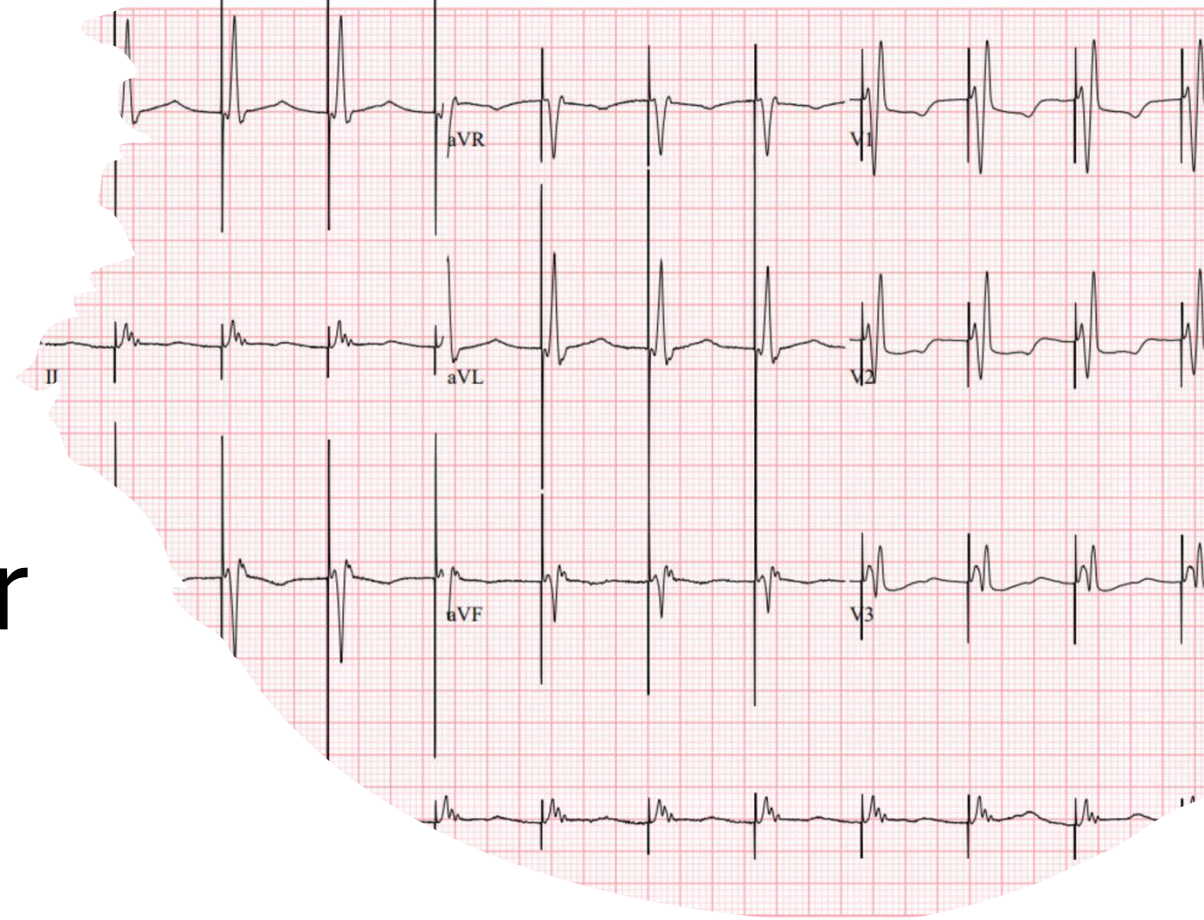


Trouble du rythme pour anesthésiste

Alexandre Raymond-Paquin MD FRCPC

Cardiologue électrophysiologiste
Institut de Cardiologie de Montréal

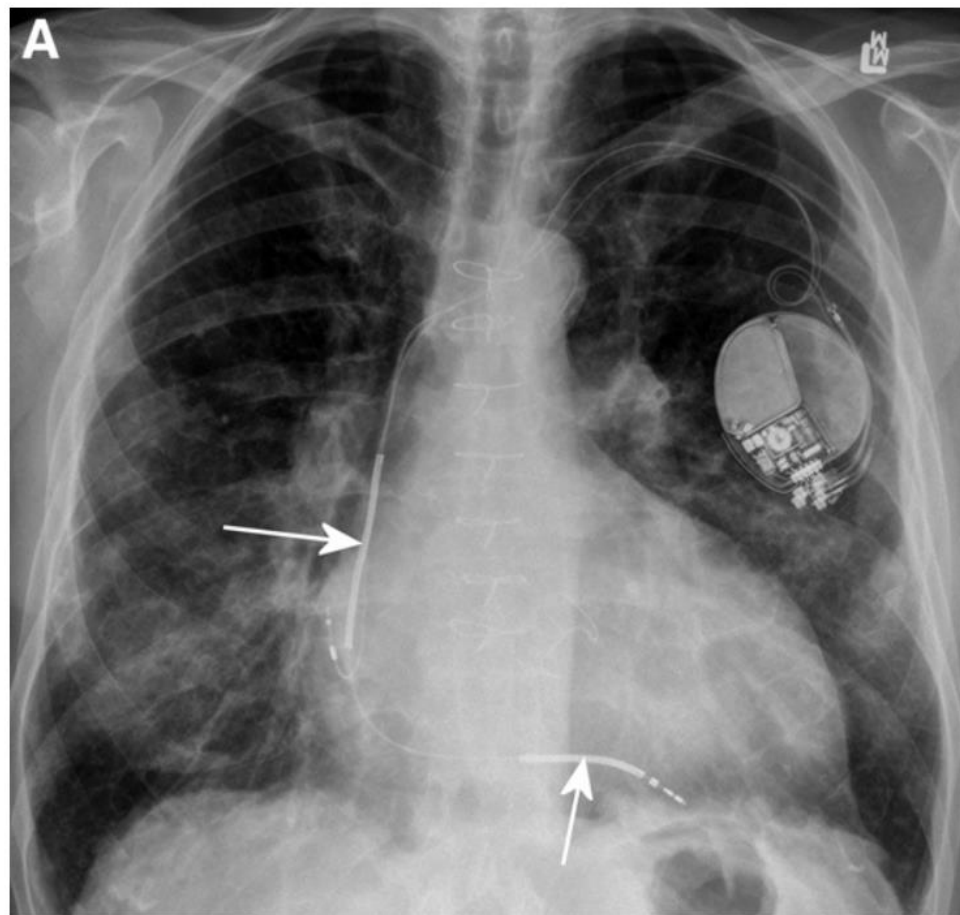
2 octobre 2025



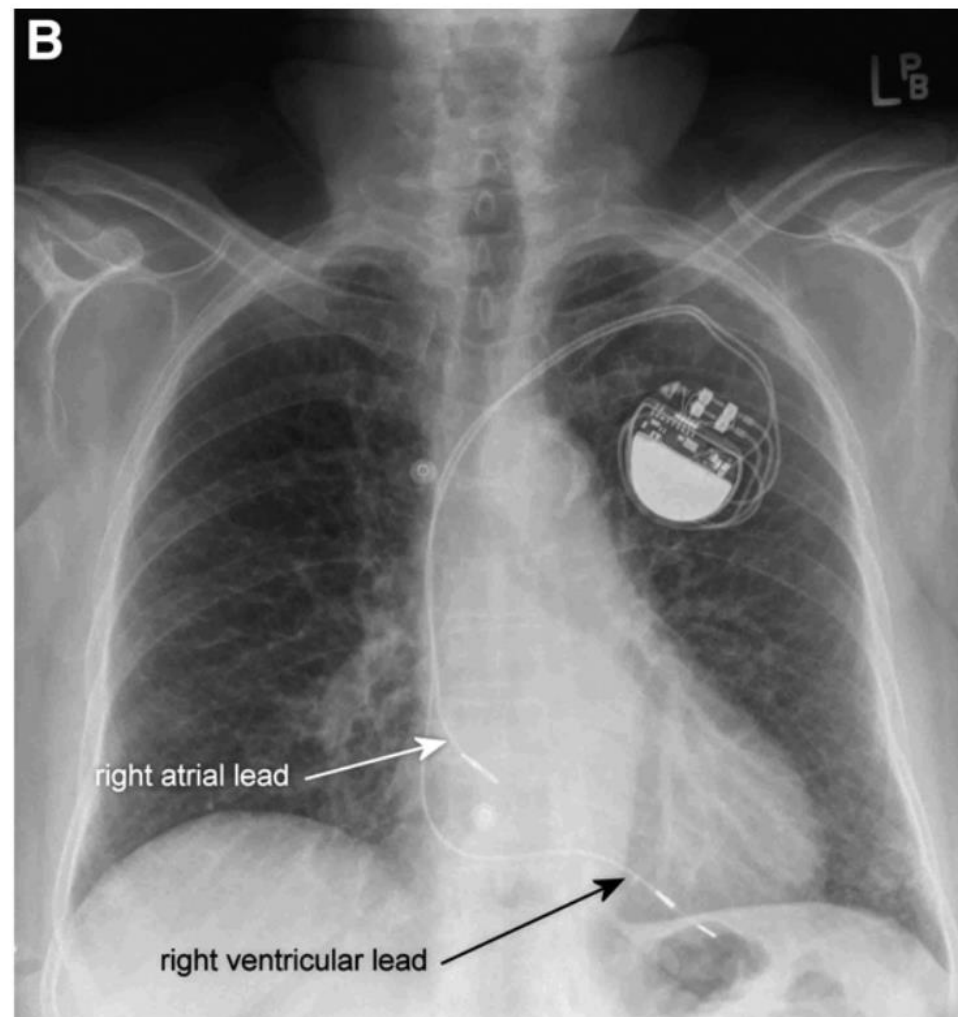
Rappel

Healey et al. CJC. 2012.

Défibrillateur

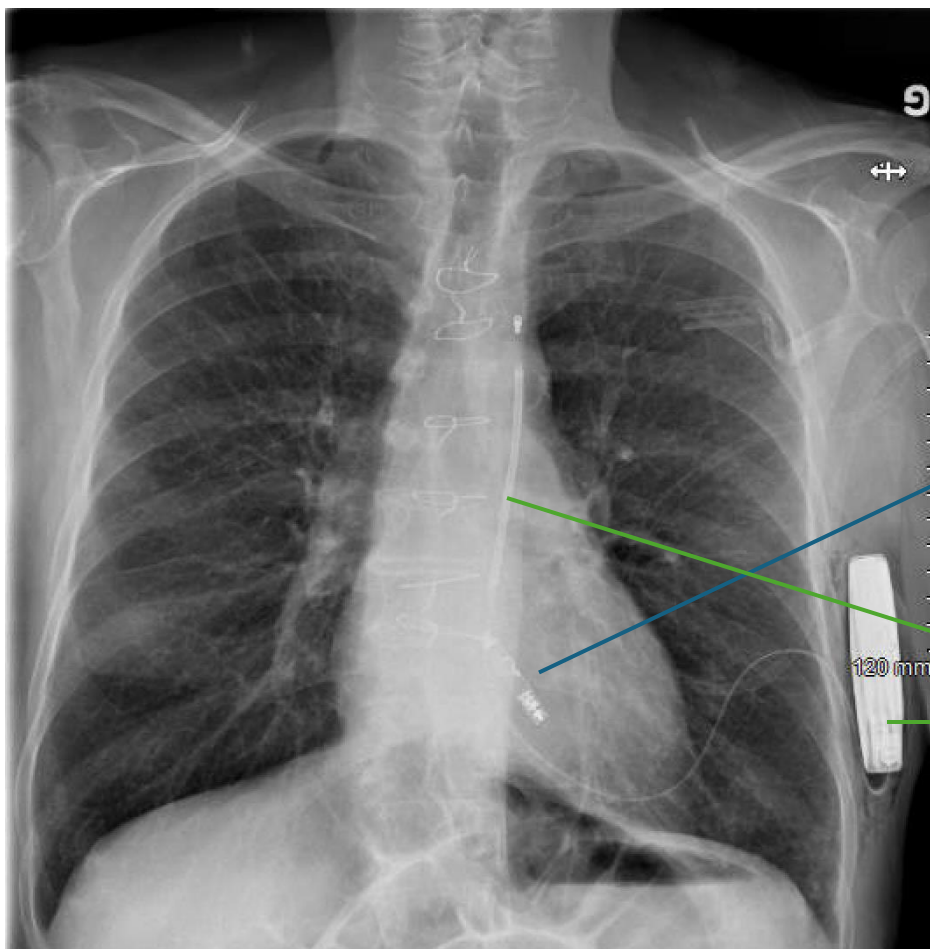


Pacemaker



Rappel

Healey et al. CJC. 2012.



**Pacemaker sans sonde
(Leadless)**

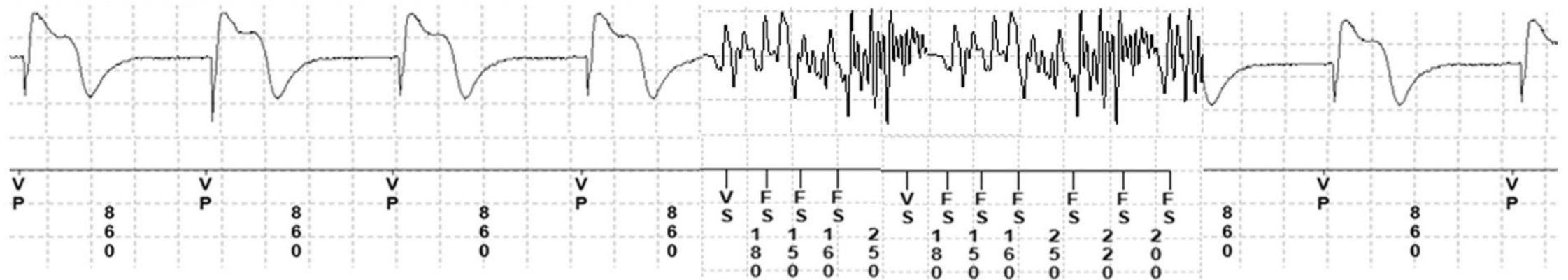
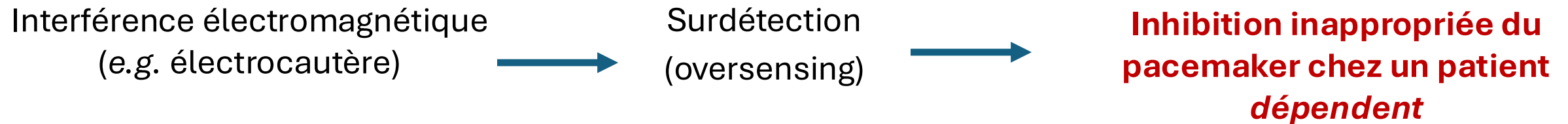
**Défibrillateur sous-cutané
(SICD)**

Rappel

**Tous les défibrillateurs intègrent
une fonction pacemaker**

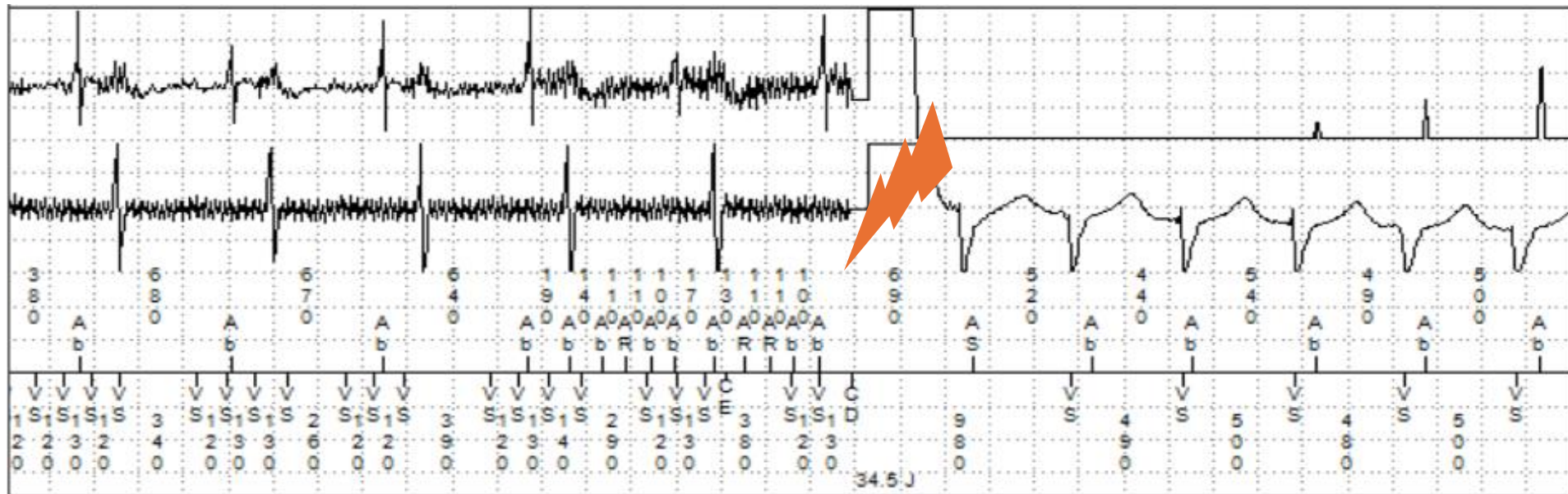
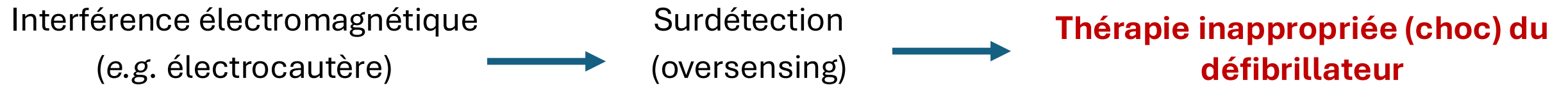
En présence d'un dispositif cardiaque implantable?

Risques #1 lié à l'électrocautère



En présence d'un dispositif cardiaque implantable?

Risques #2 lié à l'électrocautère



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

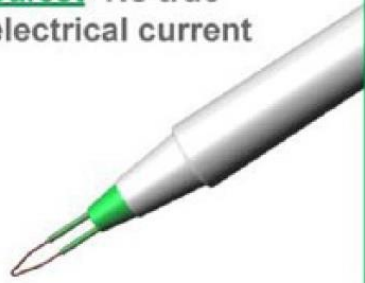
- Risque monopolaire >>> bipolaire

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)

Thermocautery

Safest- No true electrical current



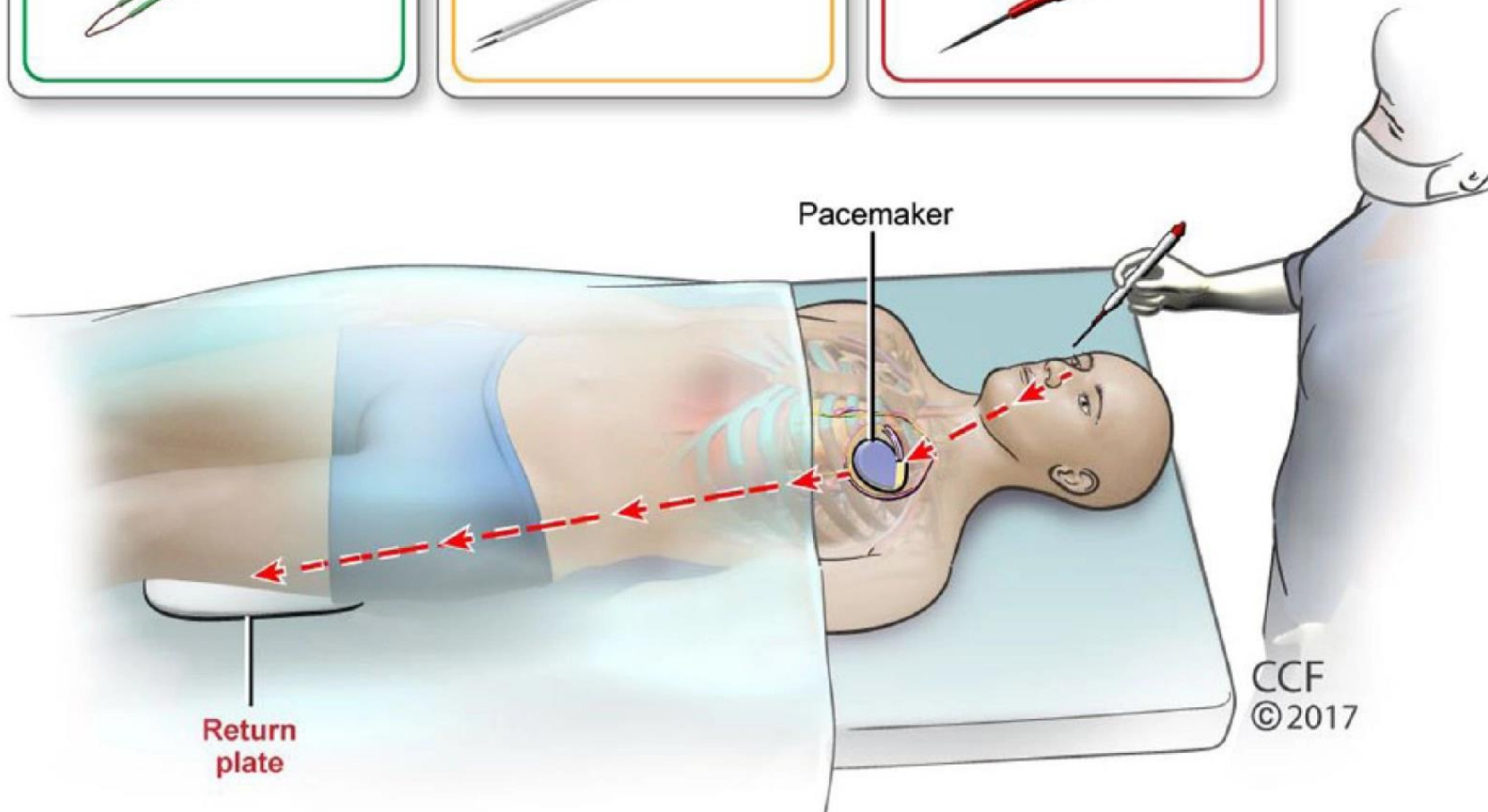
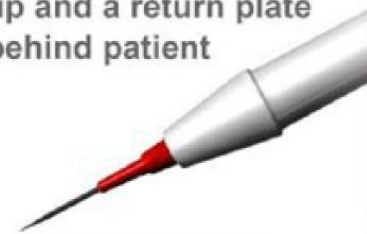
Bipolar cautery

Minimal risk- Current travels between the device tips



Monopolar cautery

Highest risk- Current travels between device tip and a return plate behind patient



