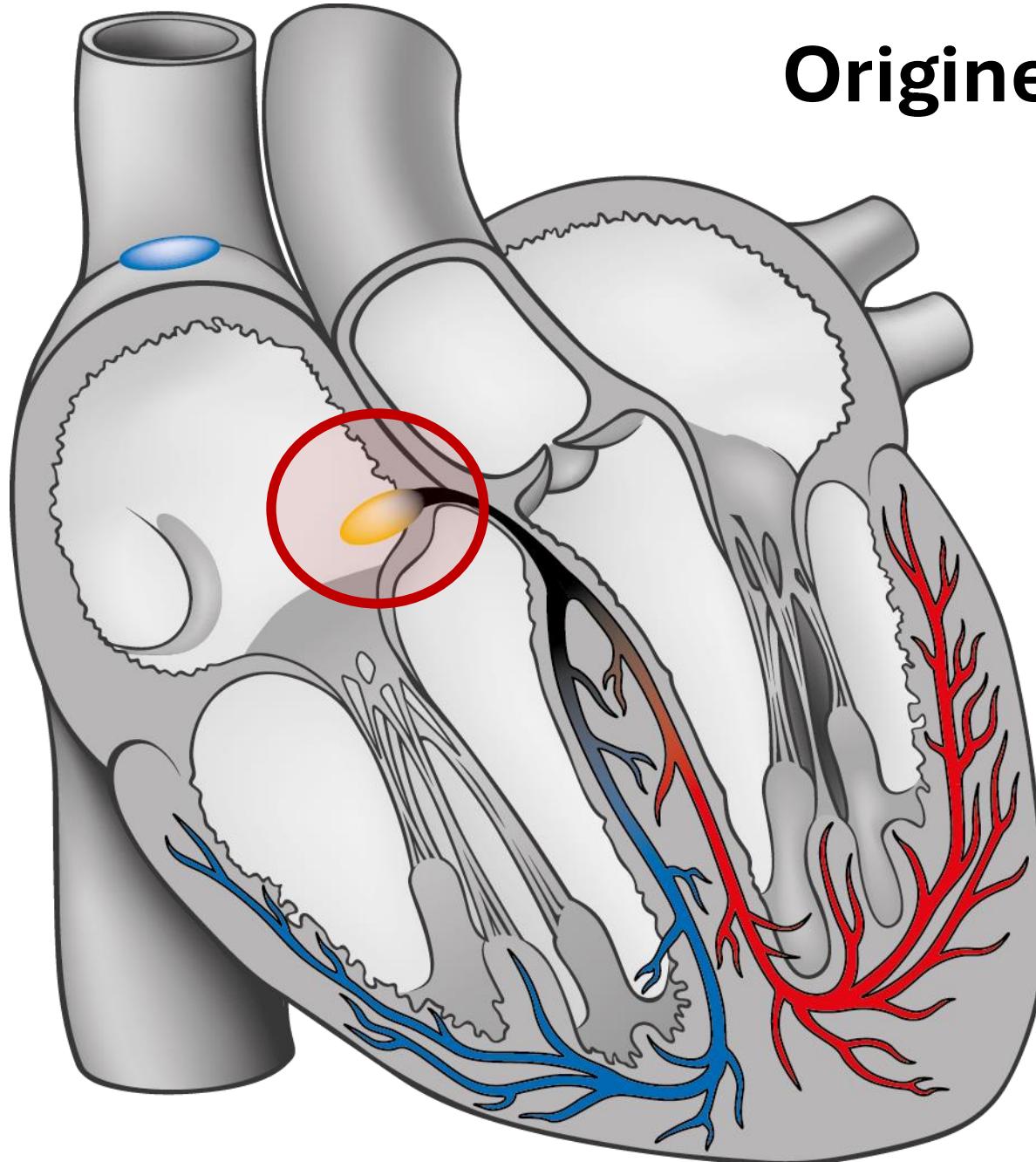
## **2. BAV 2<sup>e</sup> degré = Conduction AV intermittente**

- Mobitz 1 = allongement progressif du PR jusqu'à un p bloqué
- Mobitz 2 = p bloqué sans allongement progressif du PR
- Haut grade = 2 p bloqués successif
- 2:1

# Bloc AV 2e degré type I avec allongement progressif du PR

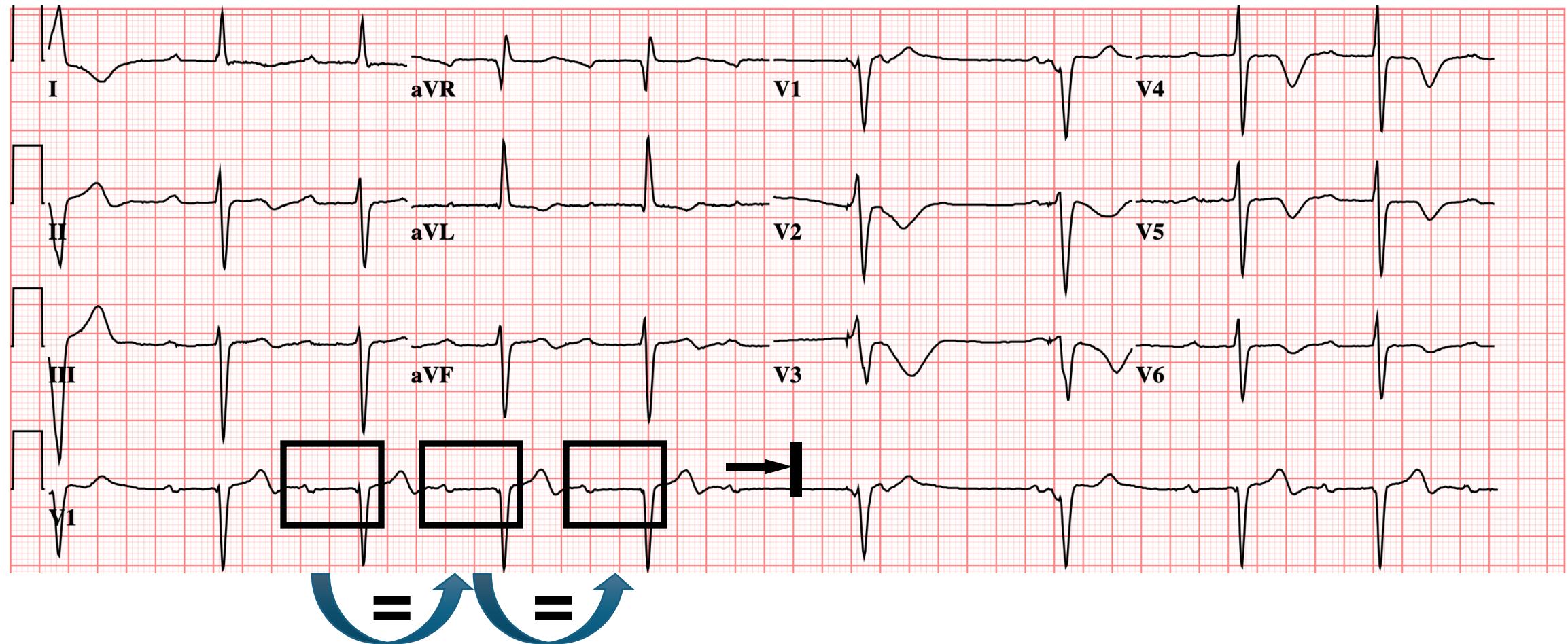


**Origine: Nœud AV**

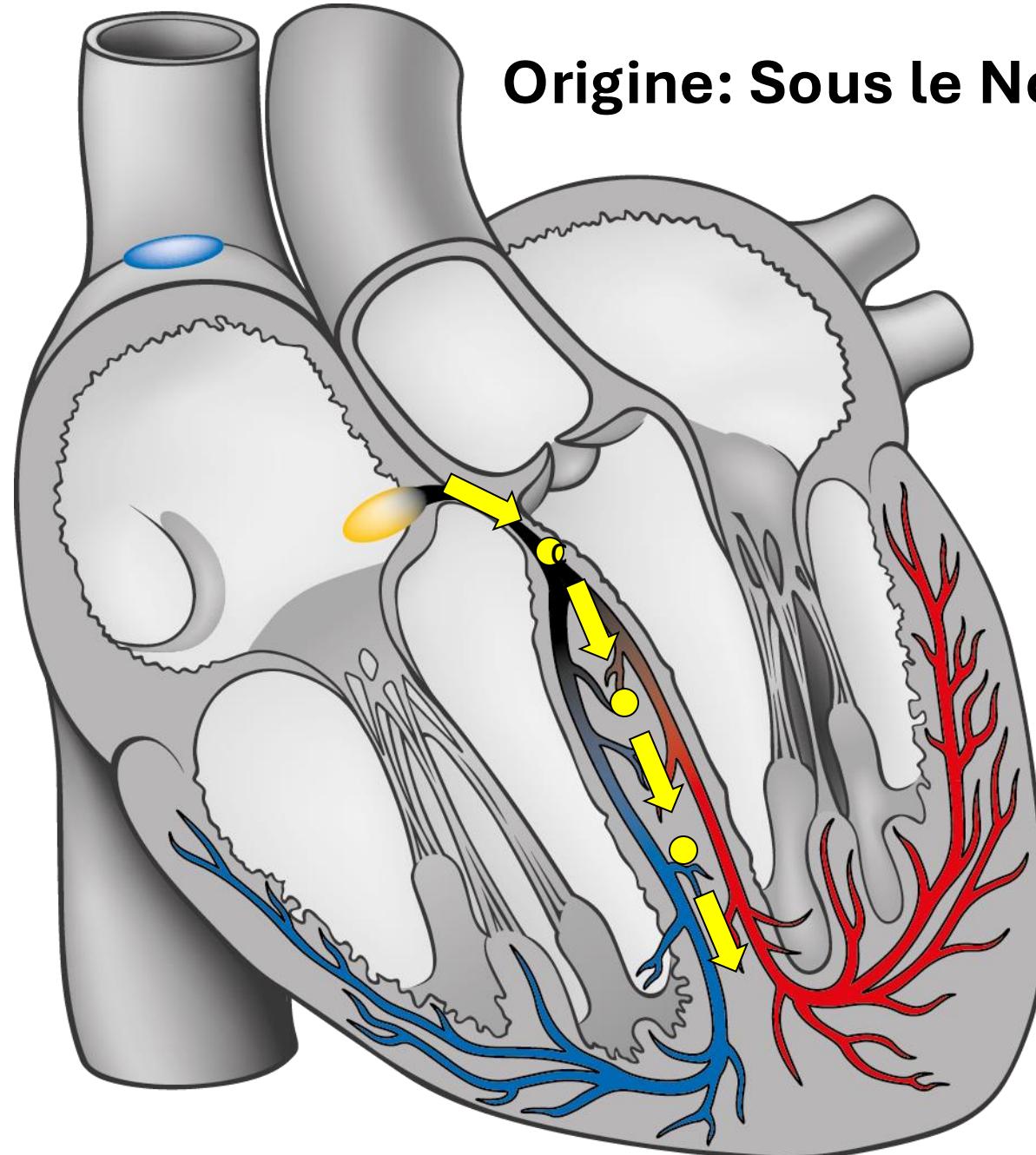


# Bloc AV 2e degré type II

---