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

Pacemaker



**Mode de stimulation
asynchrone (aveugle)**

Défibrillateur



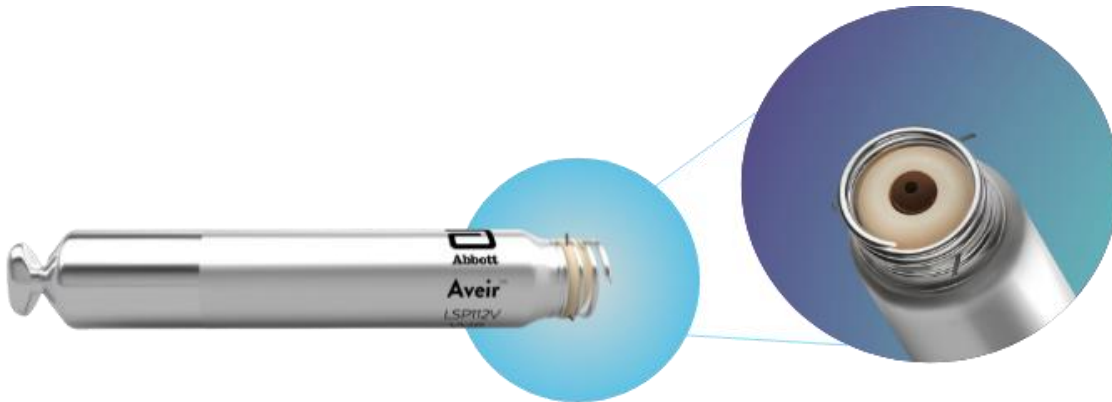
Inhibition des chocs

****Ne change pas le mode du
pacemaker****

Utilisation de l'aimant – Pacemaker Leadless

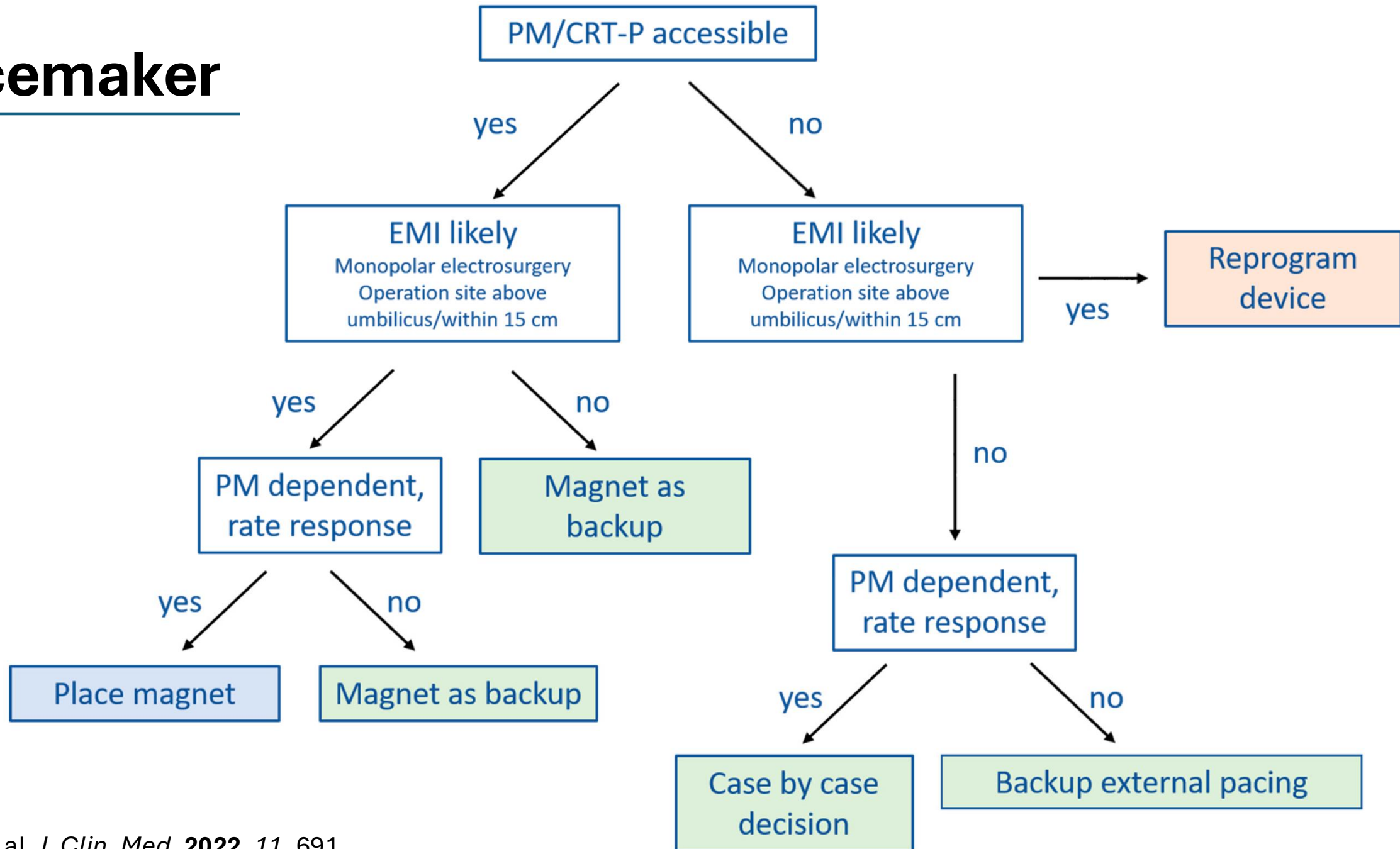


 **Réponse à l'aimant**

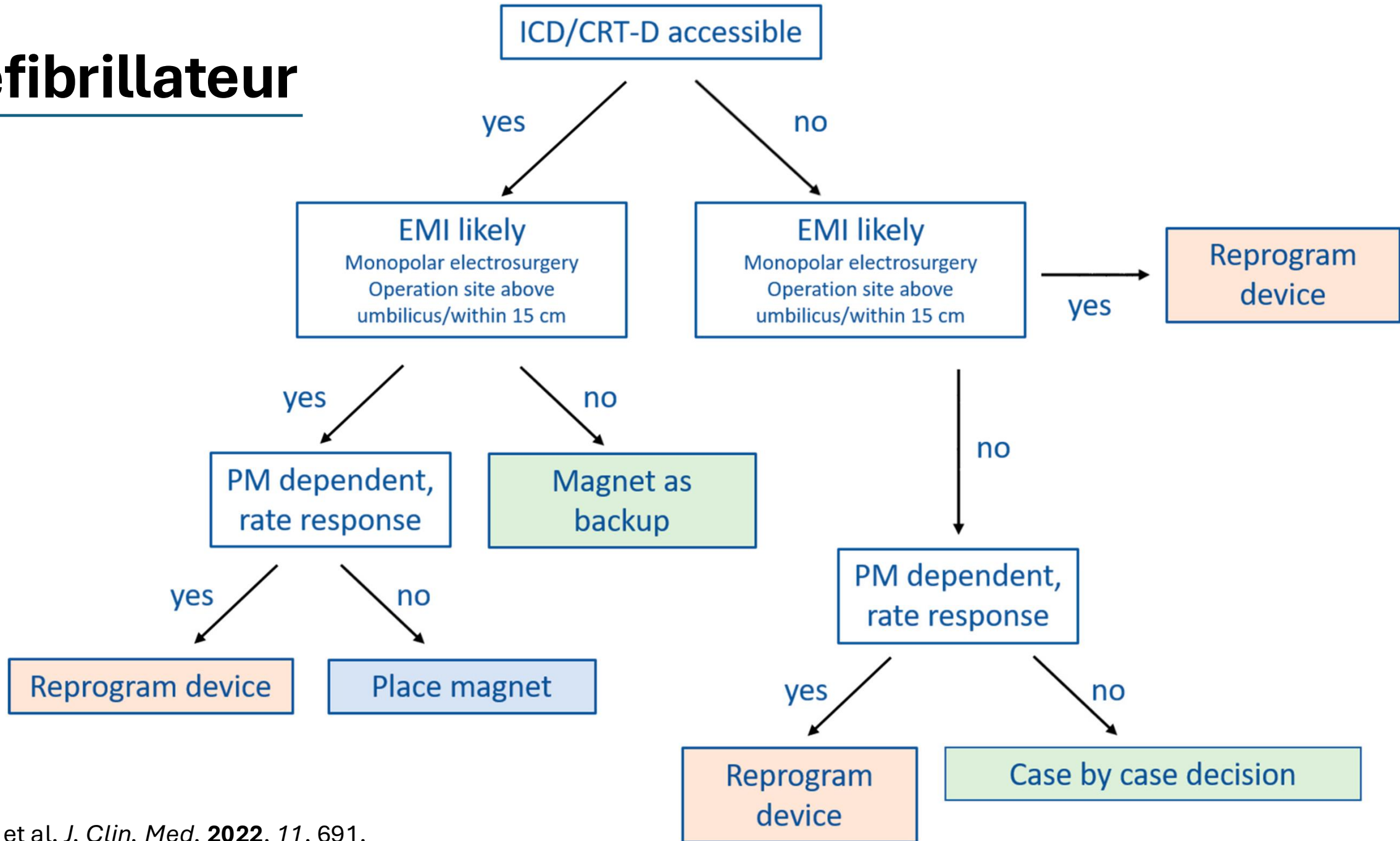


Réponse à l'aimant

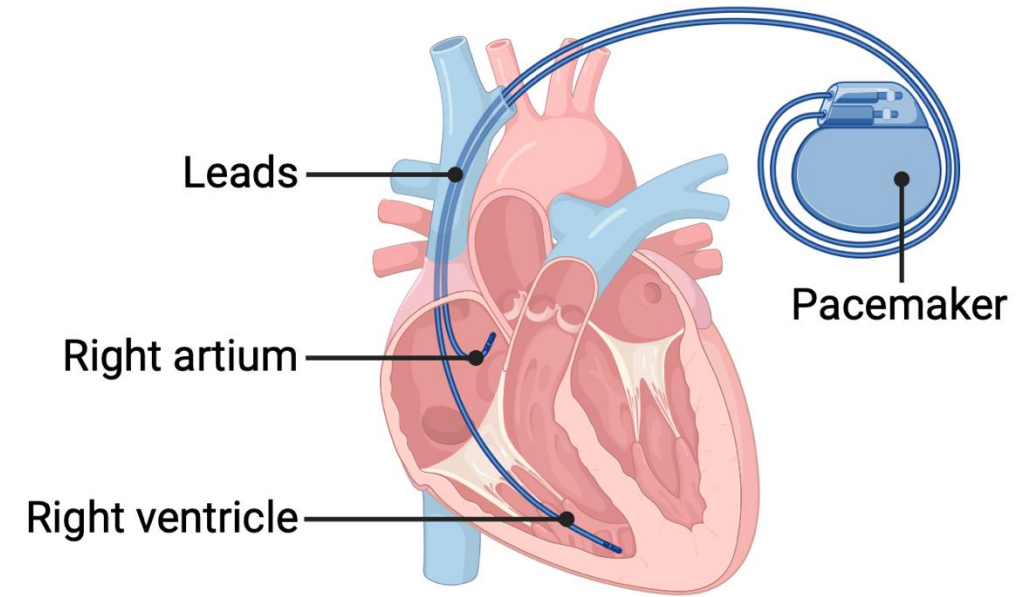
Pacemaker



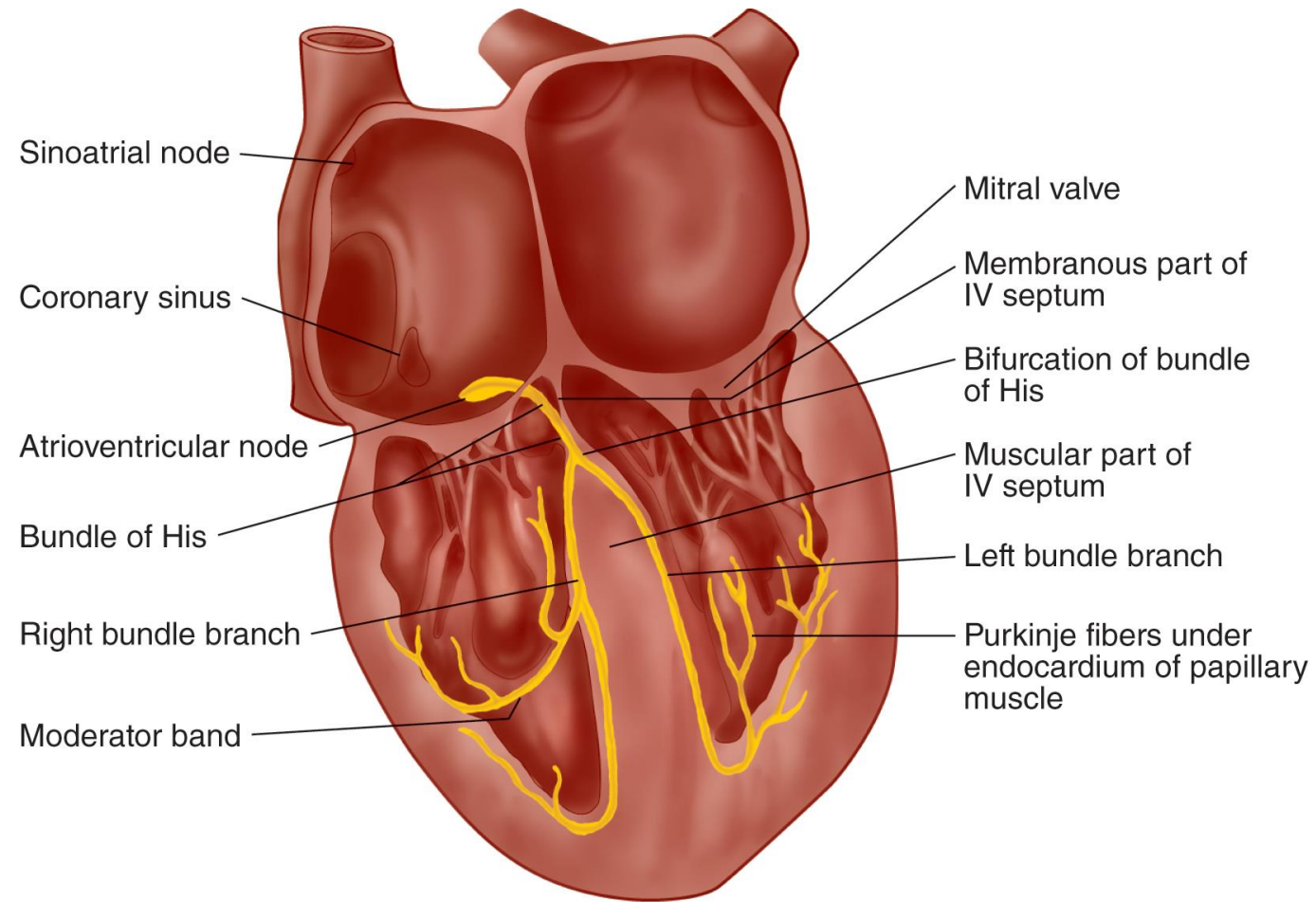
Défibrillateur

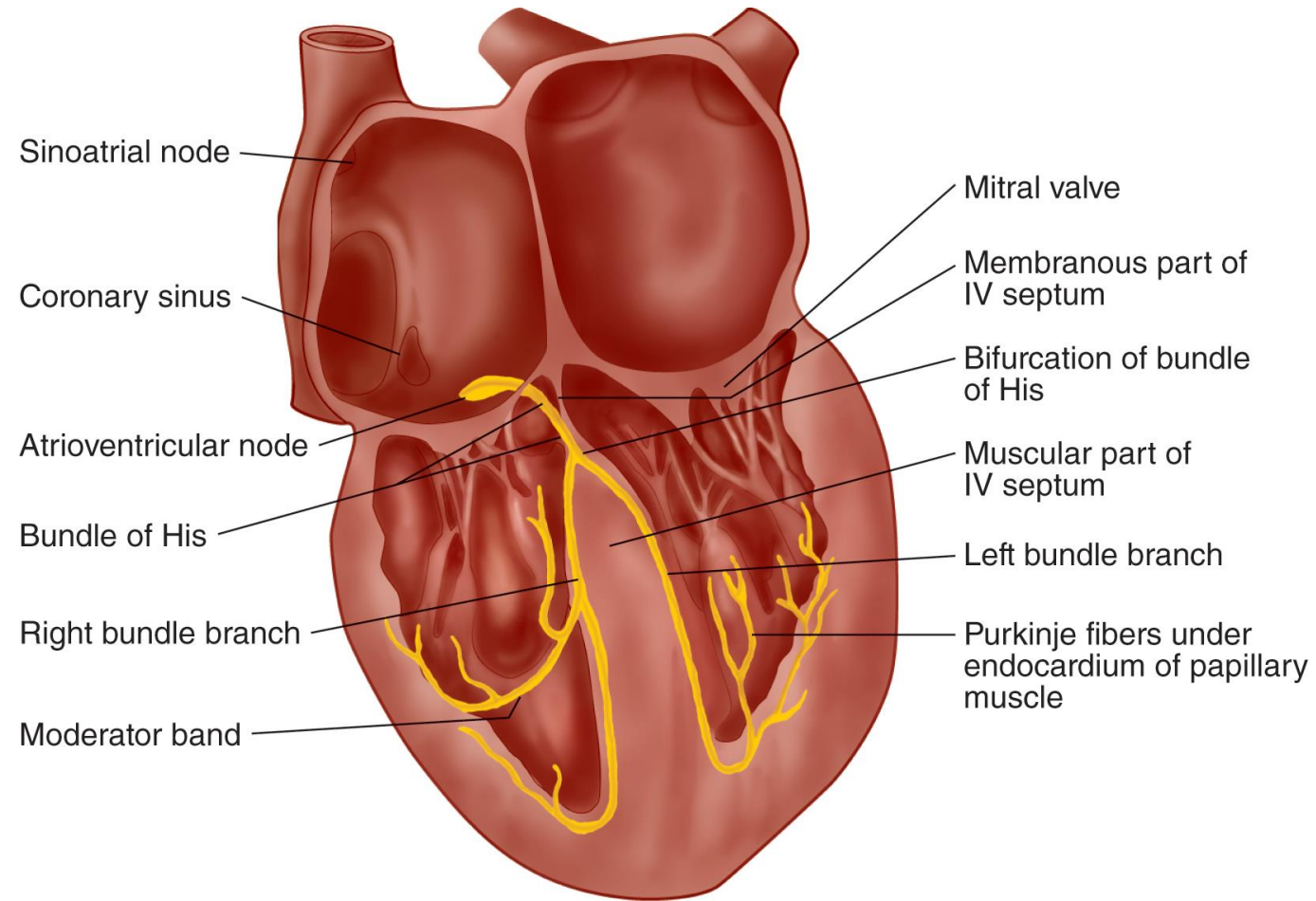
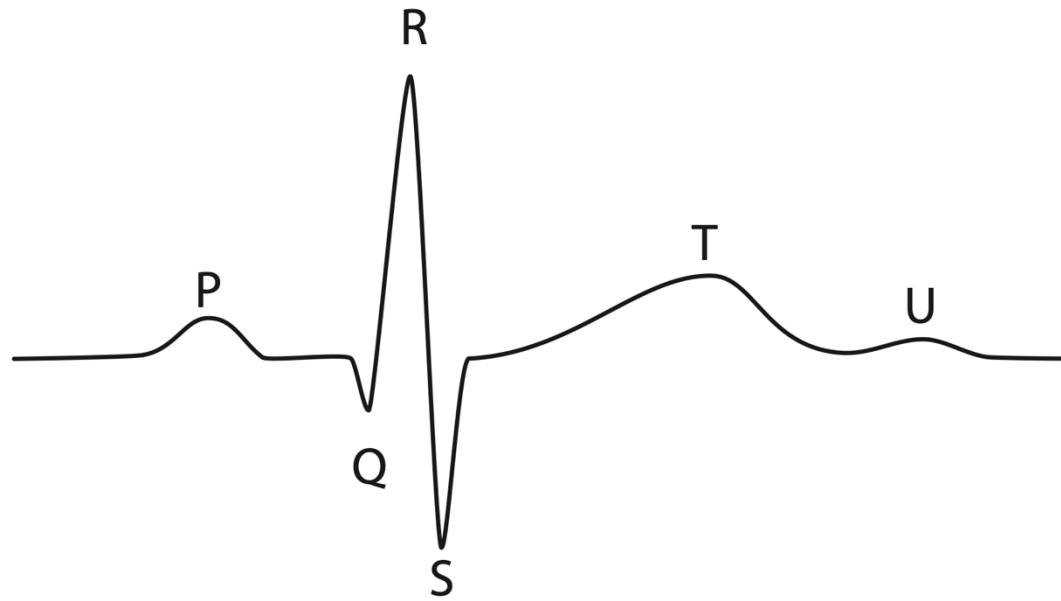


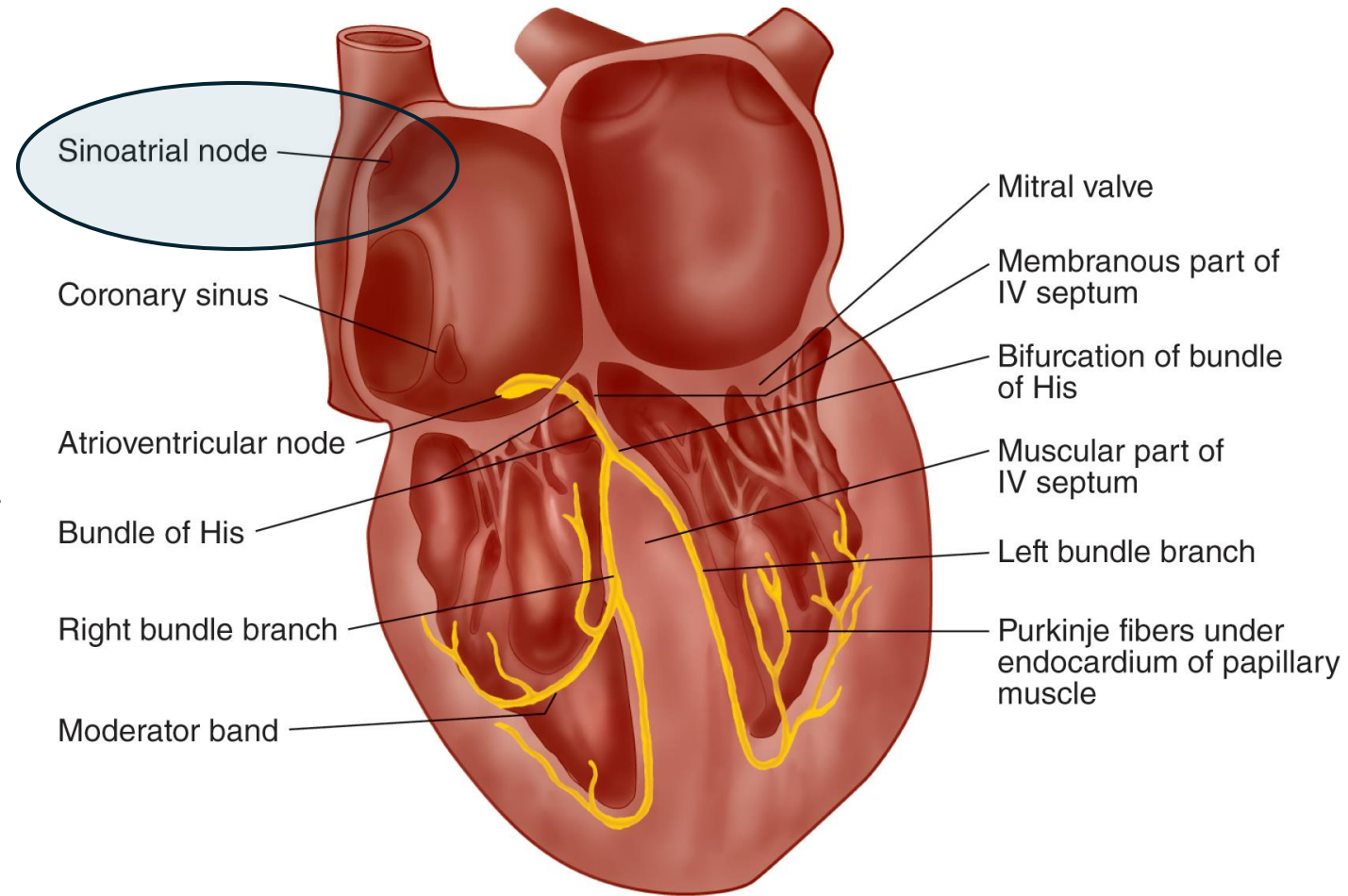
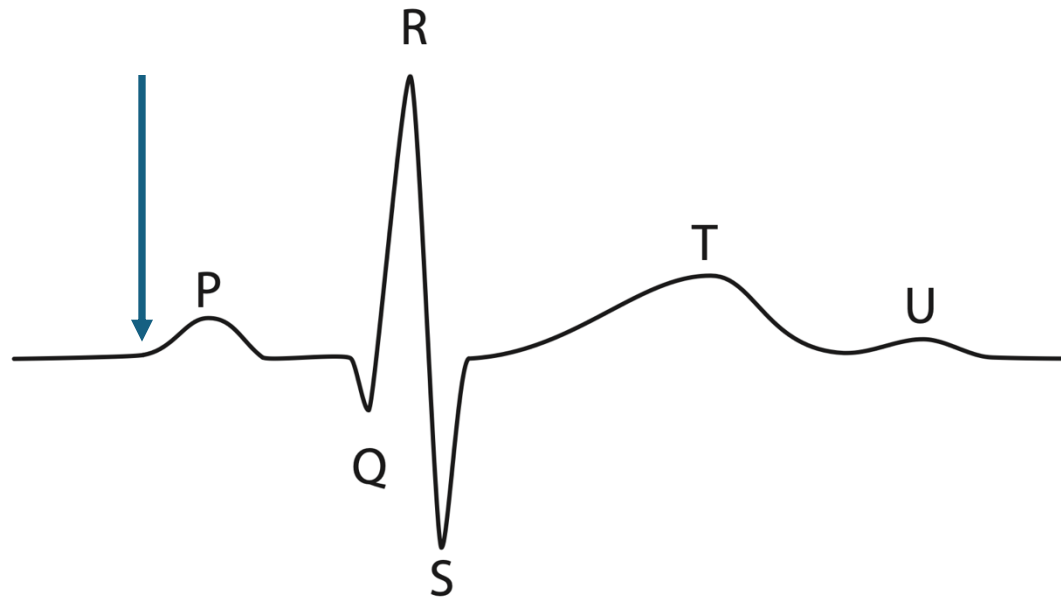
Question sur les dispositifs
cardiaques implantable?