**Origine: Sous le Nœud AV (infra-nodal)**



# **Bloc auriculo-ventriculaire (BAV)**

---

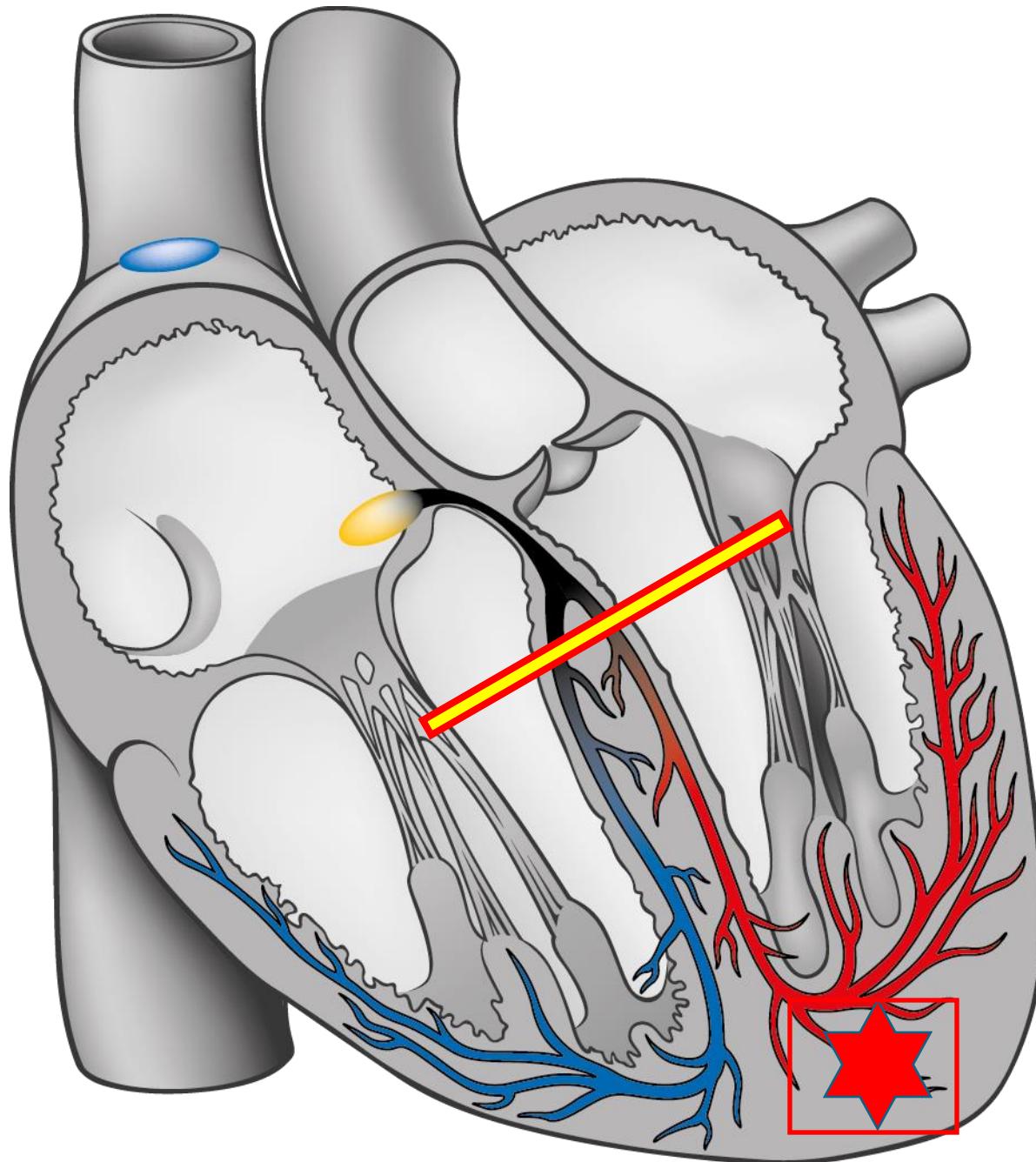
## **1. BAV 1<sup>er</sup> degré = Conduction AV ralentie**