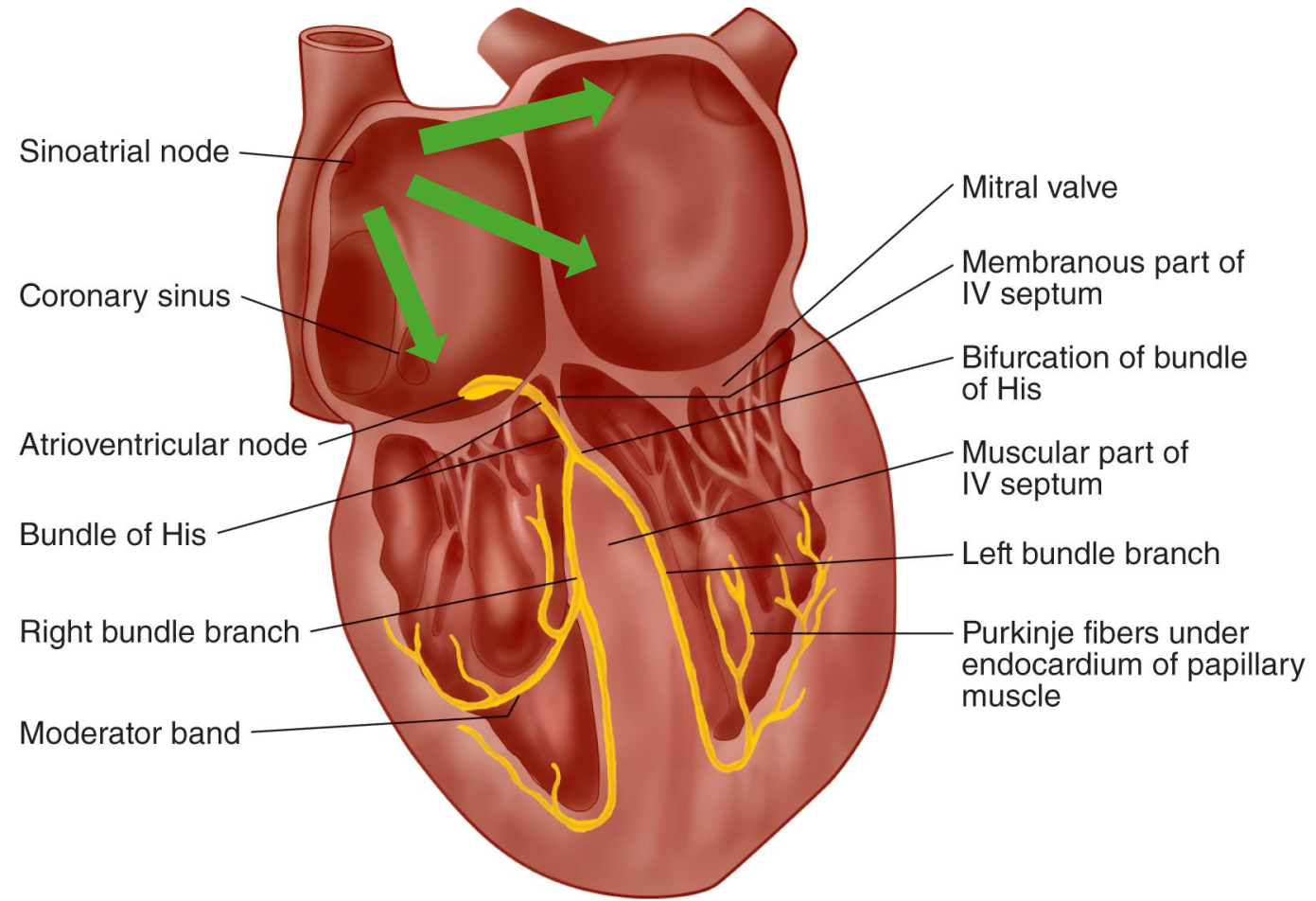
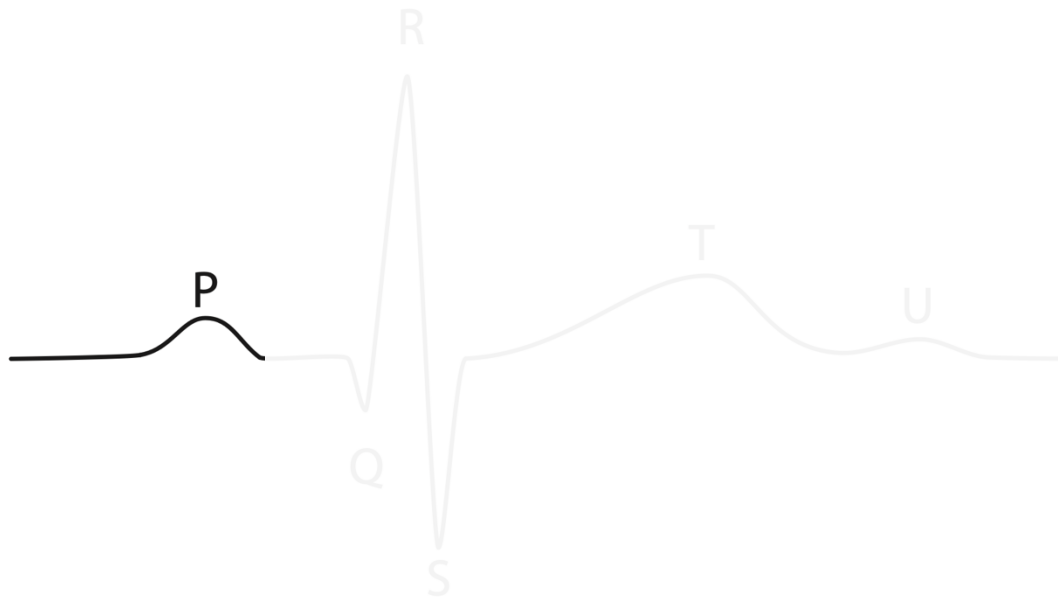


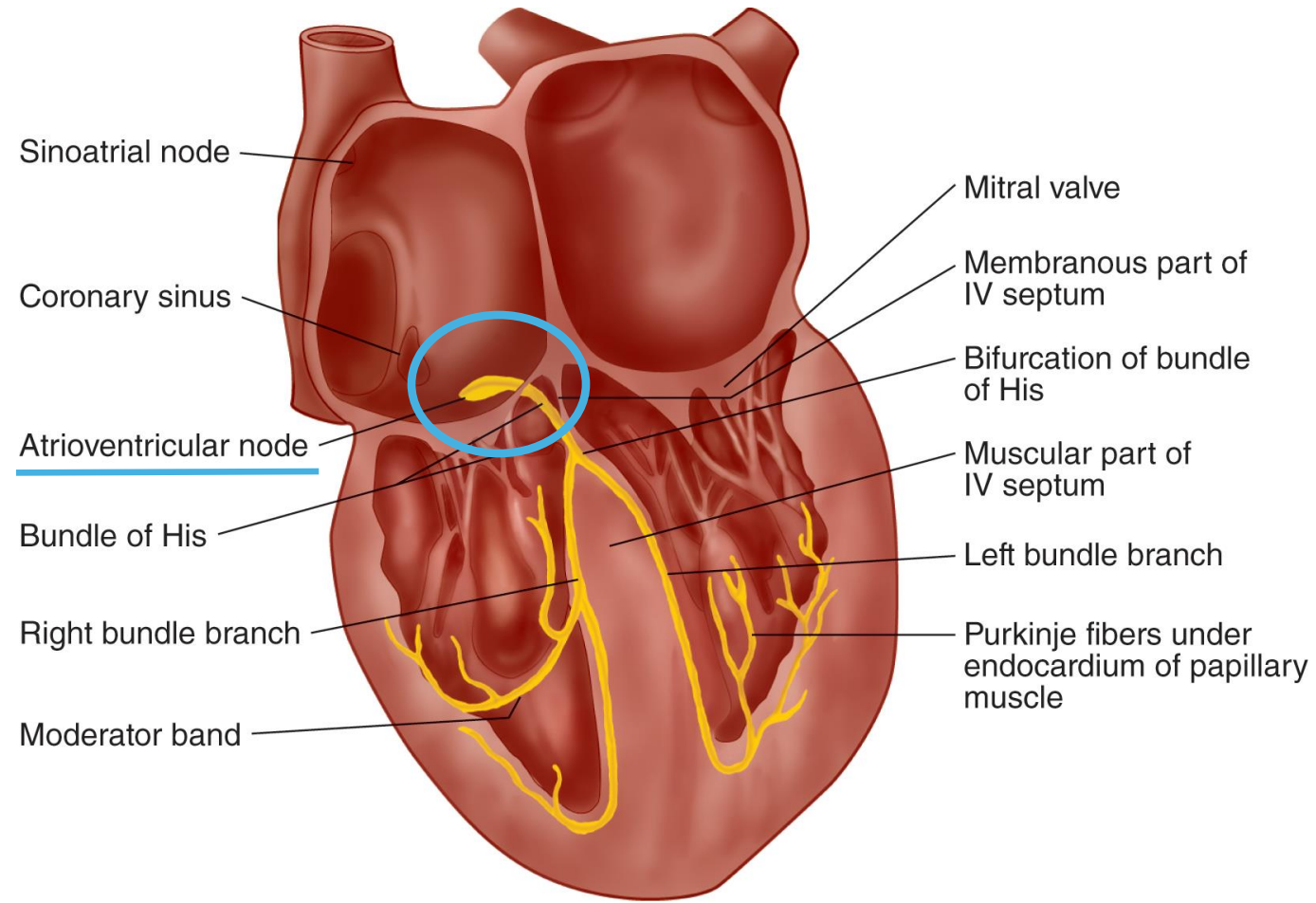
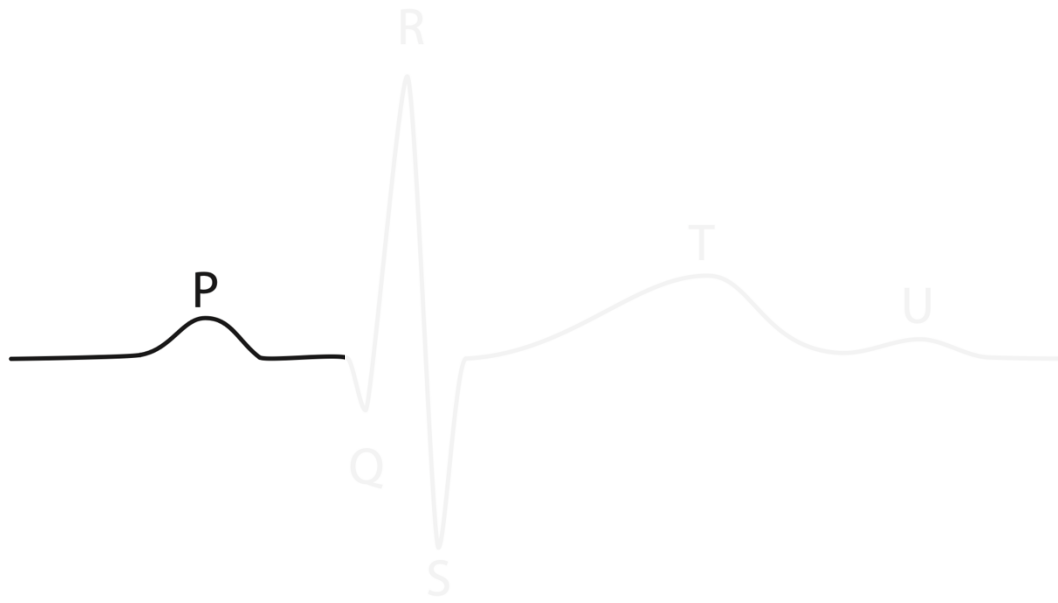
Distinguer les différentes composantes du cycle cardiaque

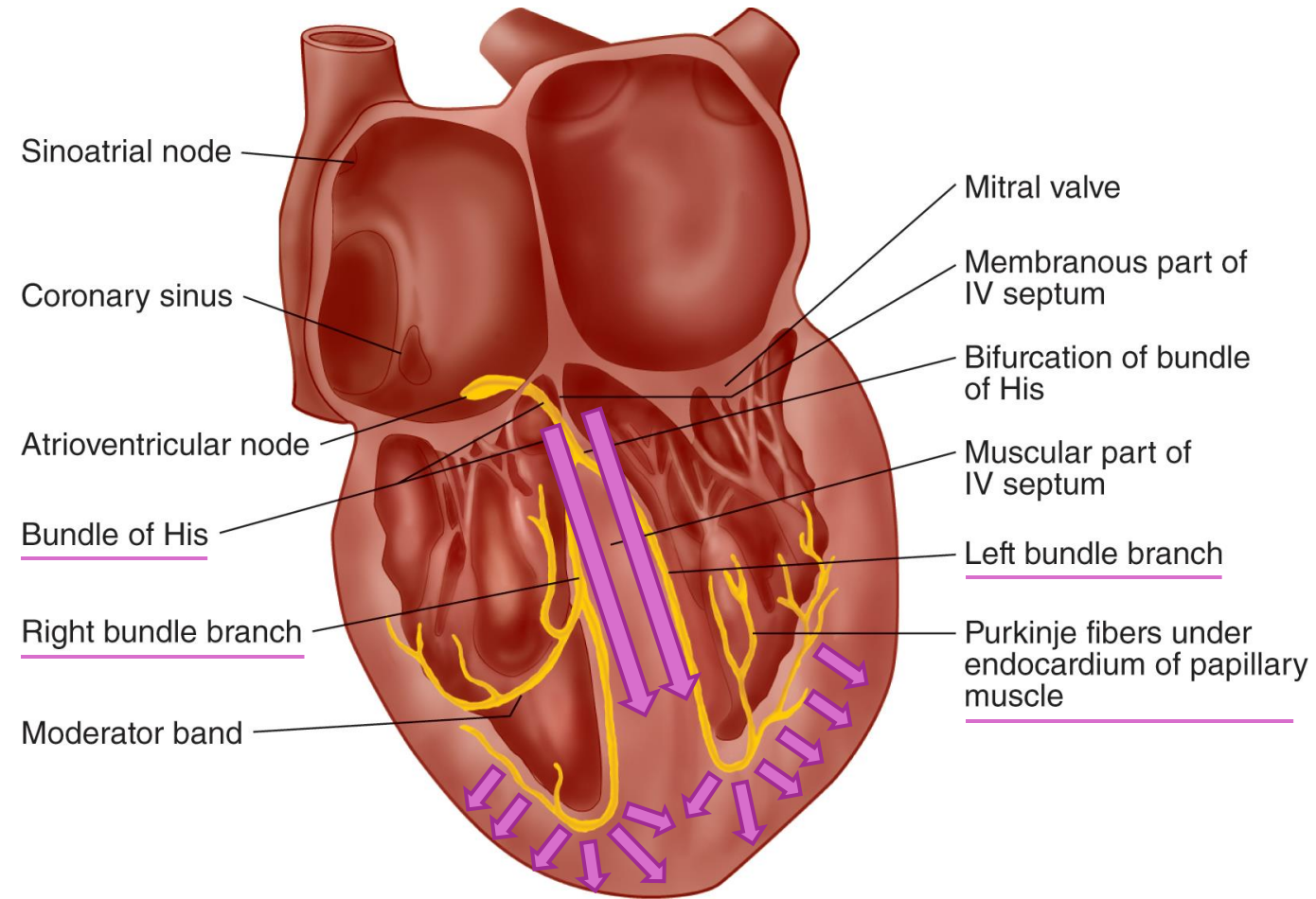
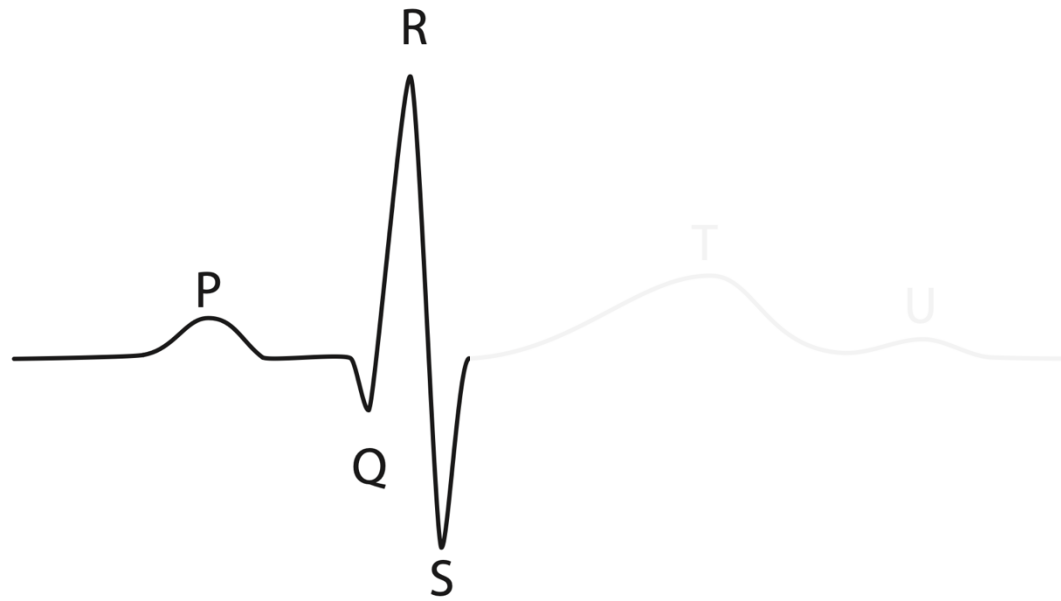