- Chaque P est suivi d'un QRS
- Intervalle PR > 200 ms

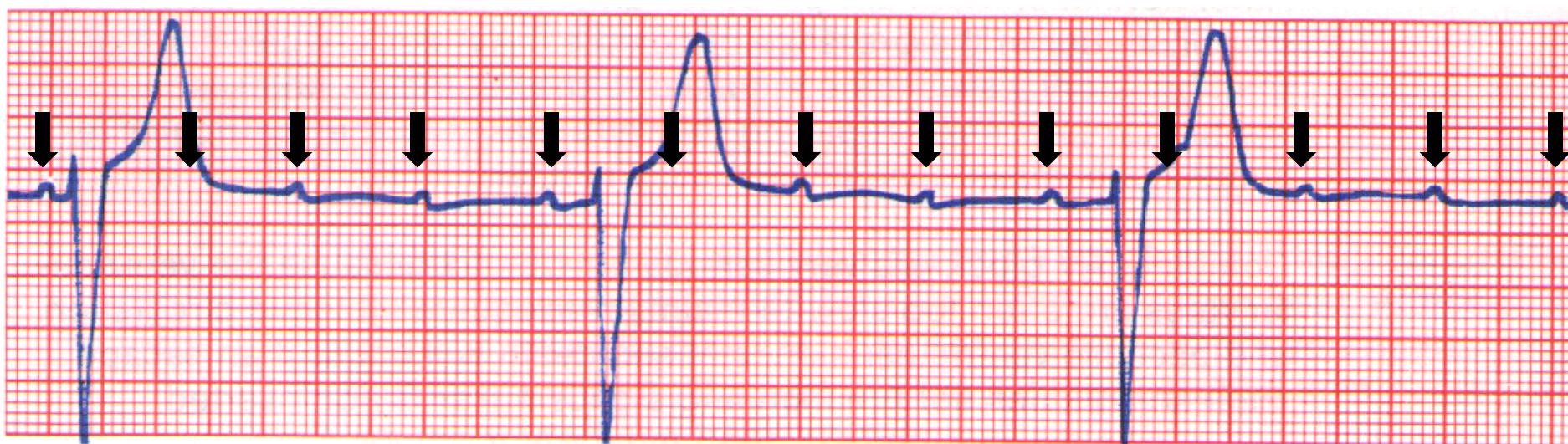
## **2. BAV 2<sup>e</sup> degré = Conduction AV intermittente**

- Mobitz 1 = allongement progressif du PR jusqu'à un p bloqué
- Mobitz 2 = p bloqué sans allongement progressif du PR
- Haut grade = 2 p bloqués successif
- 2:1