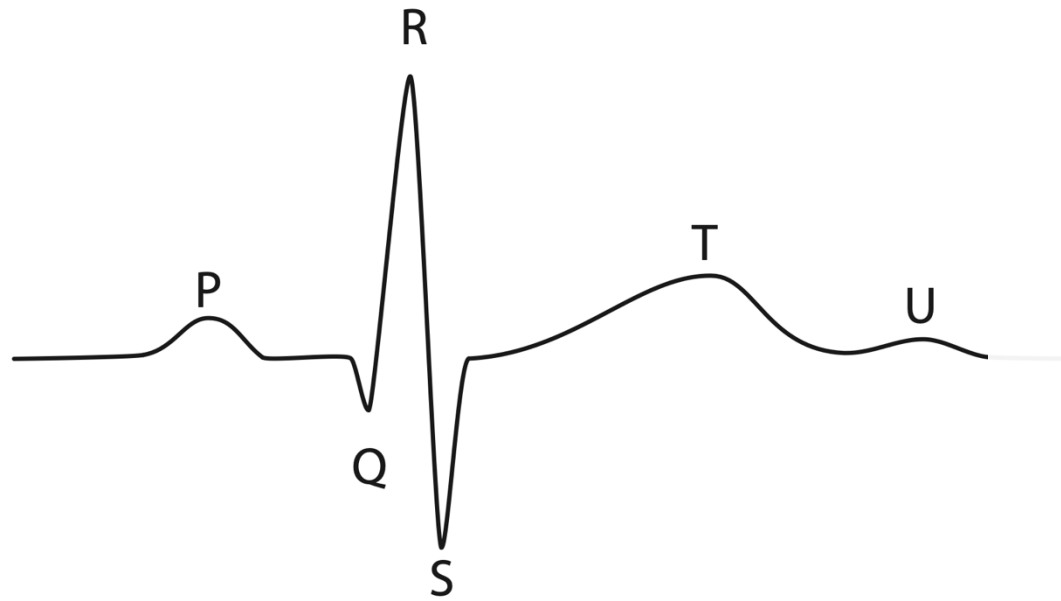




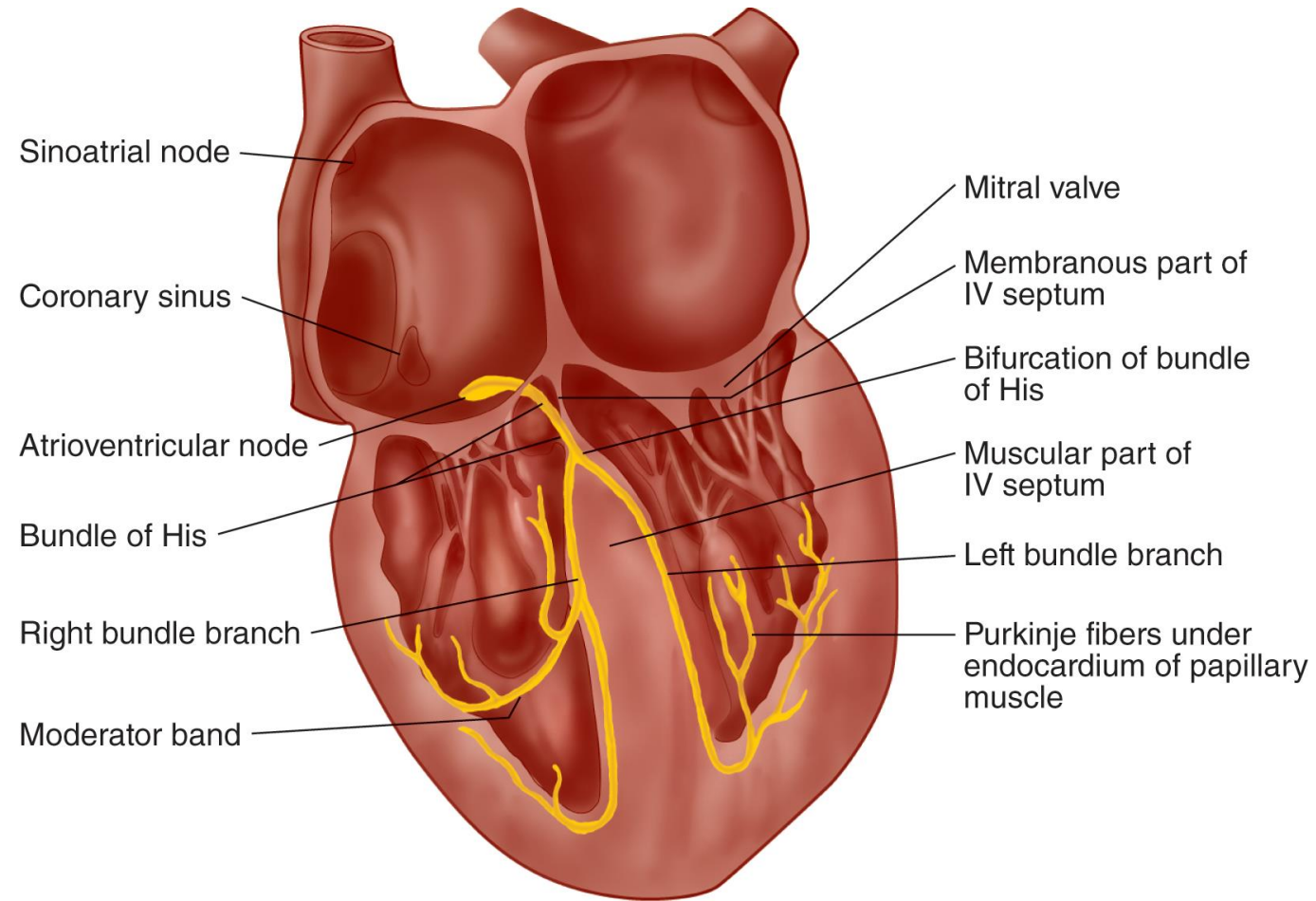


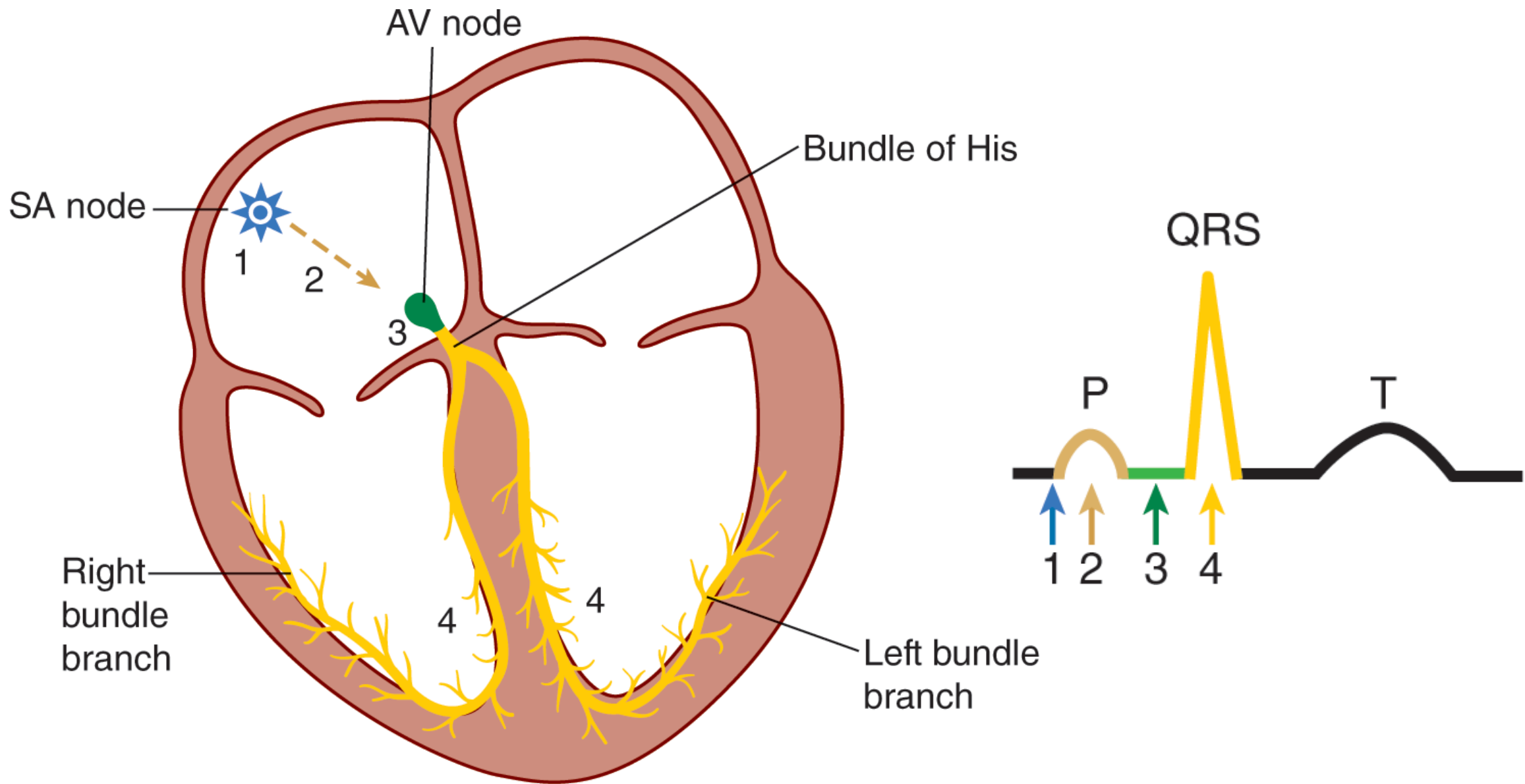






Repolarisation ventriculaire

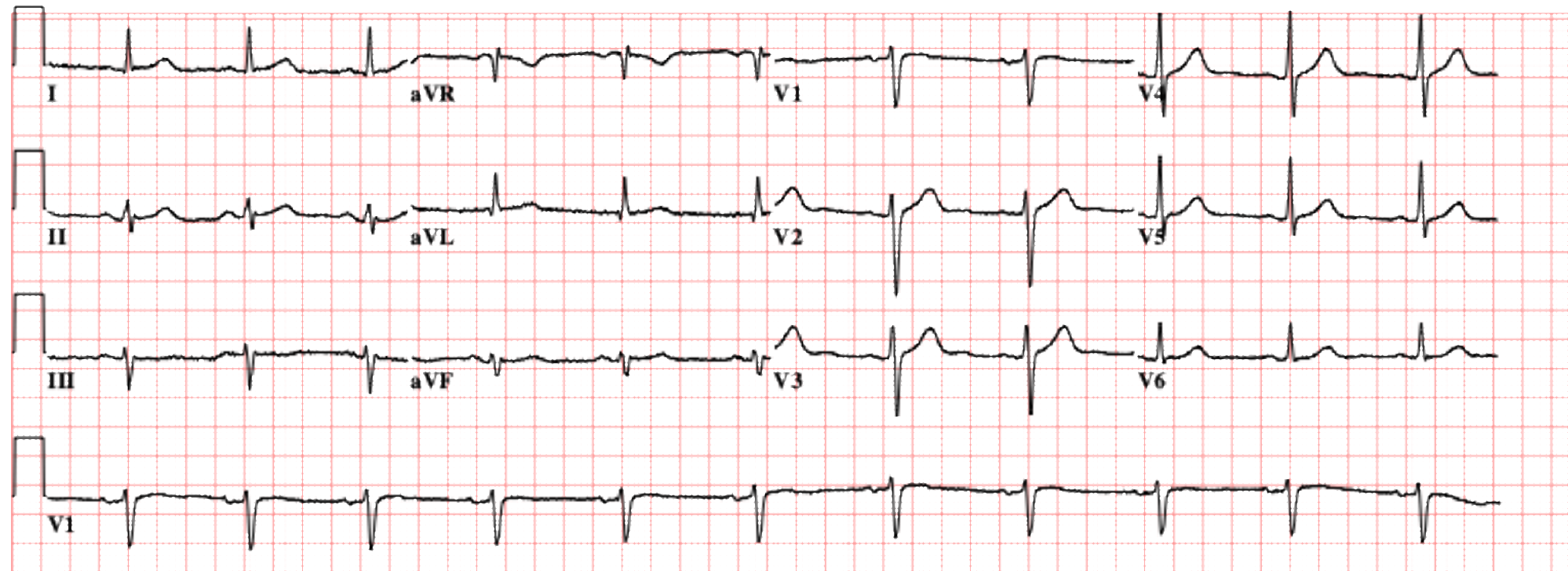




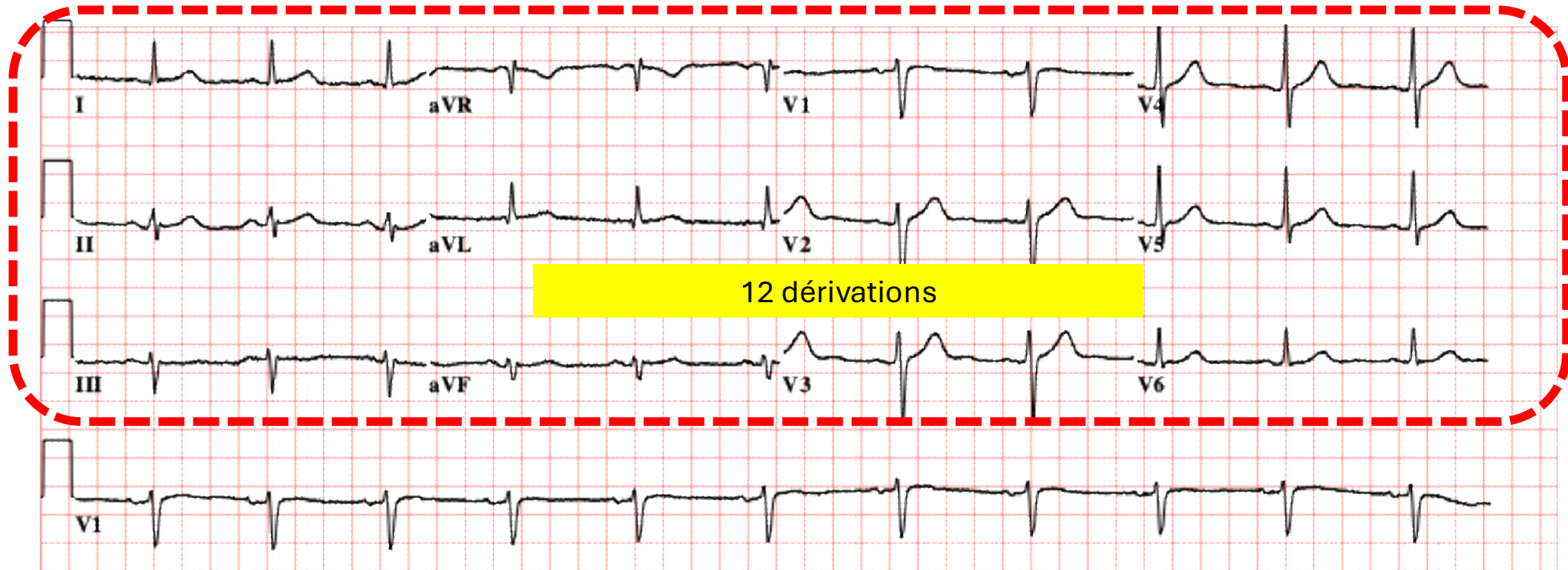
Technique de lecture de l'ECG

- 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**

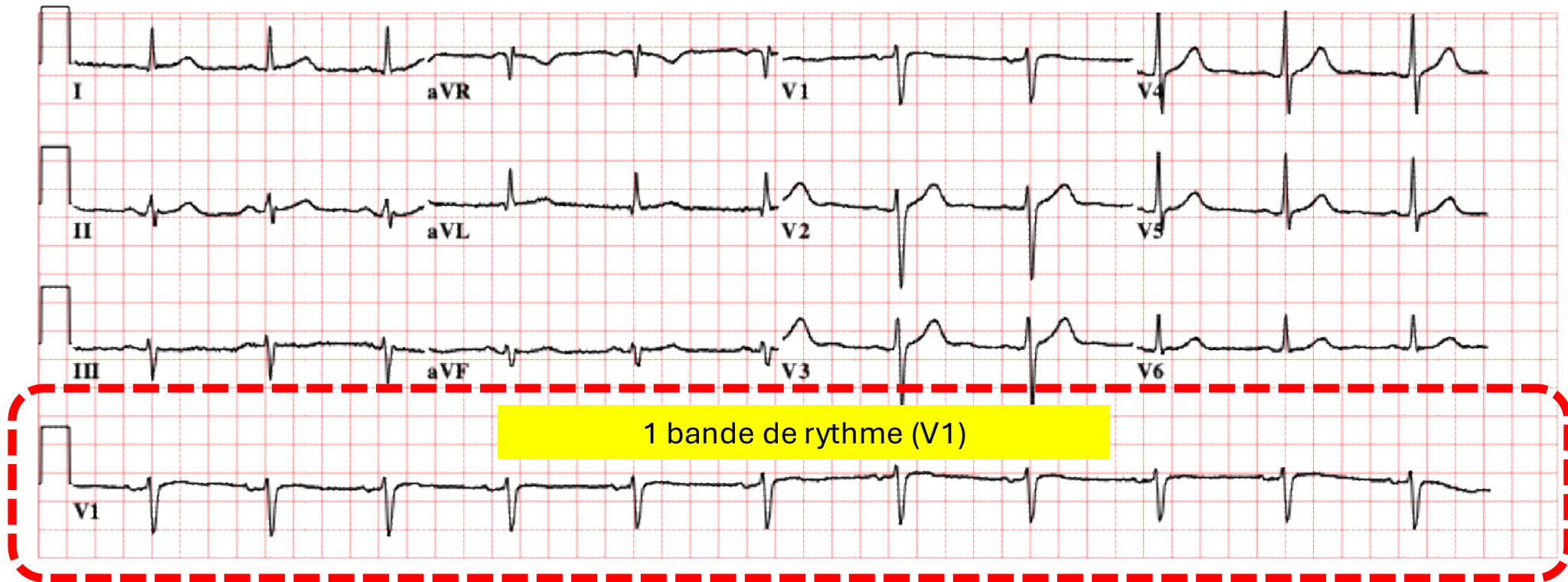
ECG standard



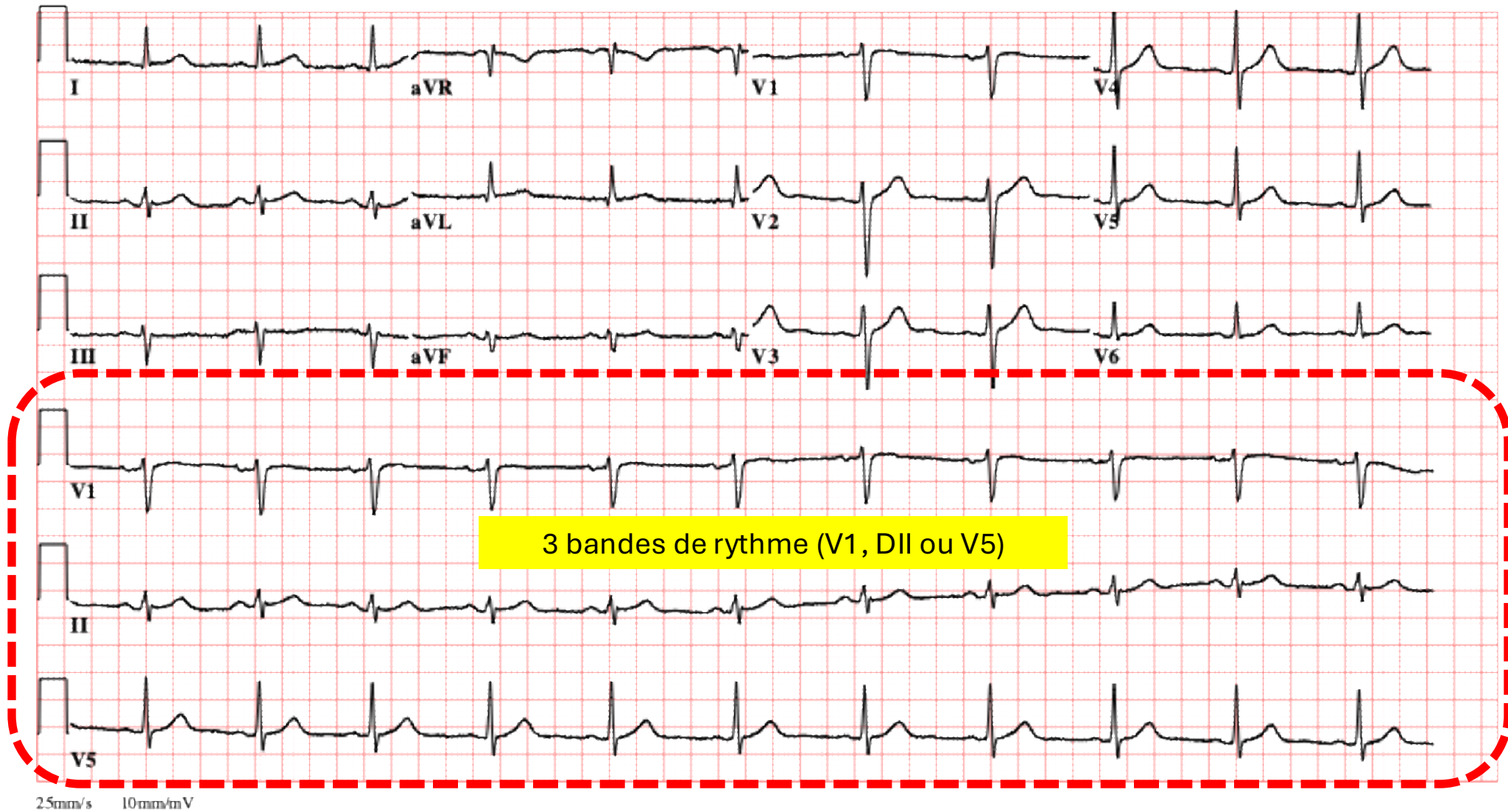
ECG standard



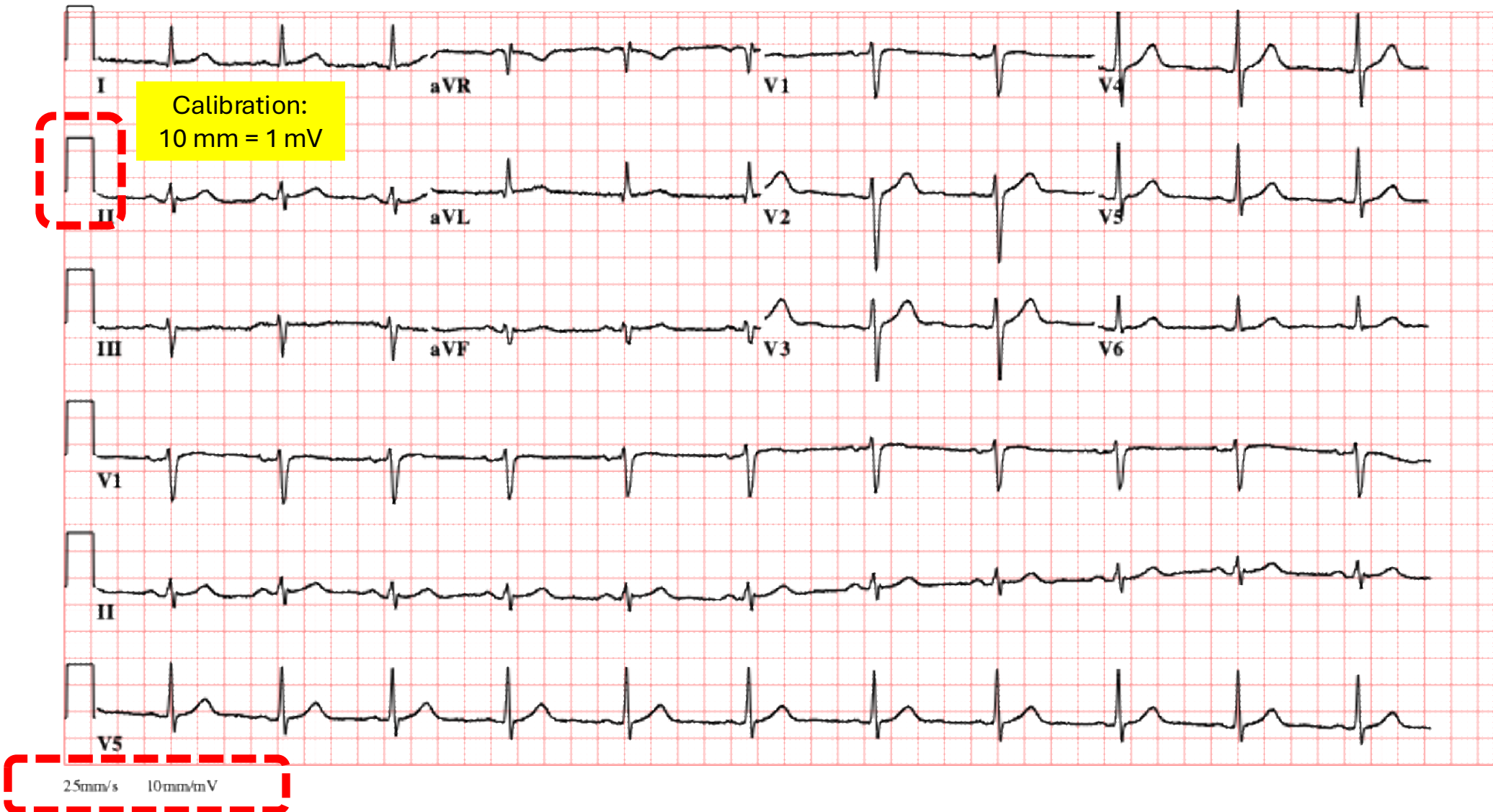
ECG standard



ECG standard

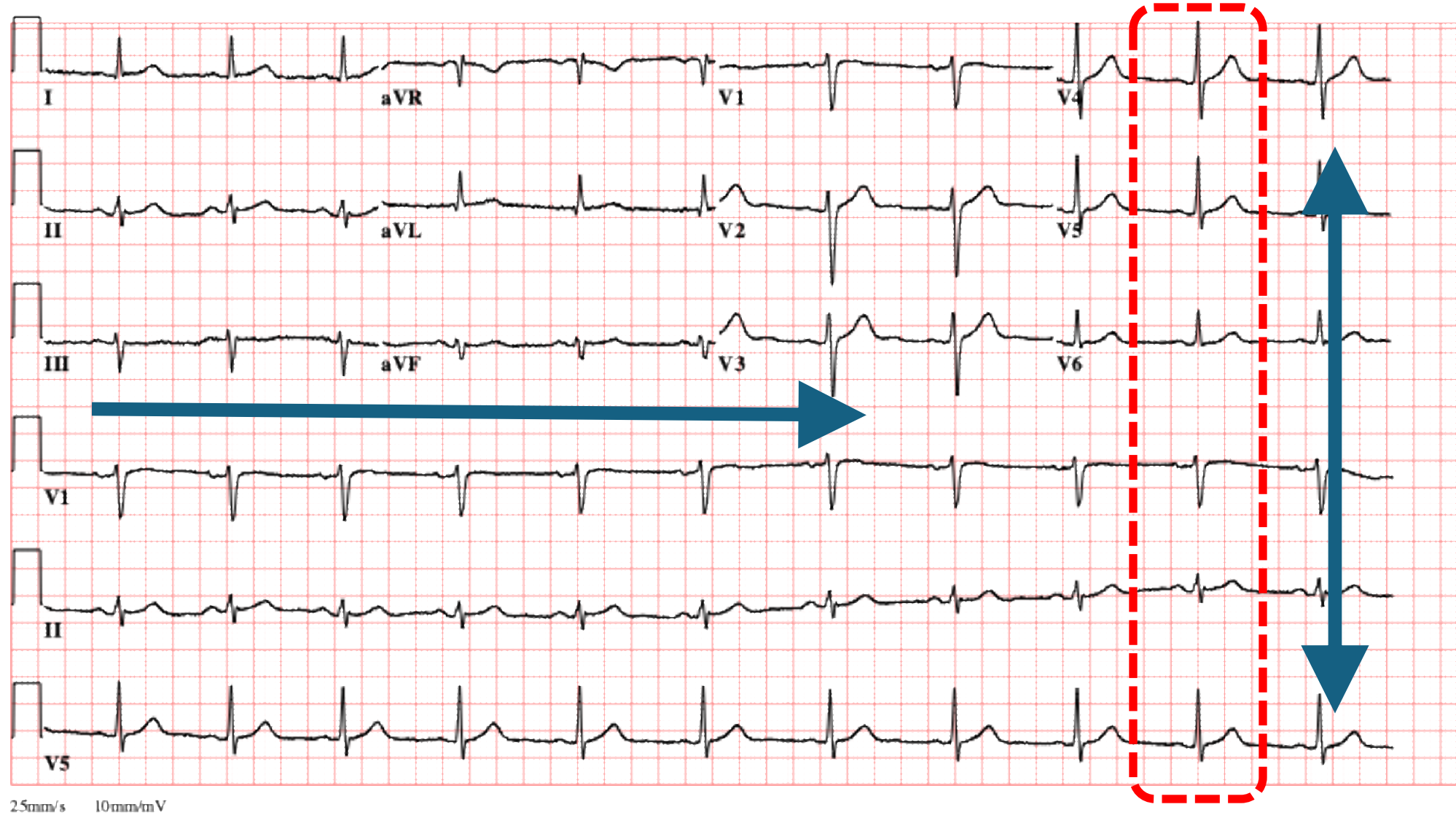


ECG standard

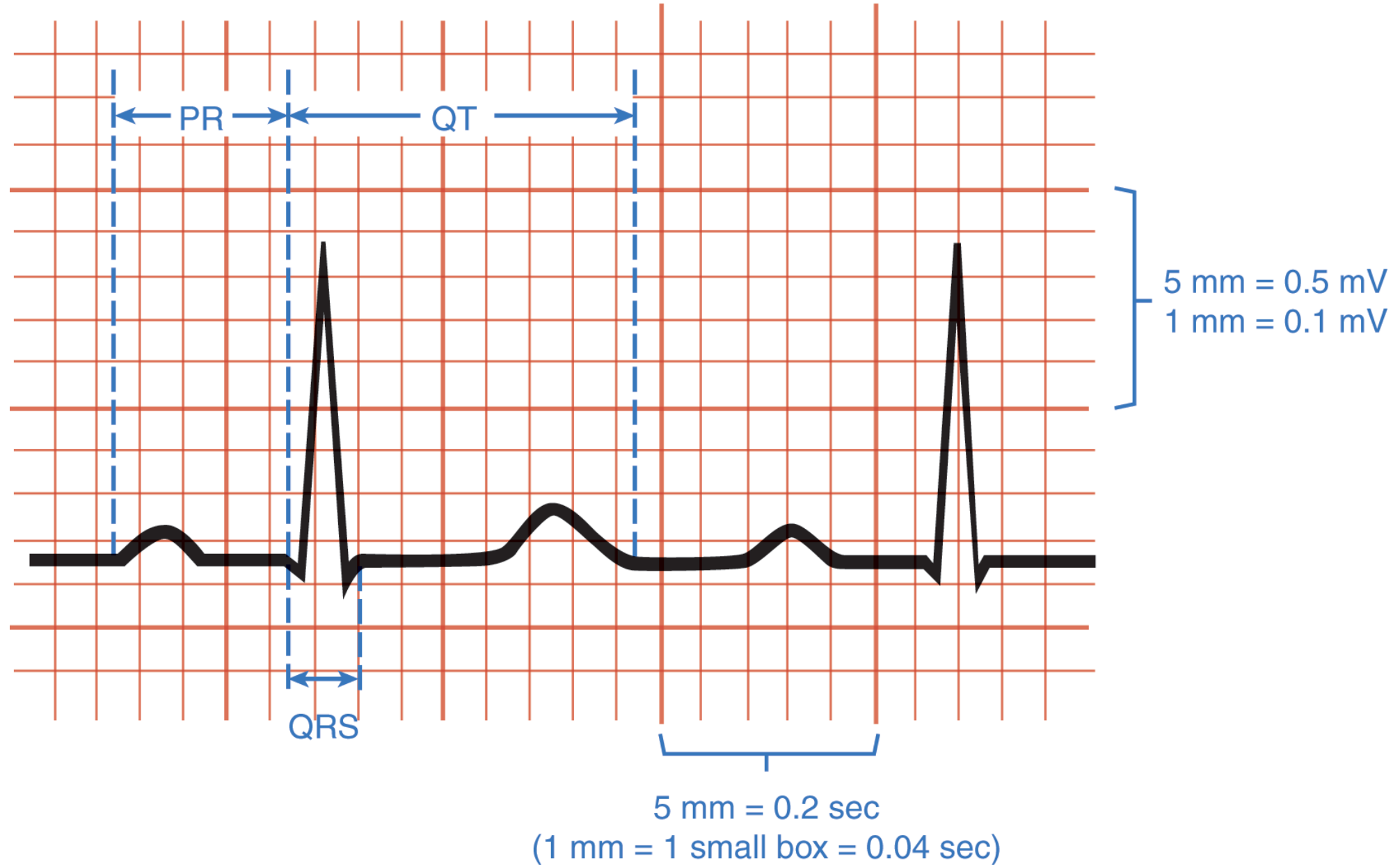


ECG standard

Même battement



Paper Speed: 25 mm/sec →



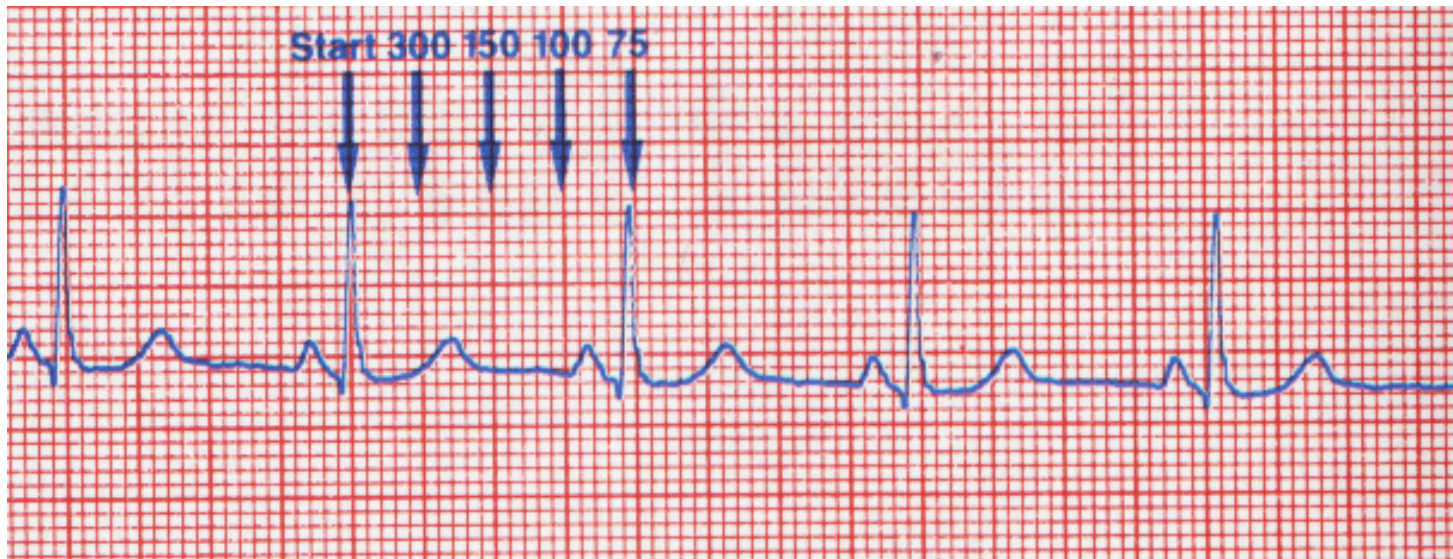
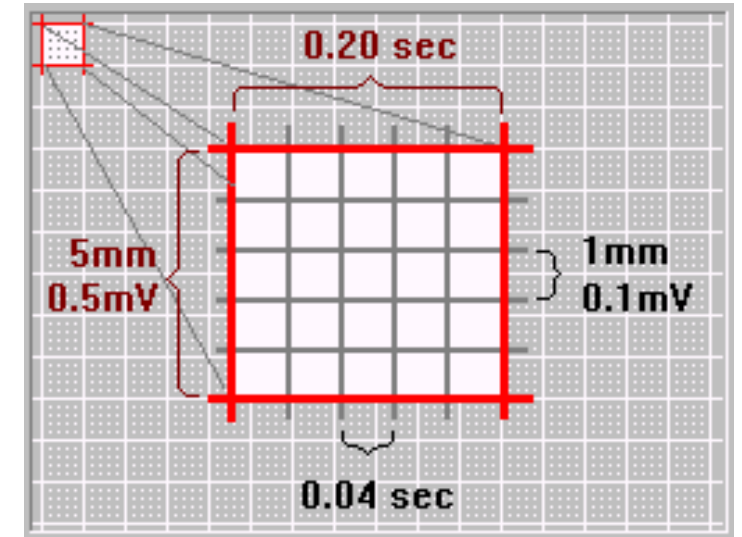
Comment calculer la fréquence cardiaque ?

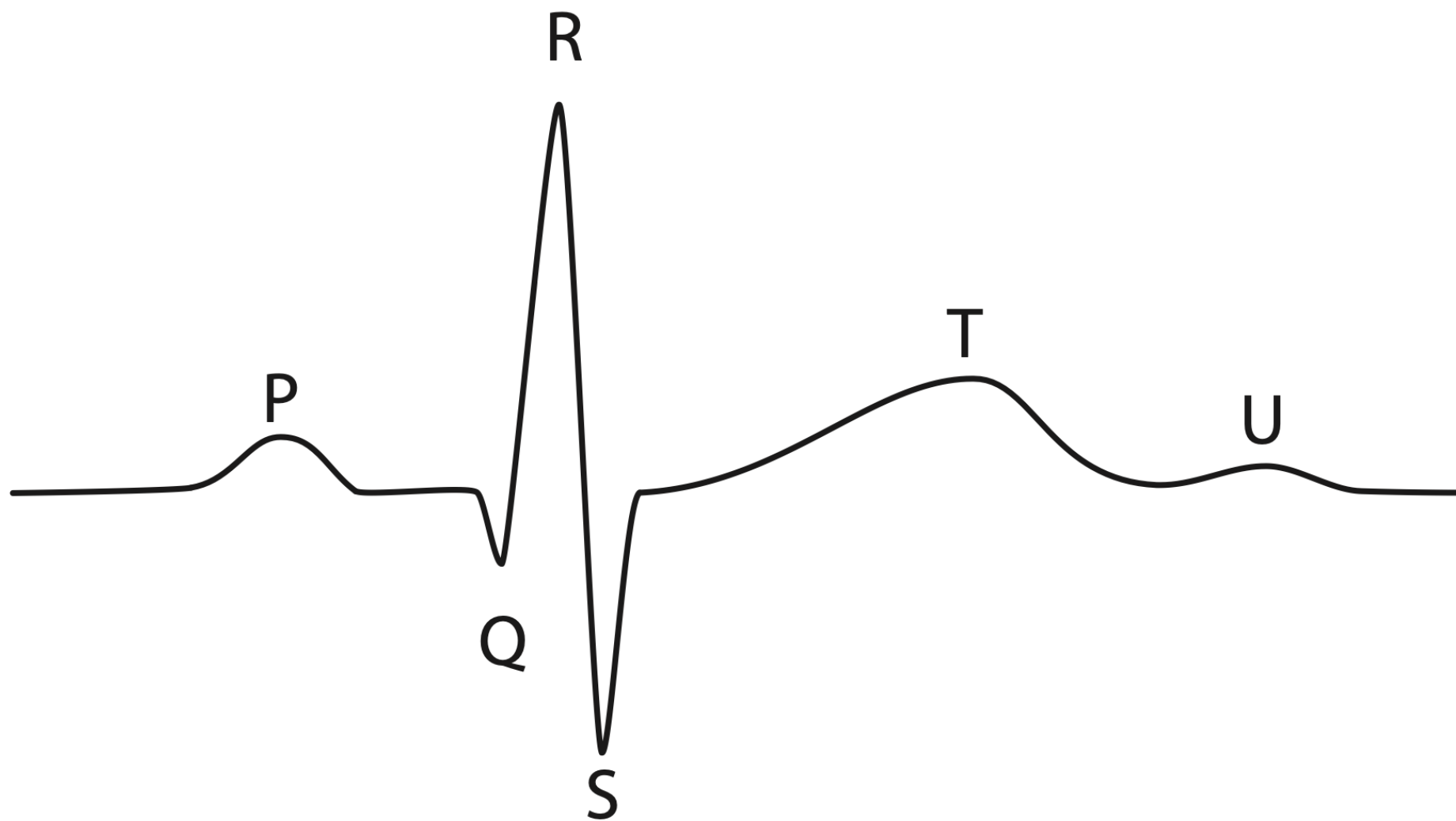
➤ Fréquence régulière:

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

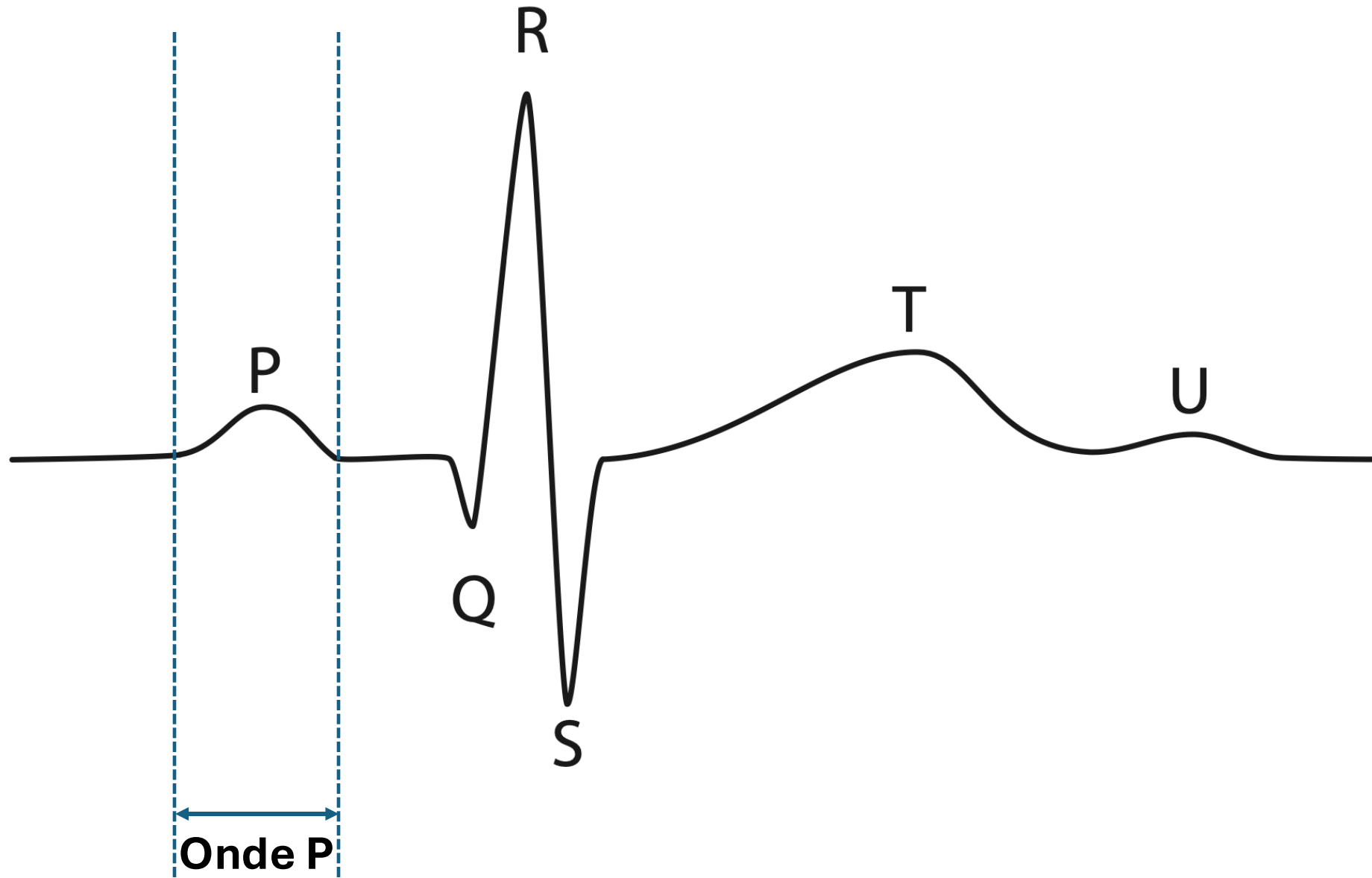
➤ Fréquence irrégulière:

- Un ECG = 10 secondes : donc $\text{nb de QRS sur ECG} \times 6$

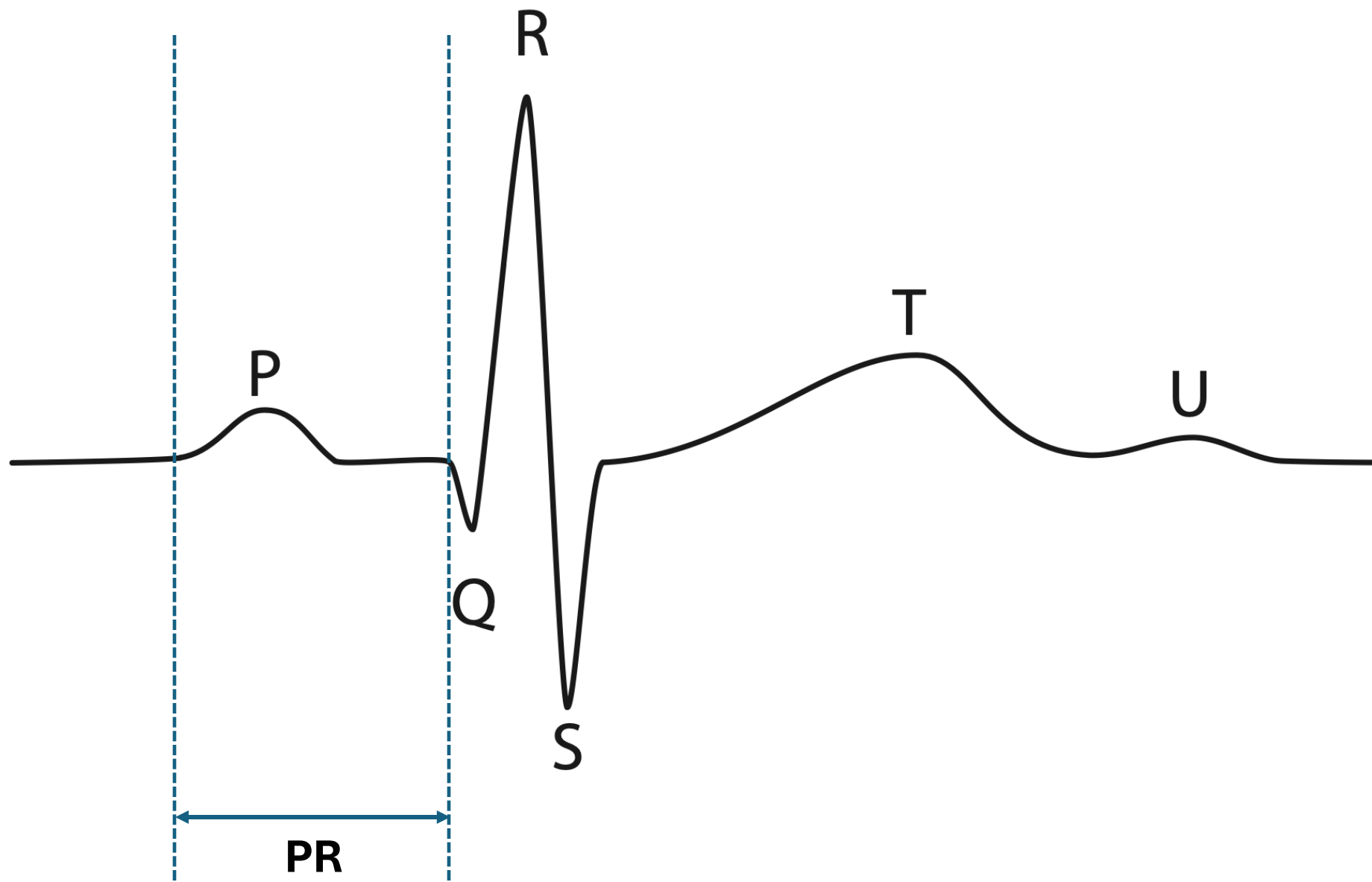




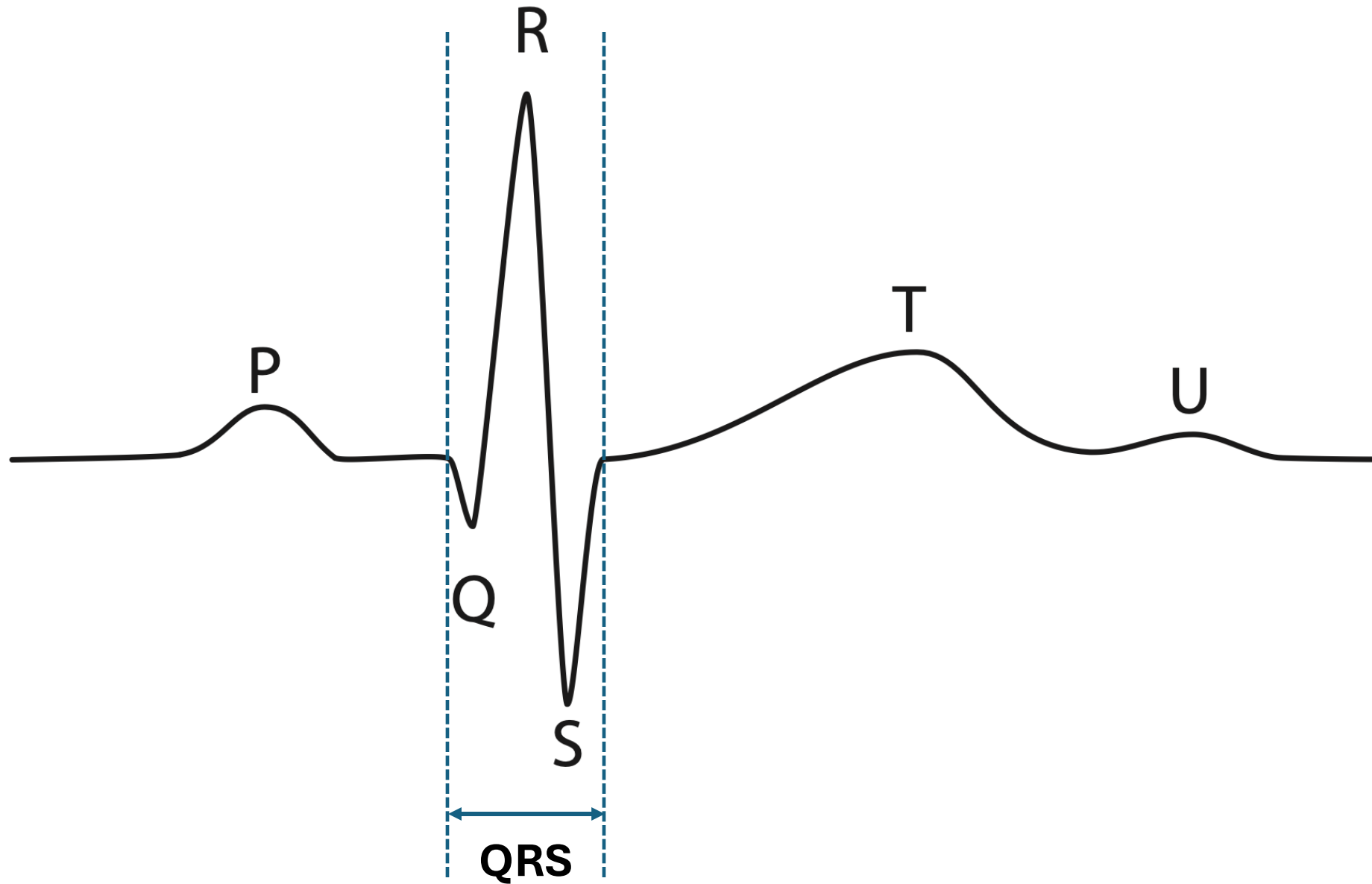
Durée normale : <120 ms



Durée normale : 120-200 ms



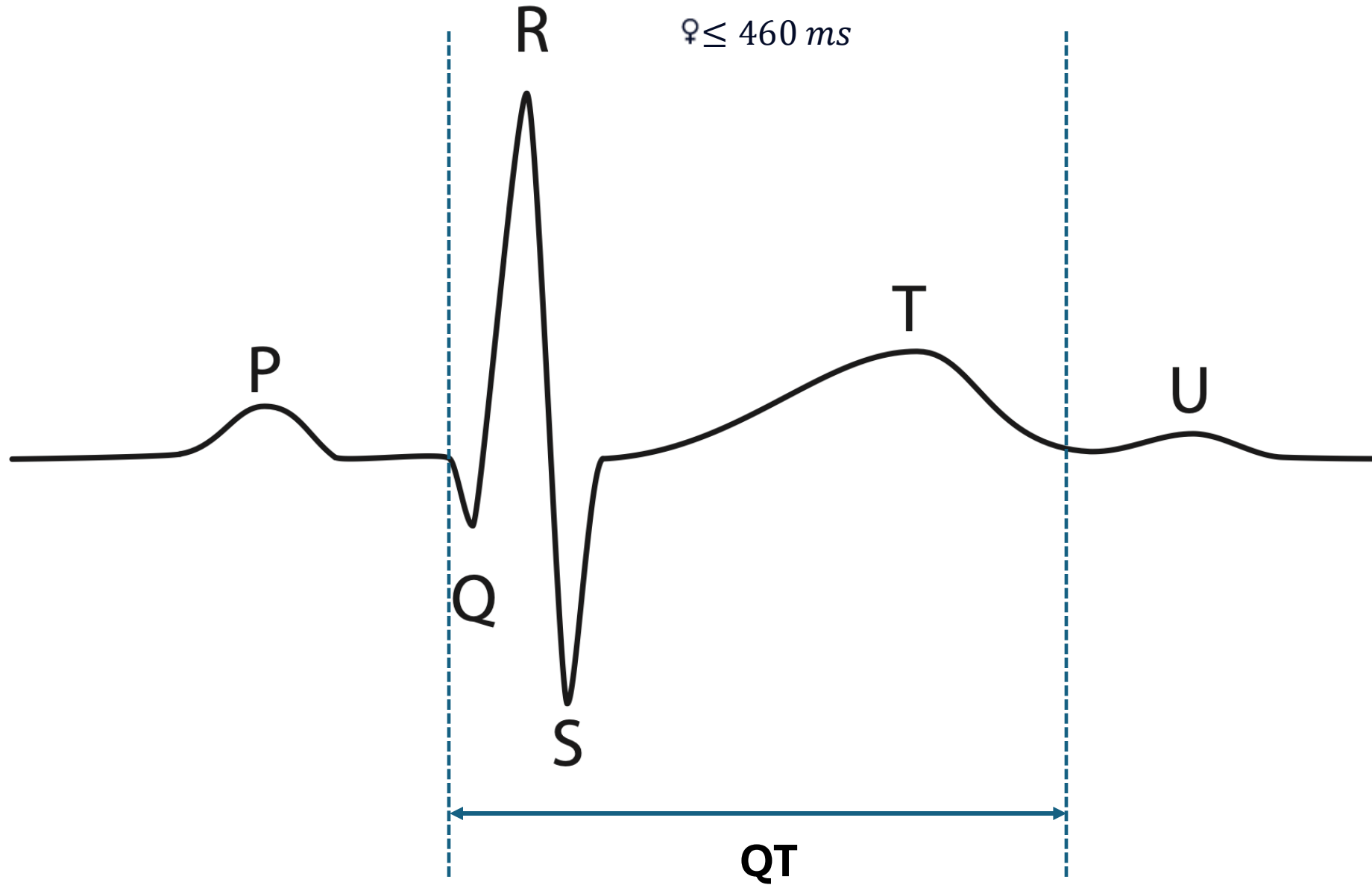
Durée normale : <100-110 ms



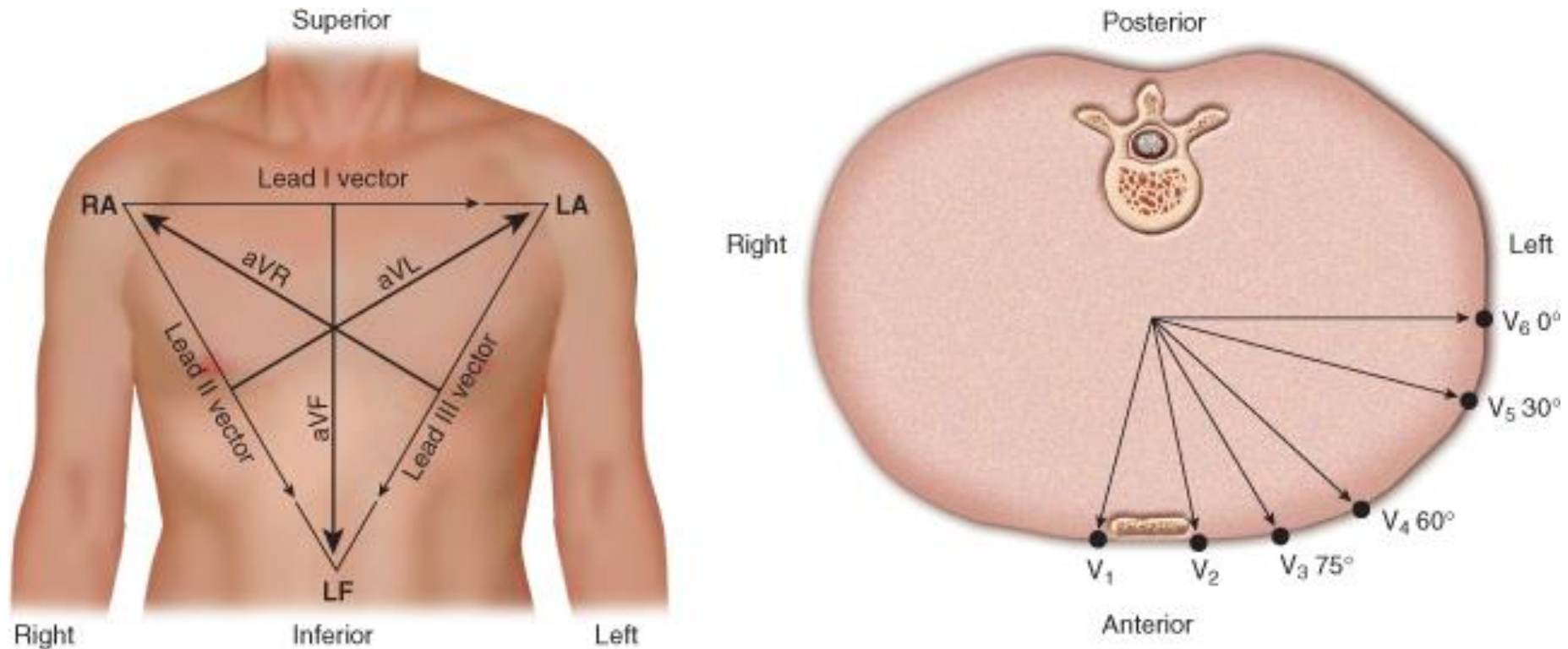
Durée normale QTc:

♂ $\leq 450\text{ ms}$

♀ $\leq 460\text{ ms}$



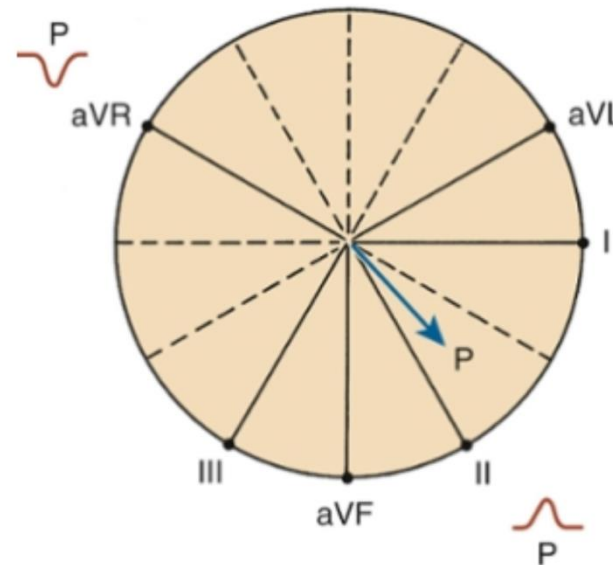
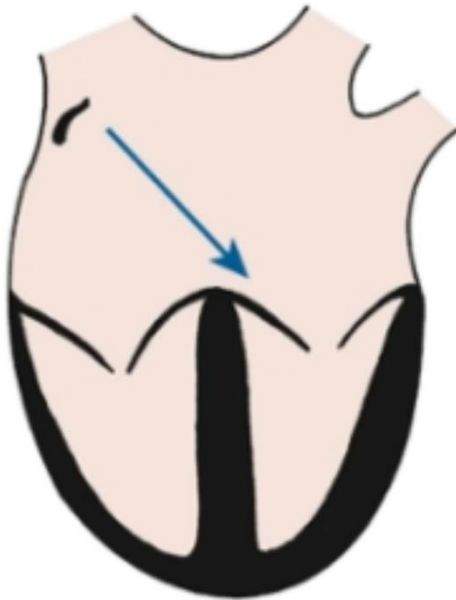
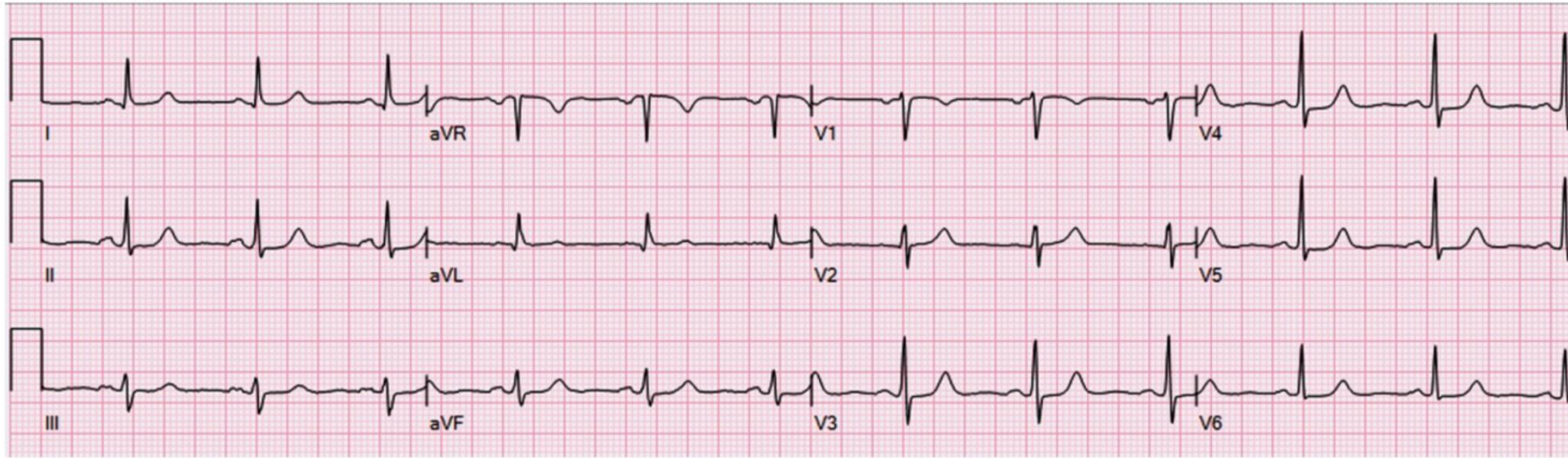
Position des électrodes



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 (-).**

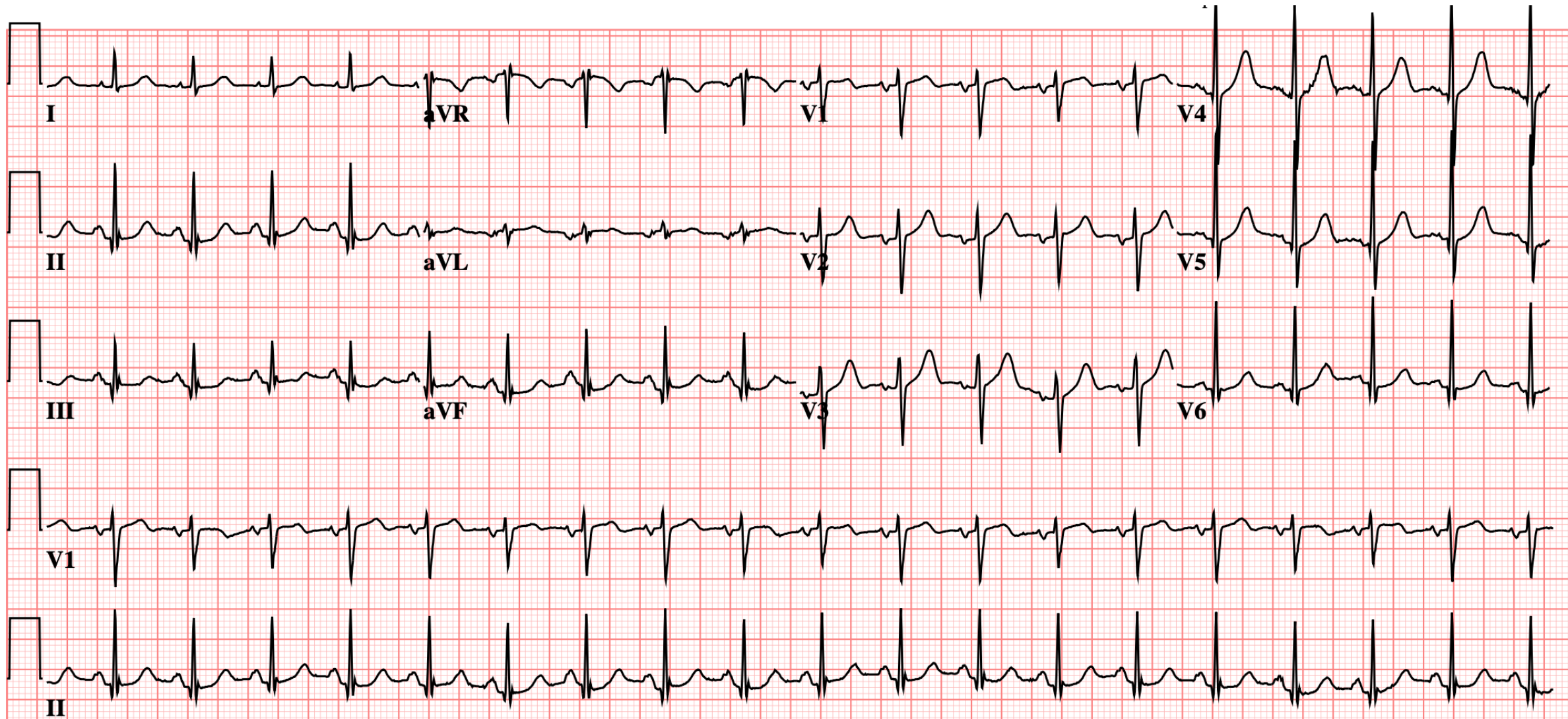
Rythme sinusal normal



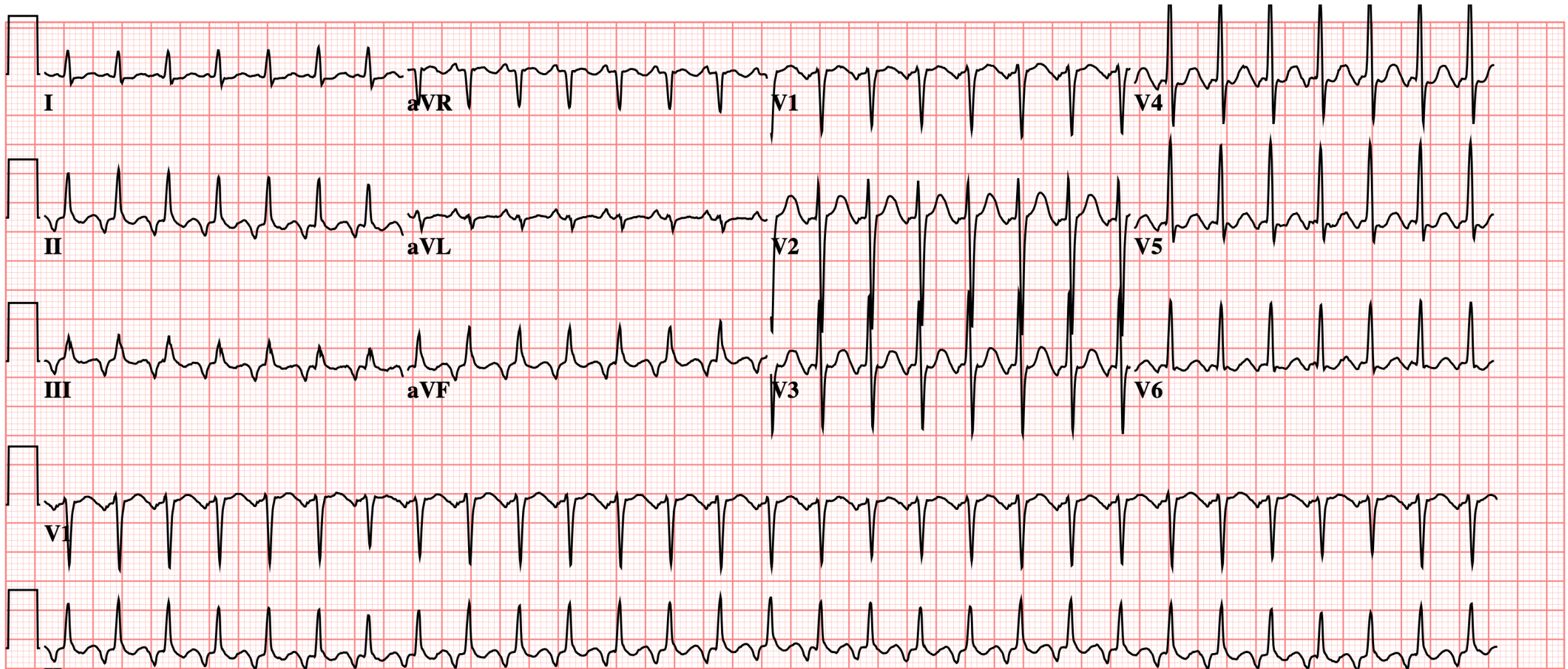
Vecteur de dépolarisation OD-OG se dirige vers le bas et la gauche:

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

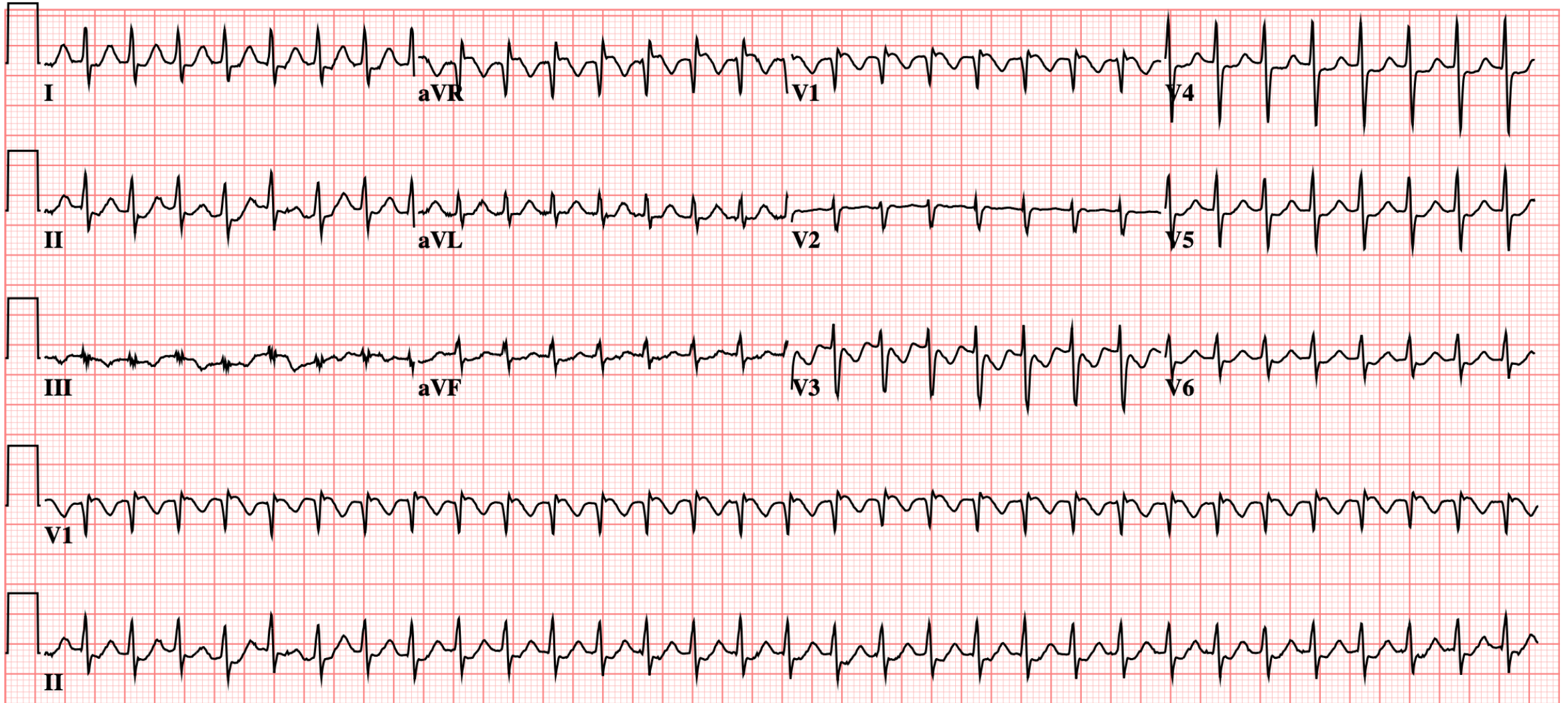
Décrire

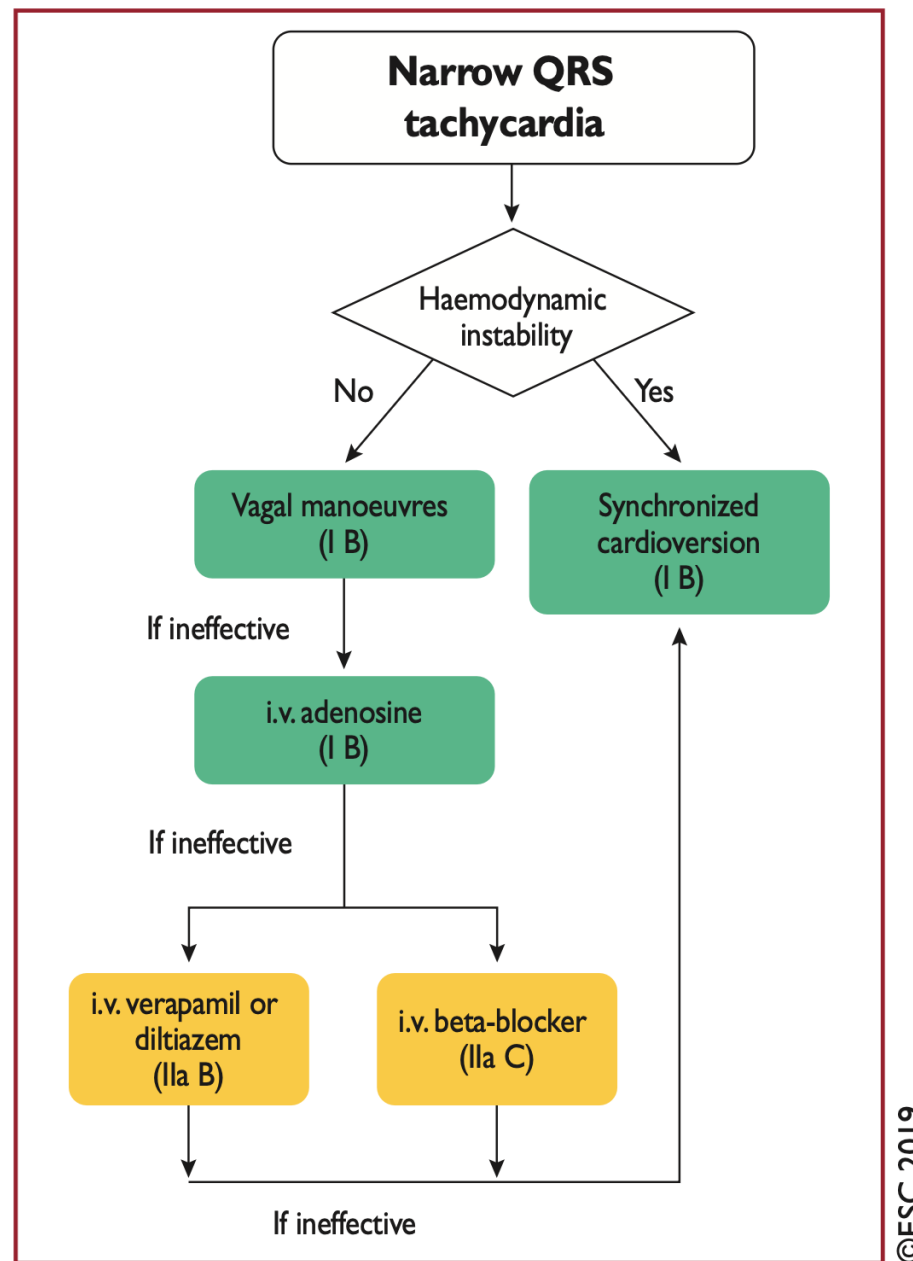


Décrire



Décrire



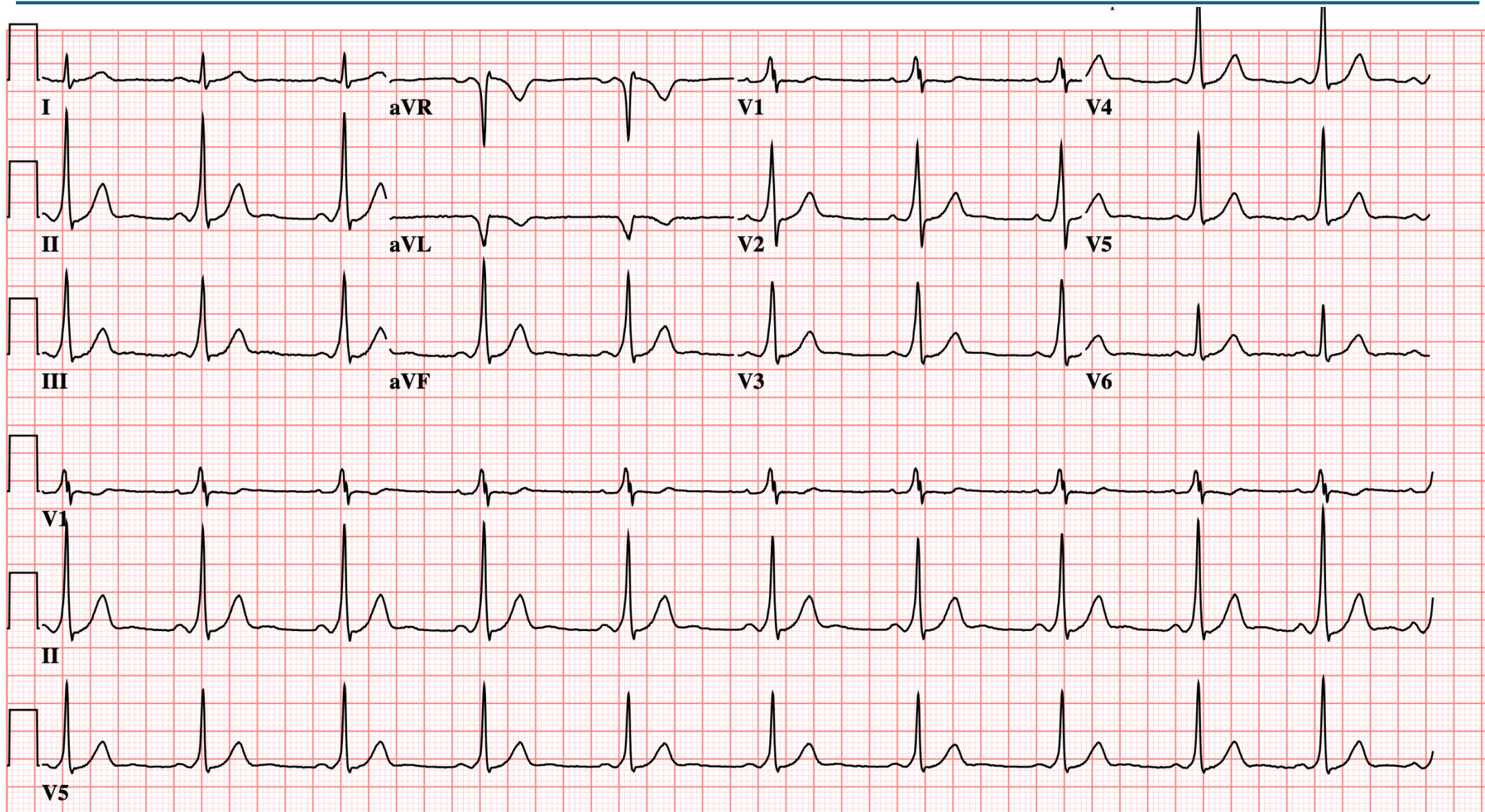


Brugada et al. ESC Guidelines for the management of SVT, 2019.

Figure 4 Acute therapy of narrow QRS tachycardia in the absence of an established diagnosis.

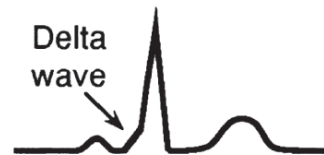
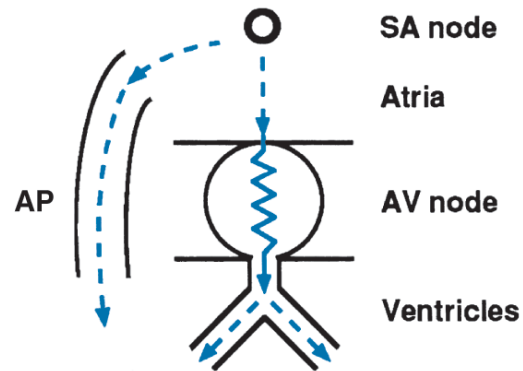
i.v. = intravenous.

Décrire

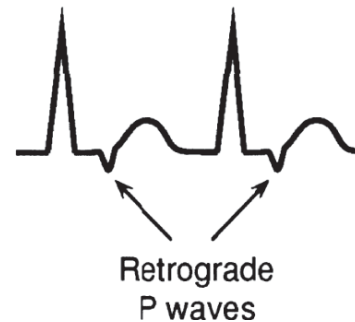
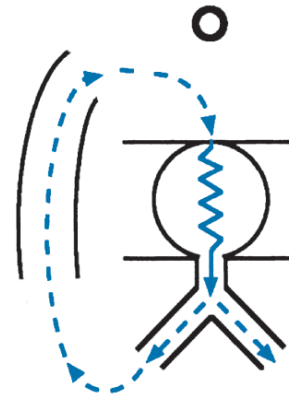


Syndrome de Wolff-Parkinson-White

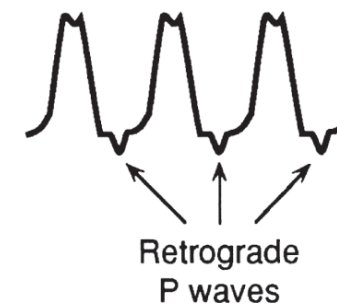
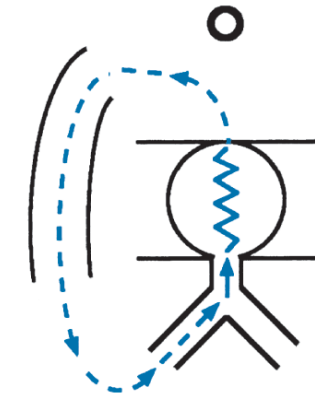
A
Sinus Rhythm