## **3. BAV 3<sup>e</sup> degré (complet) = Conduction AV absente**



# Bloc AV complet



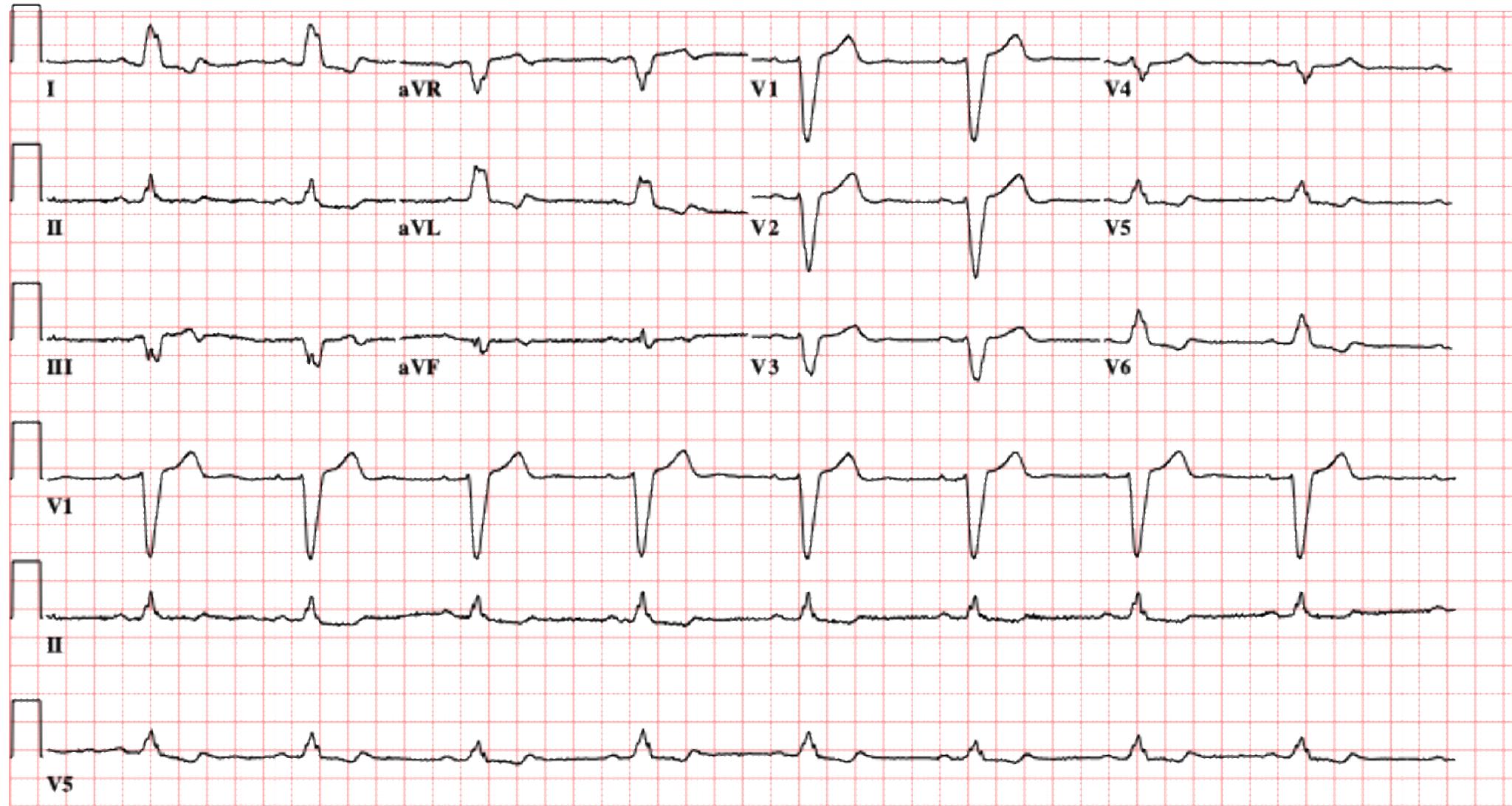
# Trouble de conduction AV: Traitement

---

- Arrêt des médicaments bloqueur du NAV:
  - Bêtabloqueur
  - BCC non-dihydropyridine: Diltiazem et Verapamil
  - Digoxine
- Cardiostimulateur permanent (Pacemaker)
  - Bradycardie symptomatique: lipothymie ou syncope