B
Orthodromic
Atrioventricular
Reentrant
Tachycardia

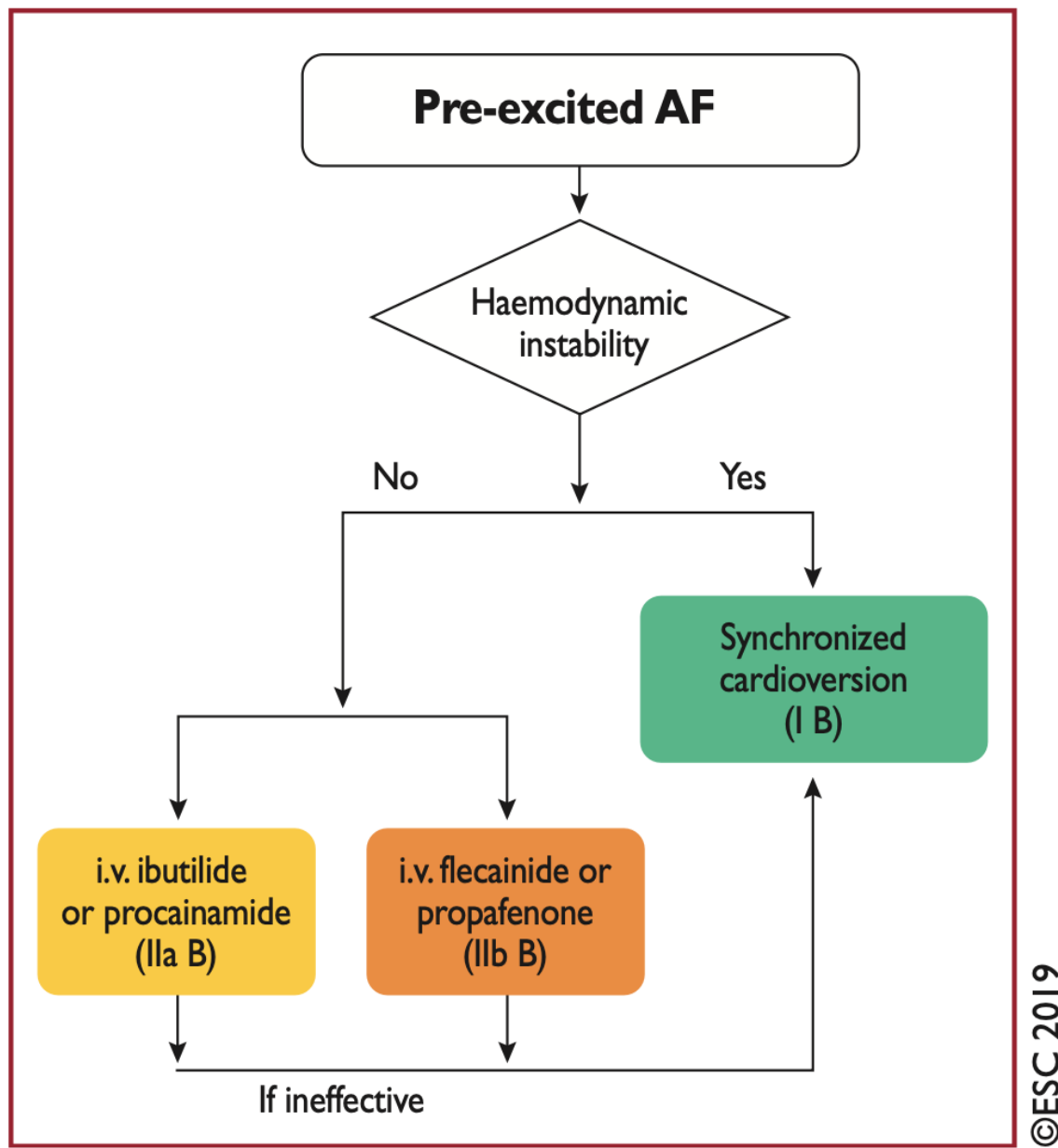


C
Antidromic
Atrioventricular
Reentrant
Tachycardia



Décrire

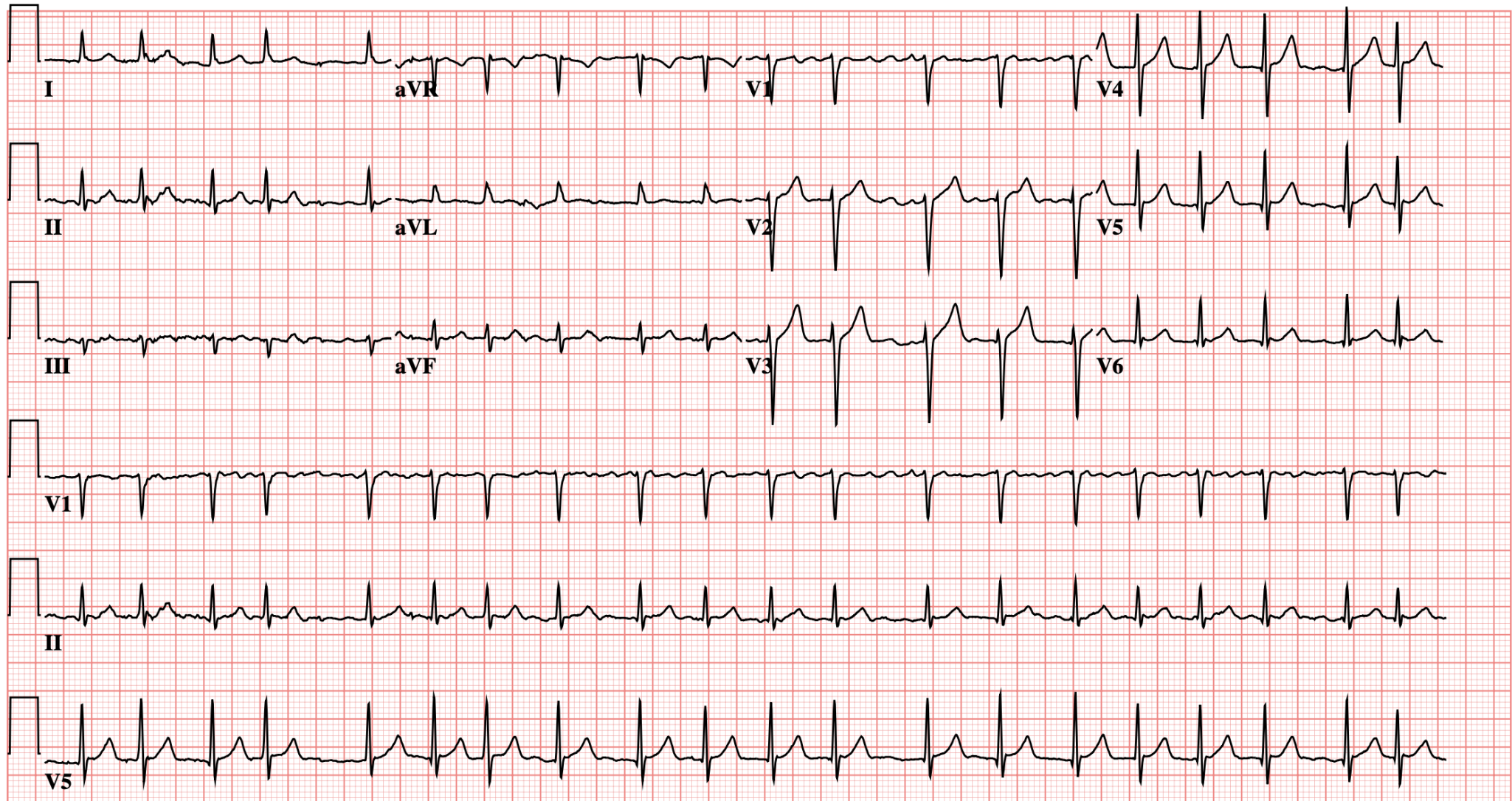




Brugada et al. ESC Guidelines for the management of SVT, 2019.

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

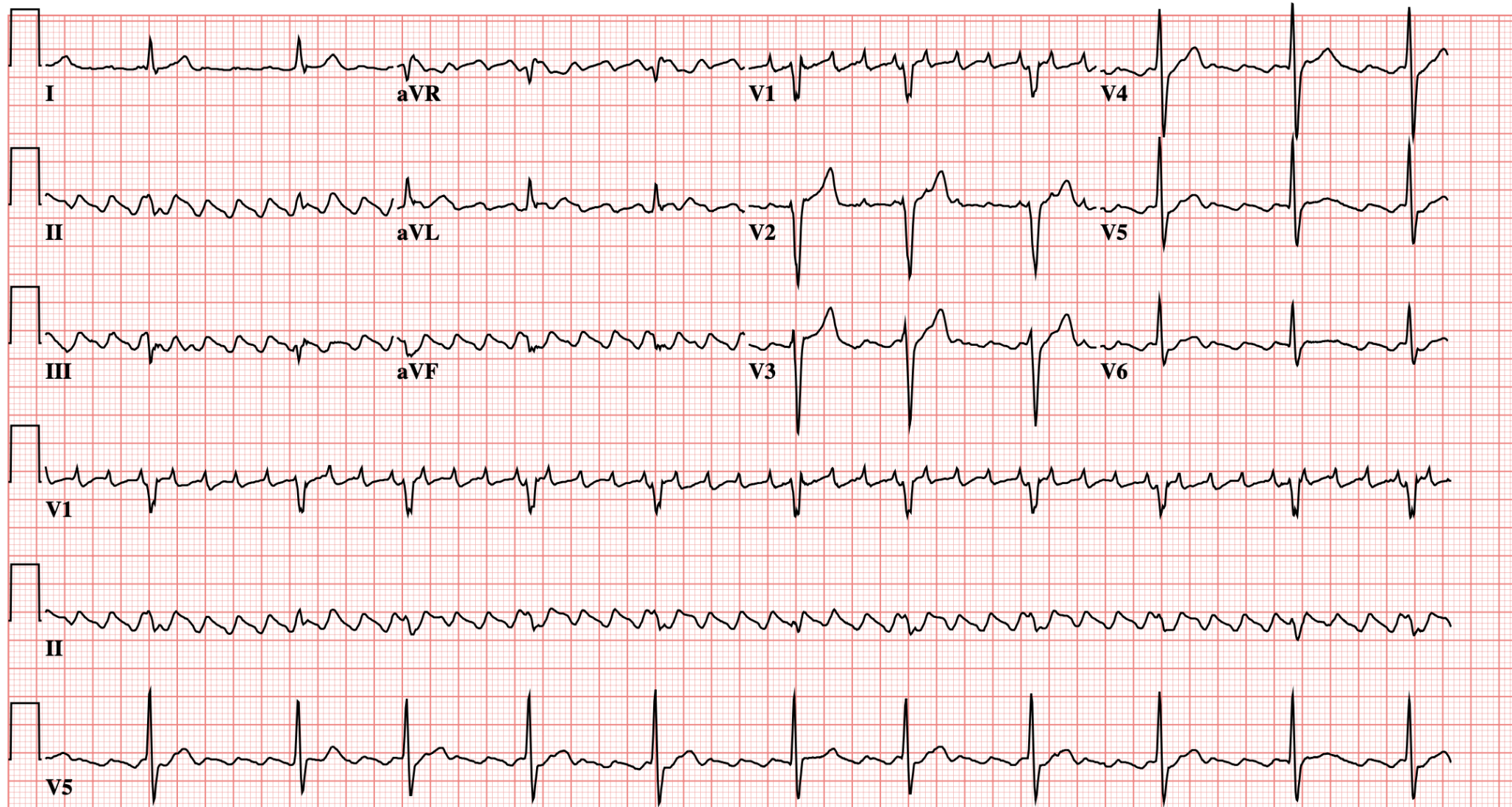
Recommendations	Class ^a	Level ^b
ECG documentation is required to establish the diagnosis of AF. <ul style="list-style-type: none">● A standard 12-lead ECG recording or a single-lead ECG tracing of ≥ 30 s showing heart rhythm with no discernible repeating P waves and irregular RR intervals (when atrioventricular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

© ESC 2020

Hindricks et al., European Heart Journal, 2020.

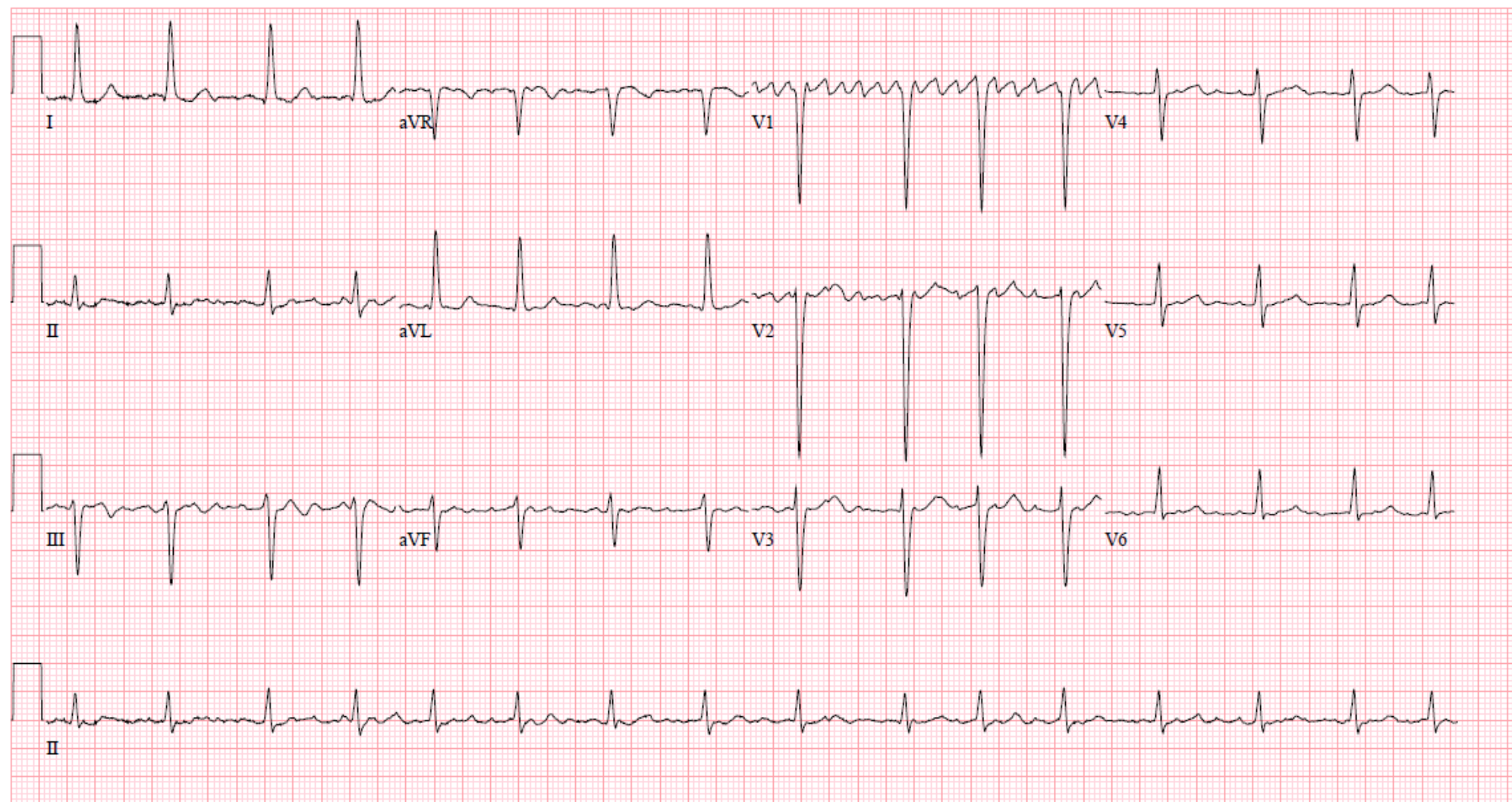
FA ???

NON!



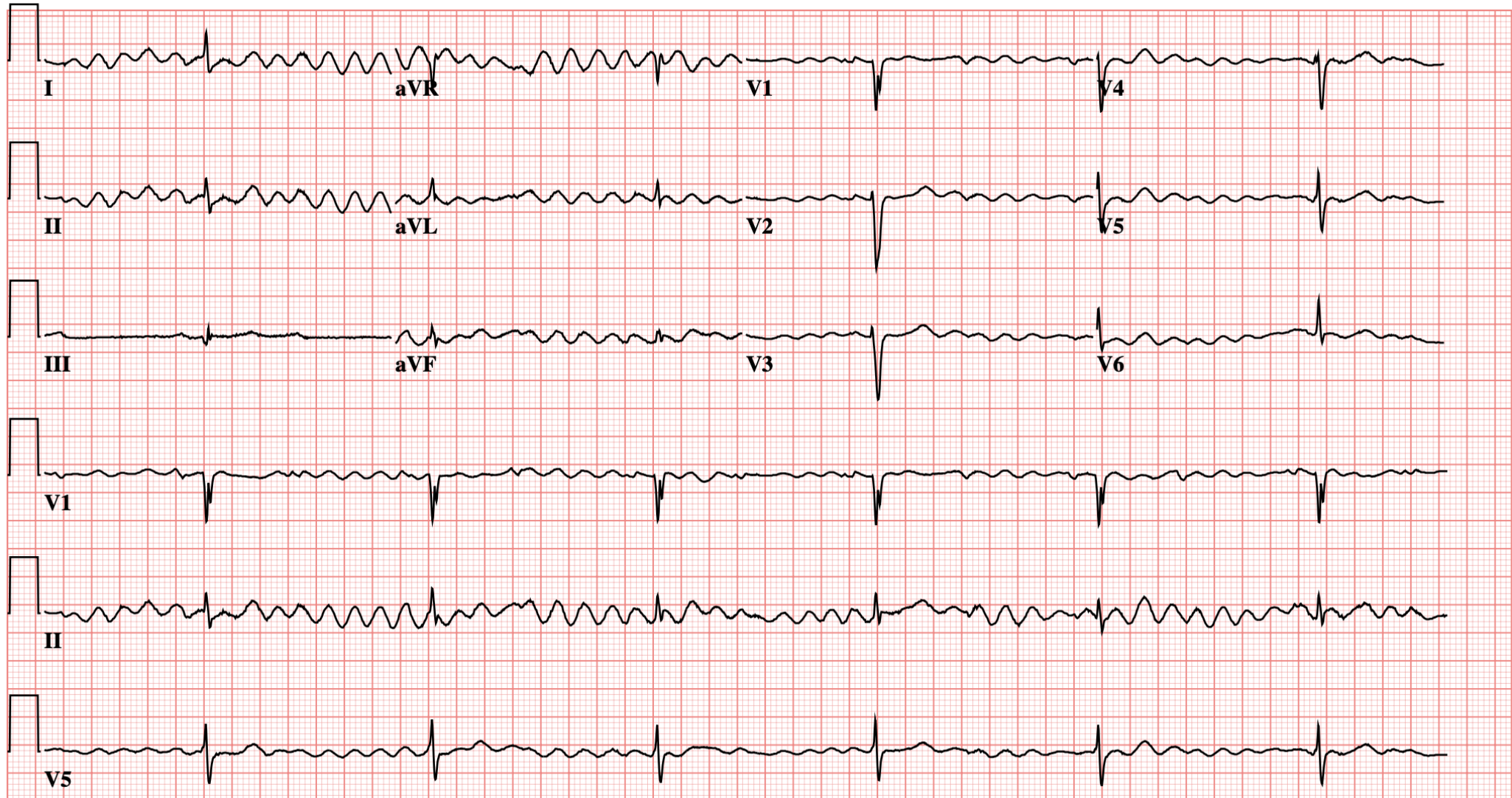
FA ???

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

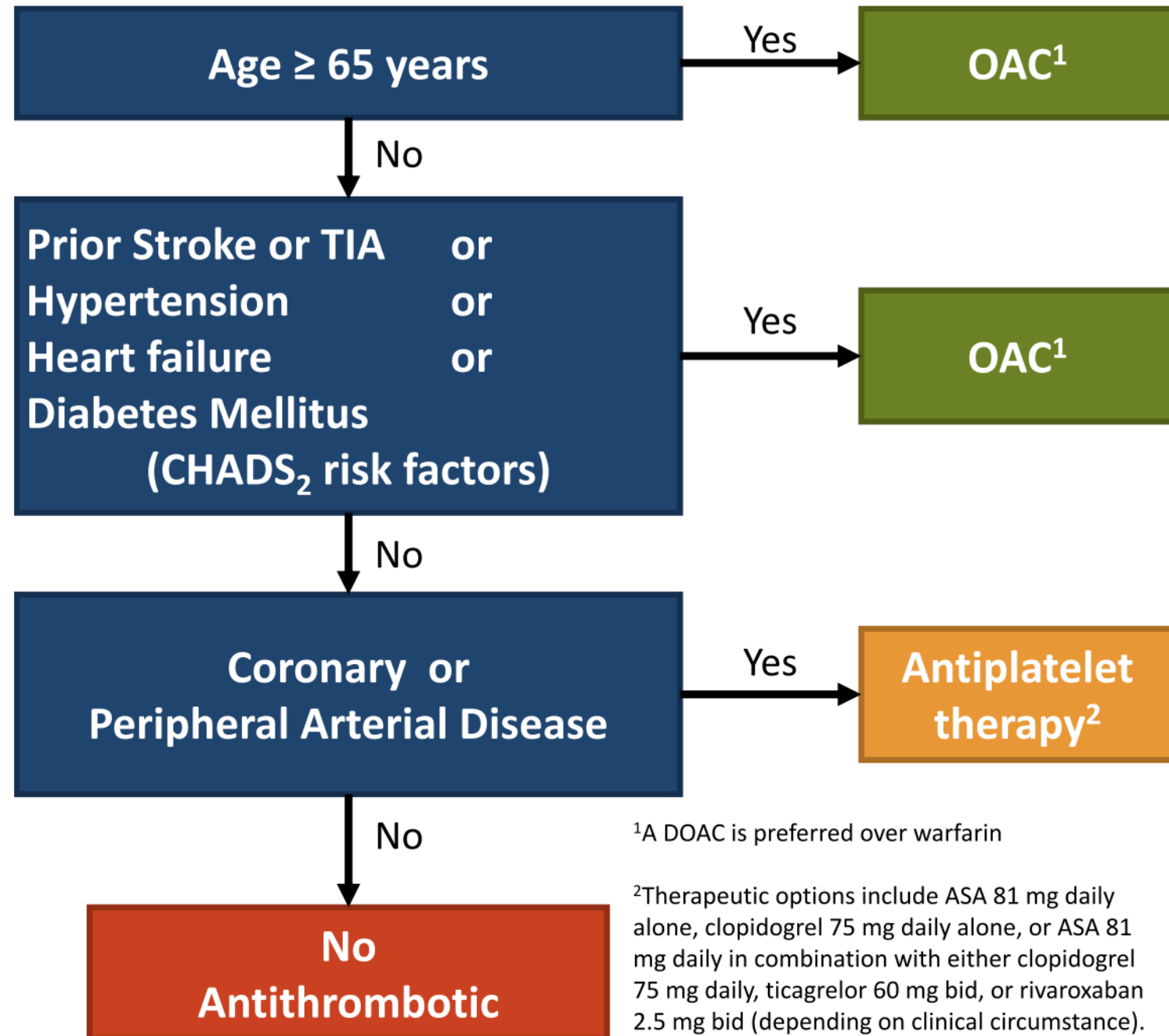
Stroke Prevention
Management of arrhythmia
Assessment of Risk factors

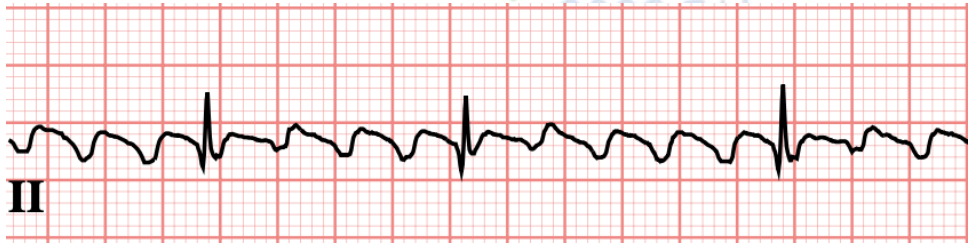
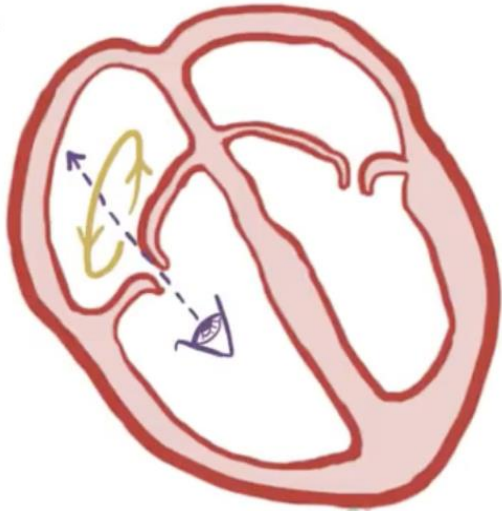
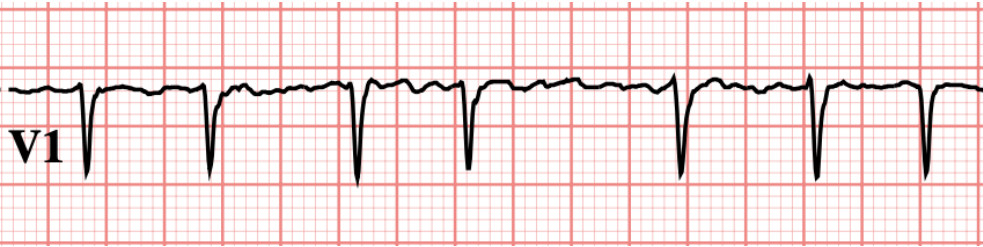
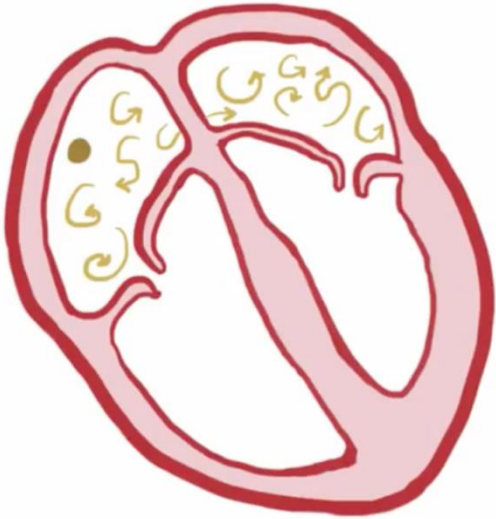


Prévention thromboembolique

Score CHADS 65

Andrade et al., CJC, 2020.