  - Lorsque témoigne d'un bloc de conduction infra-nodal:
    - BAV 2<sup>e</sup> degré Mobitz II
    - BAV 3<sup>e</sup> degré

# Décrire

---



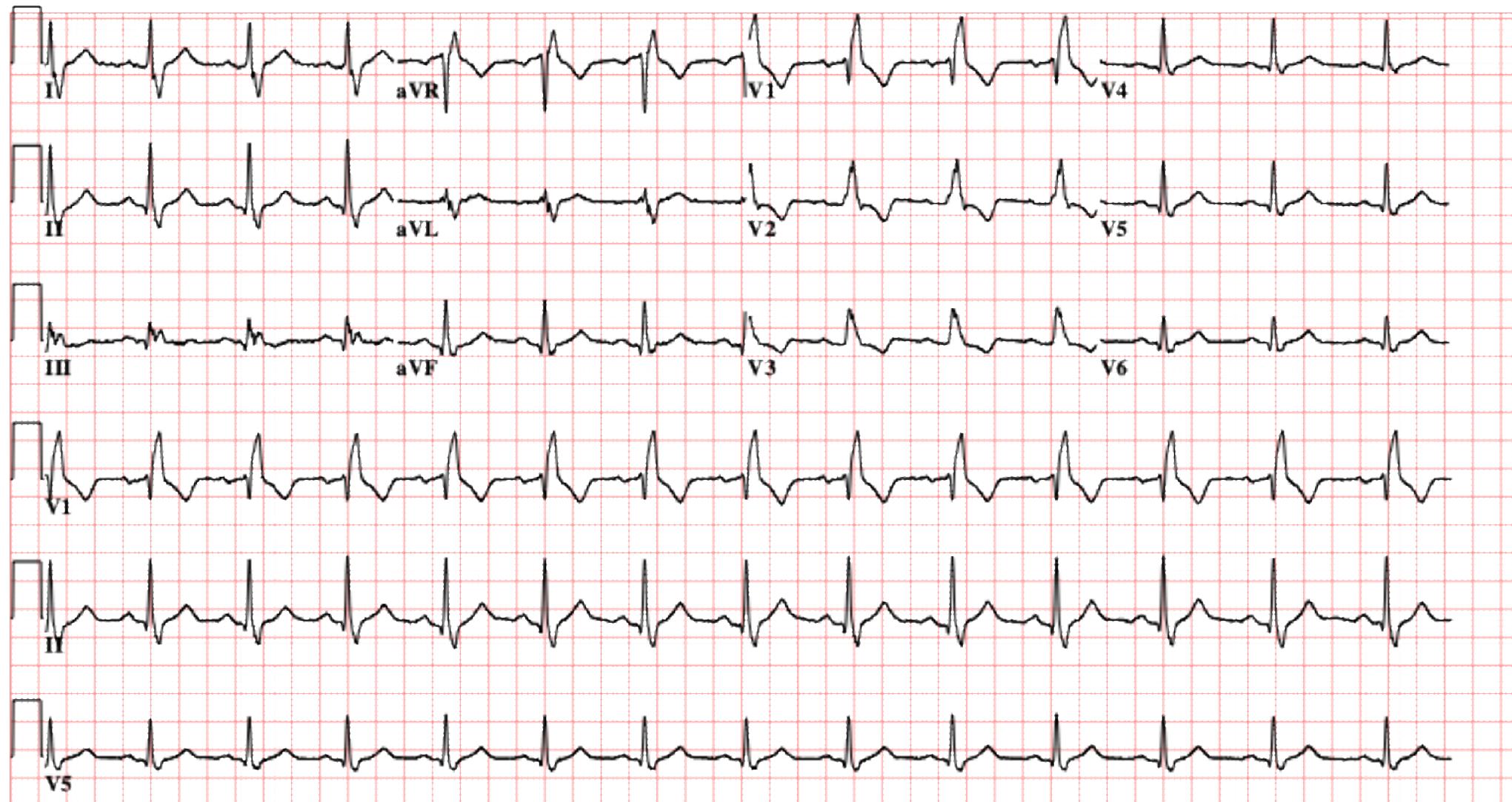
# Bloc de branche gauche

---

1. QRS  $\geq$  120 msec
2. Onde R large et crochetée (notched) en I, aVL, V5, V6
3. Absence d'onde Q septale en I, V5, V6
4. Discordance entre QRS et ST-T
5. Déflexion intrinsécoïde onde R peak time > 60 msec en V5-V6

# Décrire

---

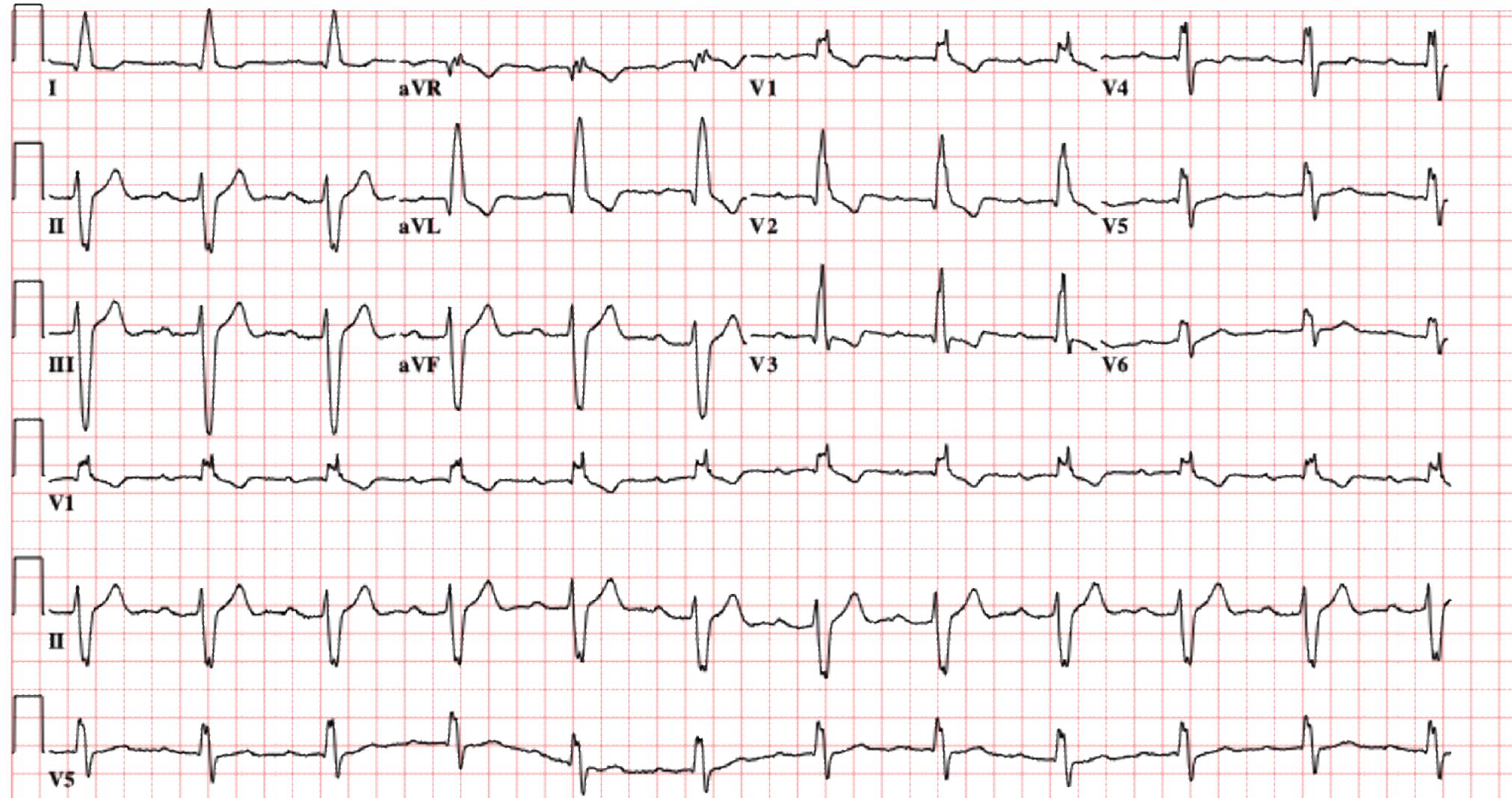


# Bloc de branche droit

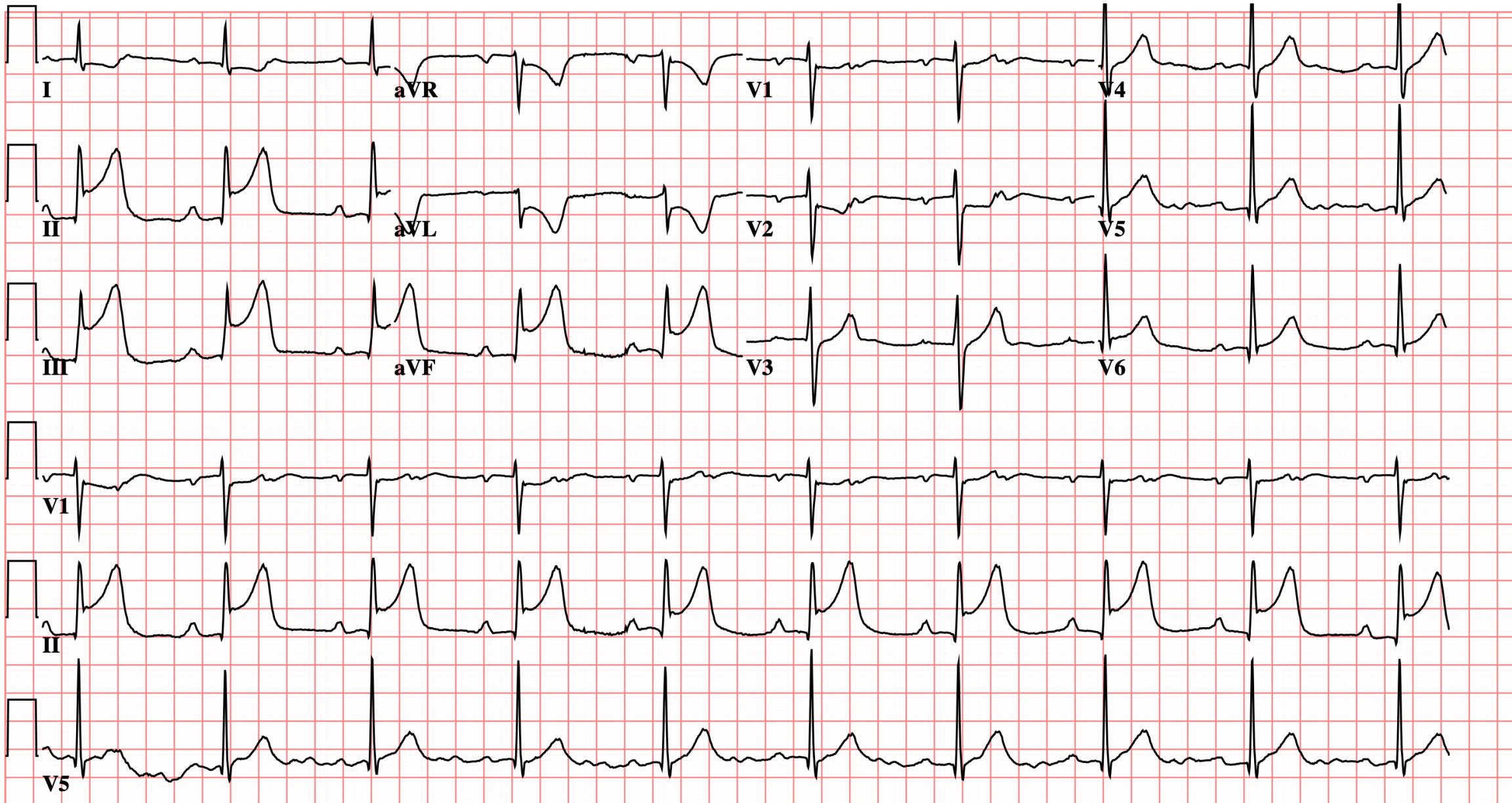
1. QRS  $\geq$  120 ms
  2. V1: onde R proéminente, rsr', rsR', rSR'
  3. I, V6: onde S élargie > 40 ms
- 
- ❖ Sous-décalage ST et inversion onde T de V1 à V3
  - ❖ Si déviation axiale G: HBAG surajouté
  - ❖ Si déviation axiale D: HBPG surajouté

# Nommer tous les blocs

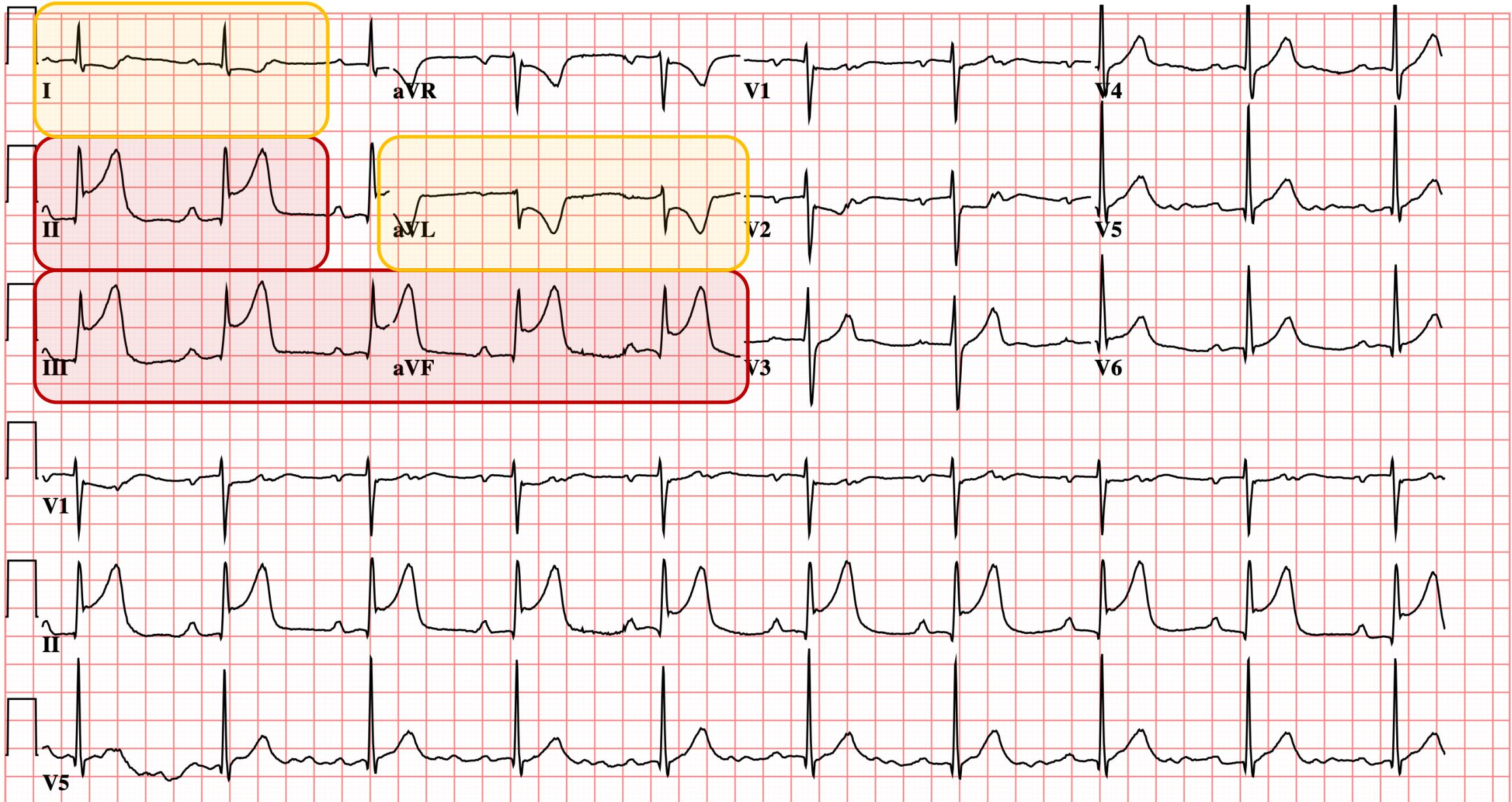
---



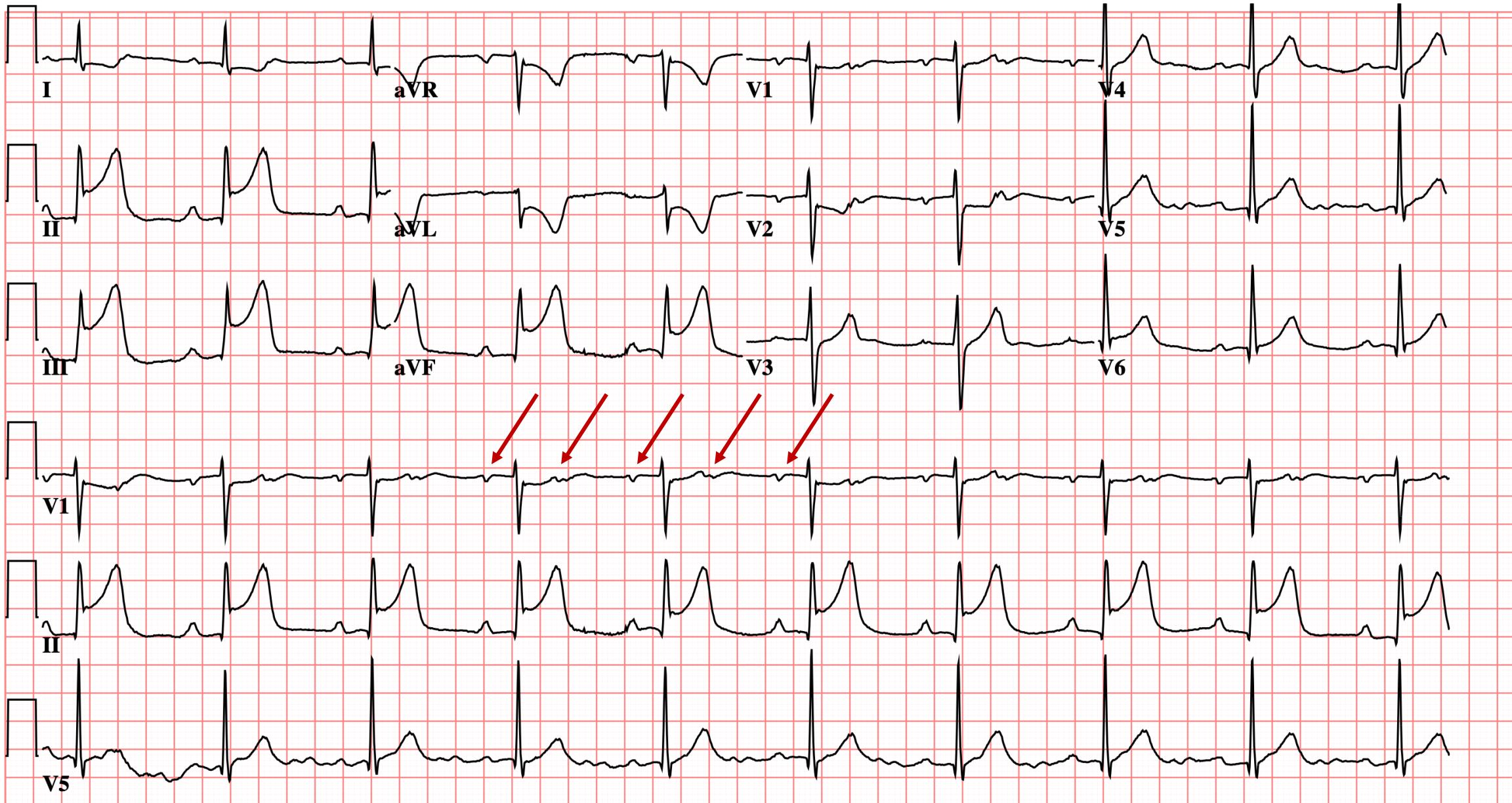
# Interpréter cet ECG



# Interpréter cet ECG



# Interpréter cet ECG



# Questions?