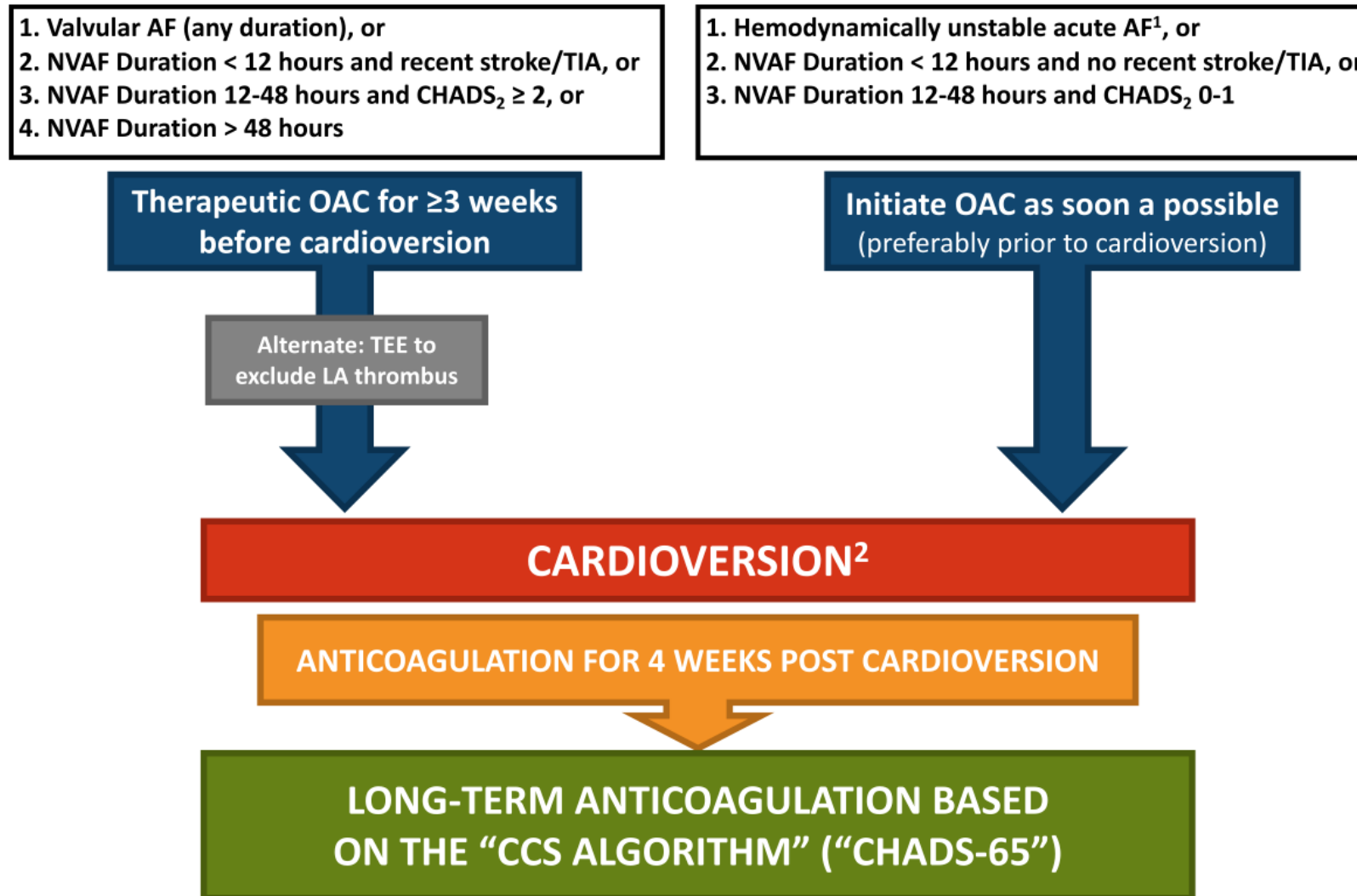




	Fibrillation auriculaire	Flutter auriculaire
Mécanisme	Activité atriale chaotique et rapide (350-600 bpm)	Activité atriale régulière et rapide (300 bpm) causée par un circuit de réentrée
ECG	Aucune activité atriale organisée (pas d'onde P) Intervalle RR irrégulièrement irrégulier	Onde F discernable et régulière Intervalle RR dépend du nœud AV (bloc 2:1, 3:1, variable, etc.)
Prévention thrombo-embolique	CHADS-65	

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

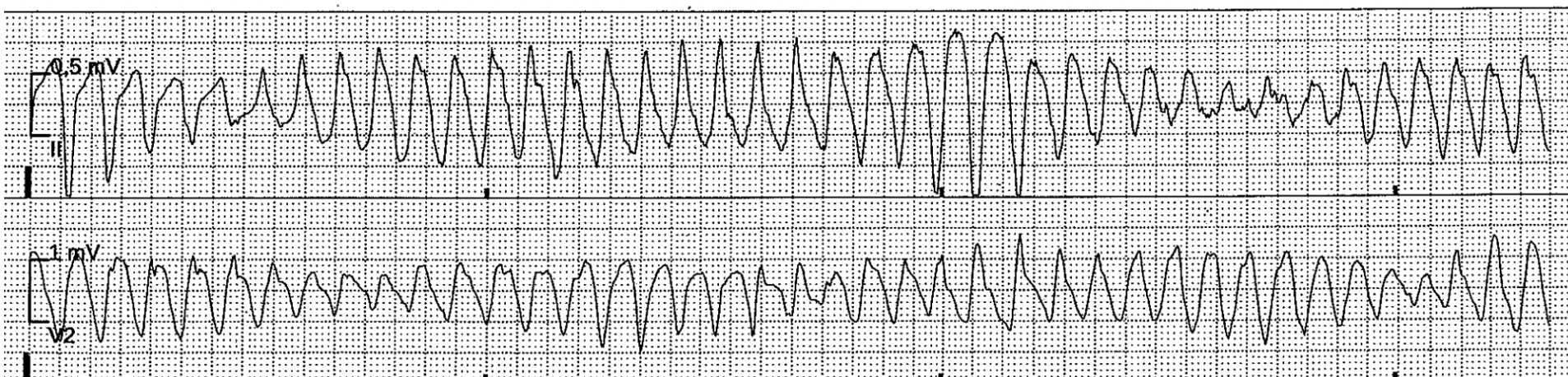
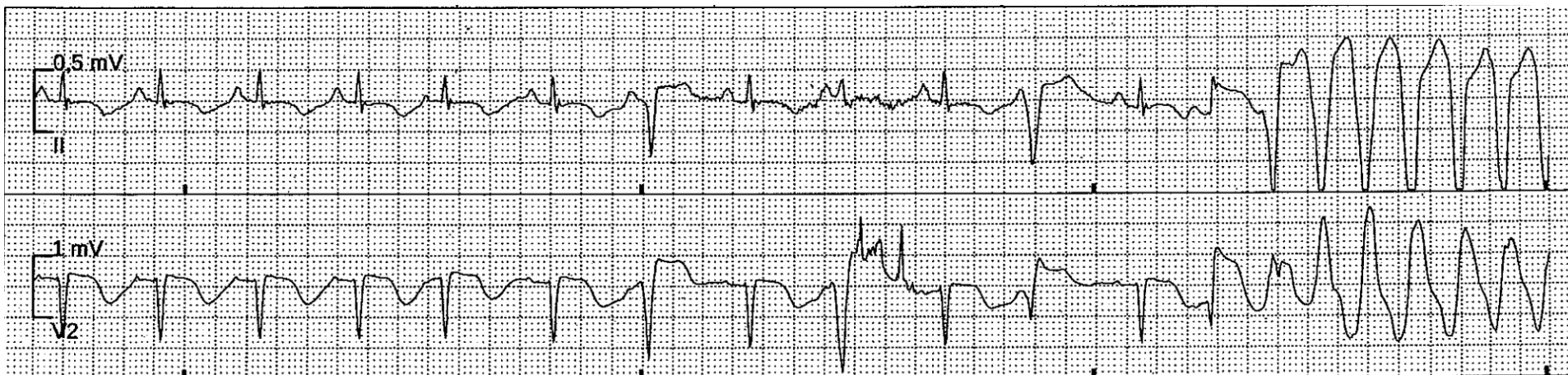
Décrire



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 = médicaments

Attention à:

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

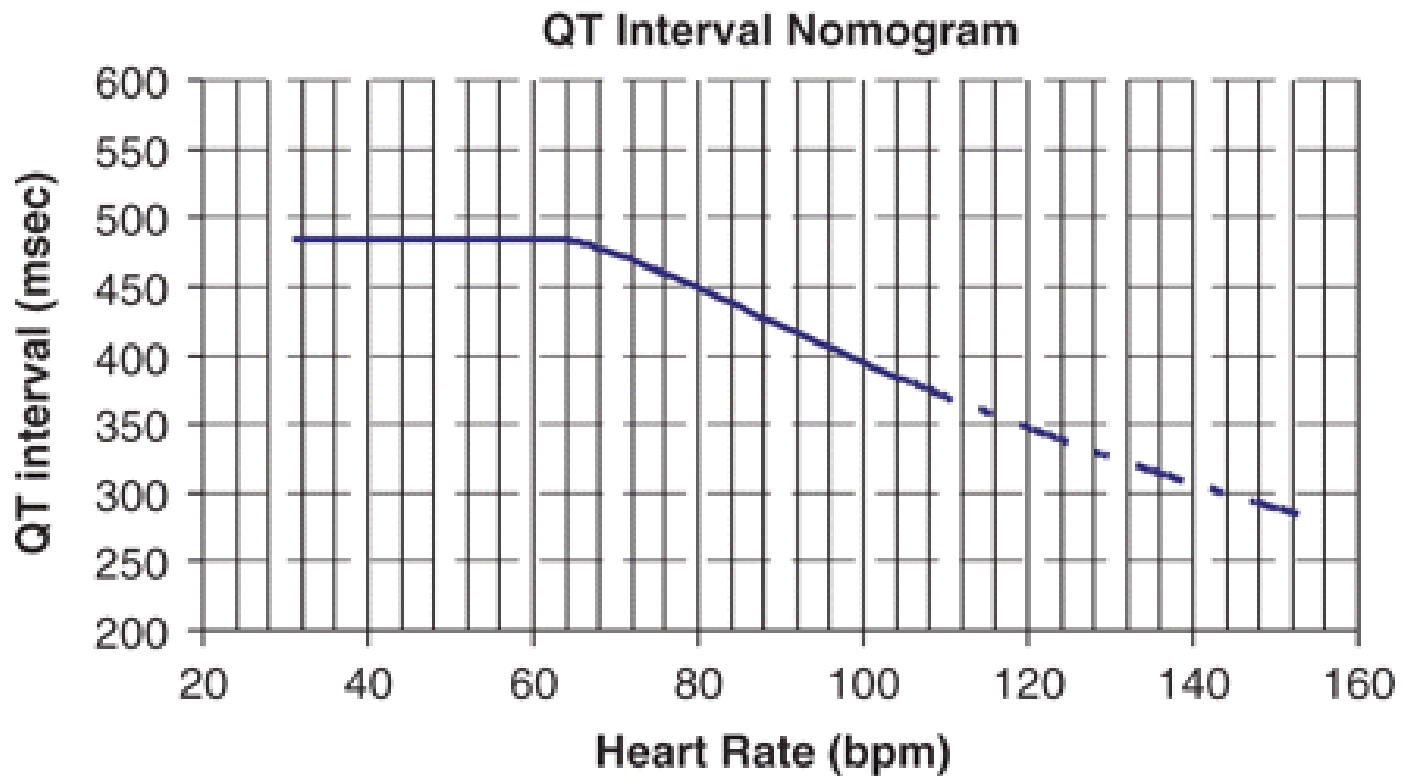
Autres causes:

- Désordre E⁺ (hypoK, hypoCa²⁺, 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

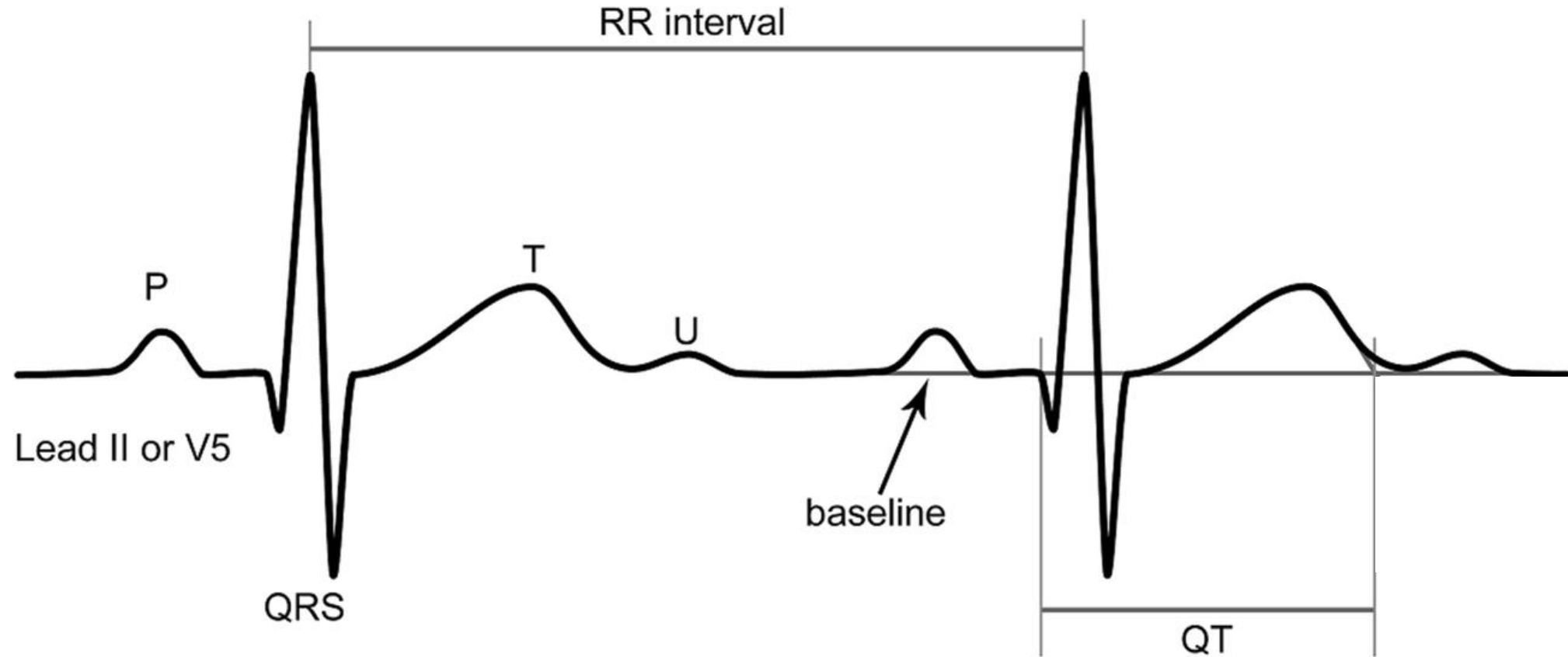


Calculer l'intervalle QT corrigé

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

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?

$$\text{♂} \leq 450 \text{ ms}$$

$$\text{♀} \leq 460 \text{ ms}$$

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

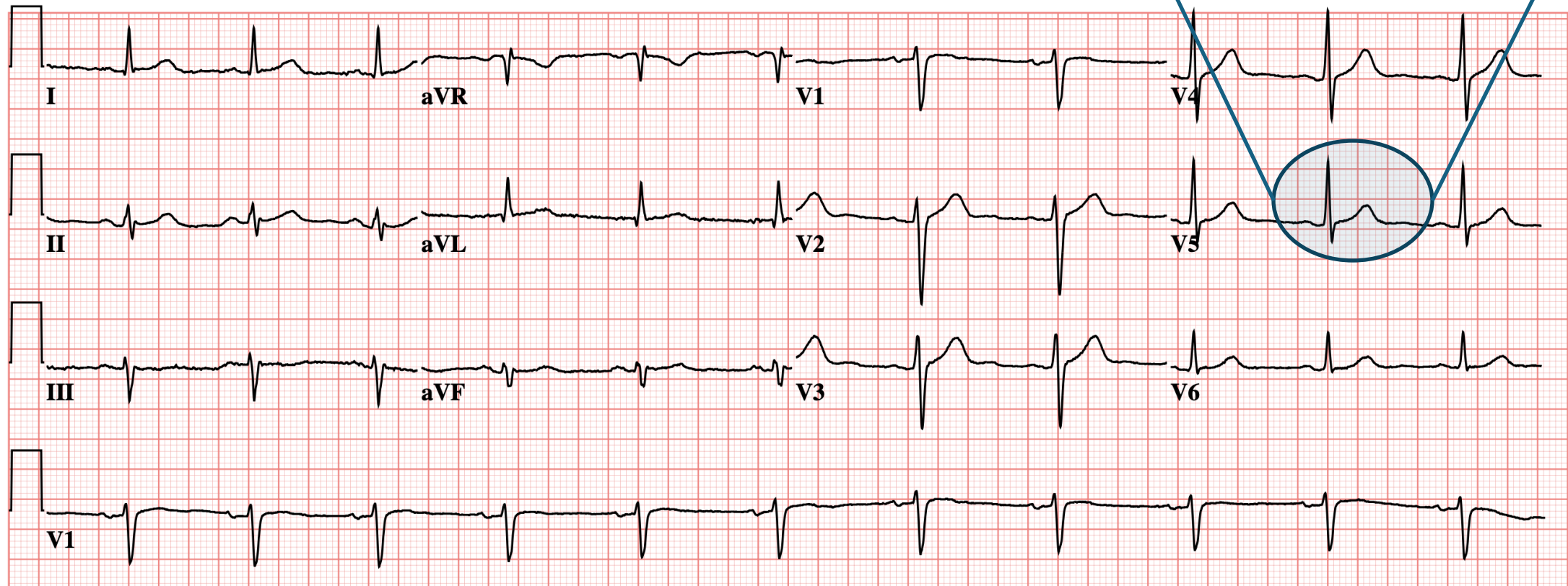
Peut-on faire plus simple?

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

Fréq. ventr.	67	b. min-1
Intervalle PR	162	ms
Durée QRS	100	ms
QT/QTc	408/431	ms
Axes P R T	60 17 30	



$QT \cong 410 \text{ ms}$



Peut-on faire (encore) plus simple?

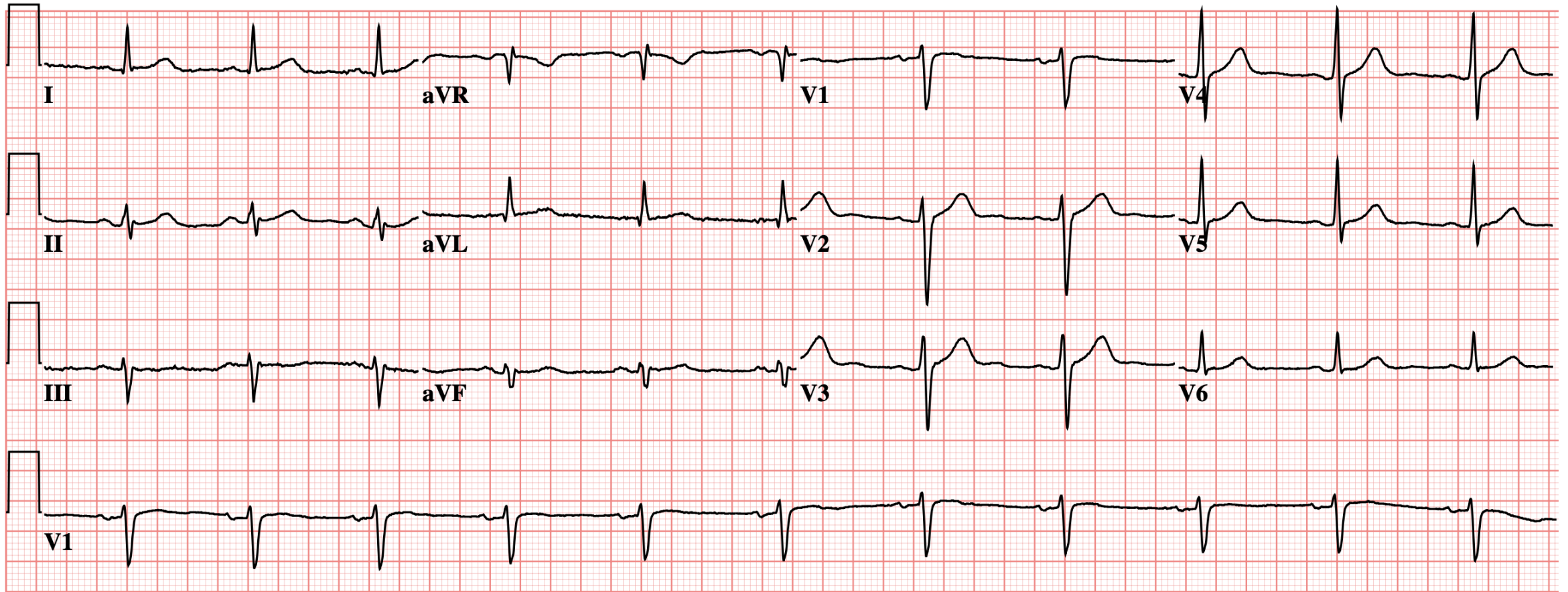
QT inférieur à $\frac{1}{2}$ intervalle RR = *probablement* normal



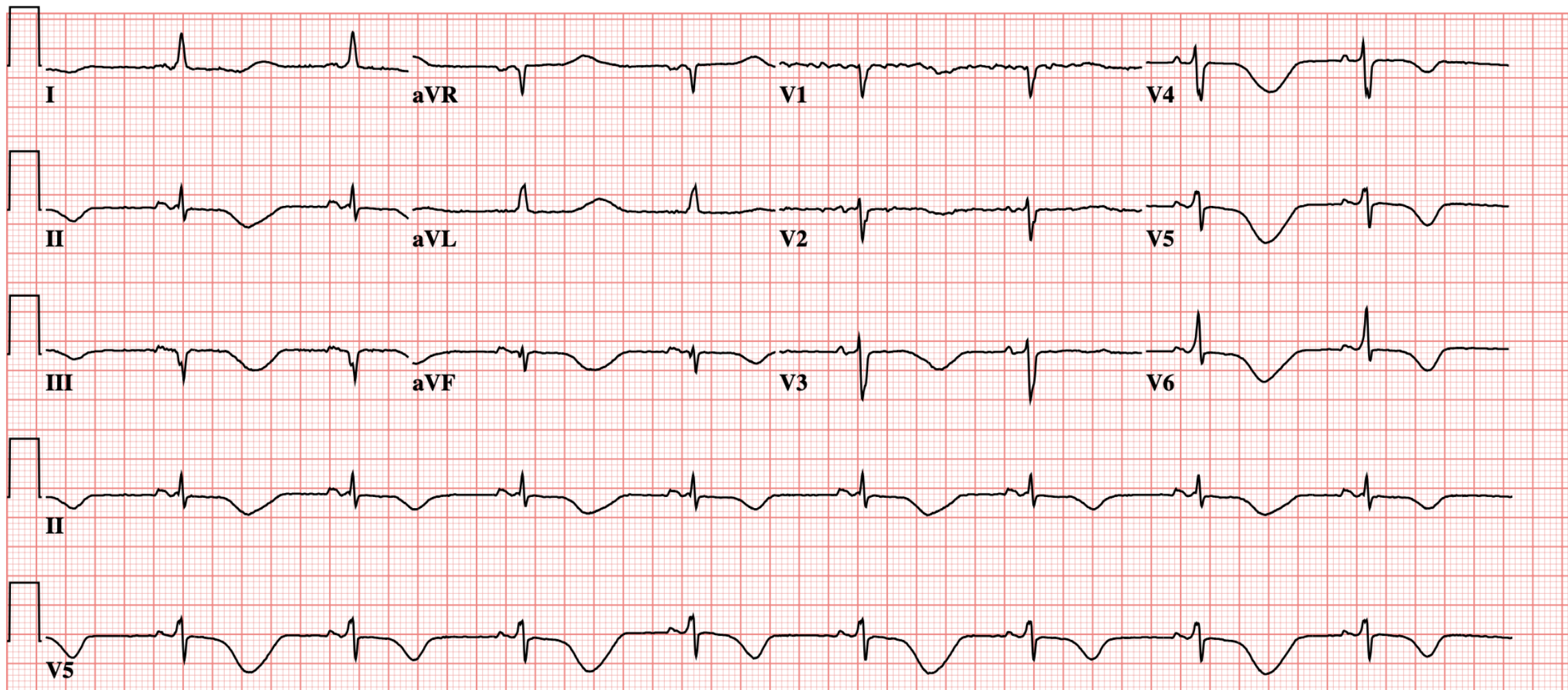
* N'est pas un test diagnostique

** Ne pas utiliser si FC < 60 bpm

QT normal



Exemple: Long QT induit par médication



Long QT induit par la médication

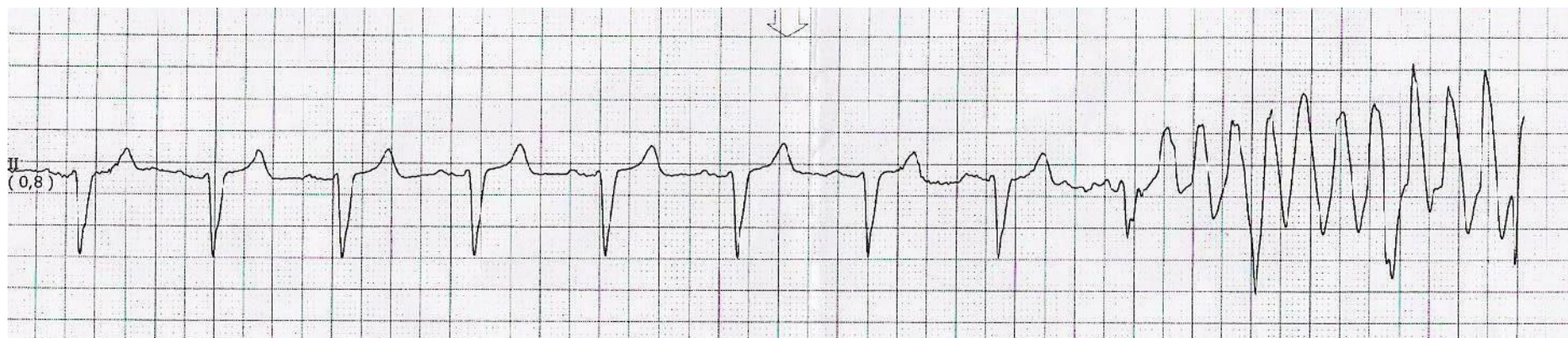
Quand s'inquiéter?

$QTc > 500 \text{ ms}$

Augmentation du $QTc > 60 \text{ ms}$

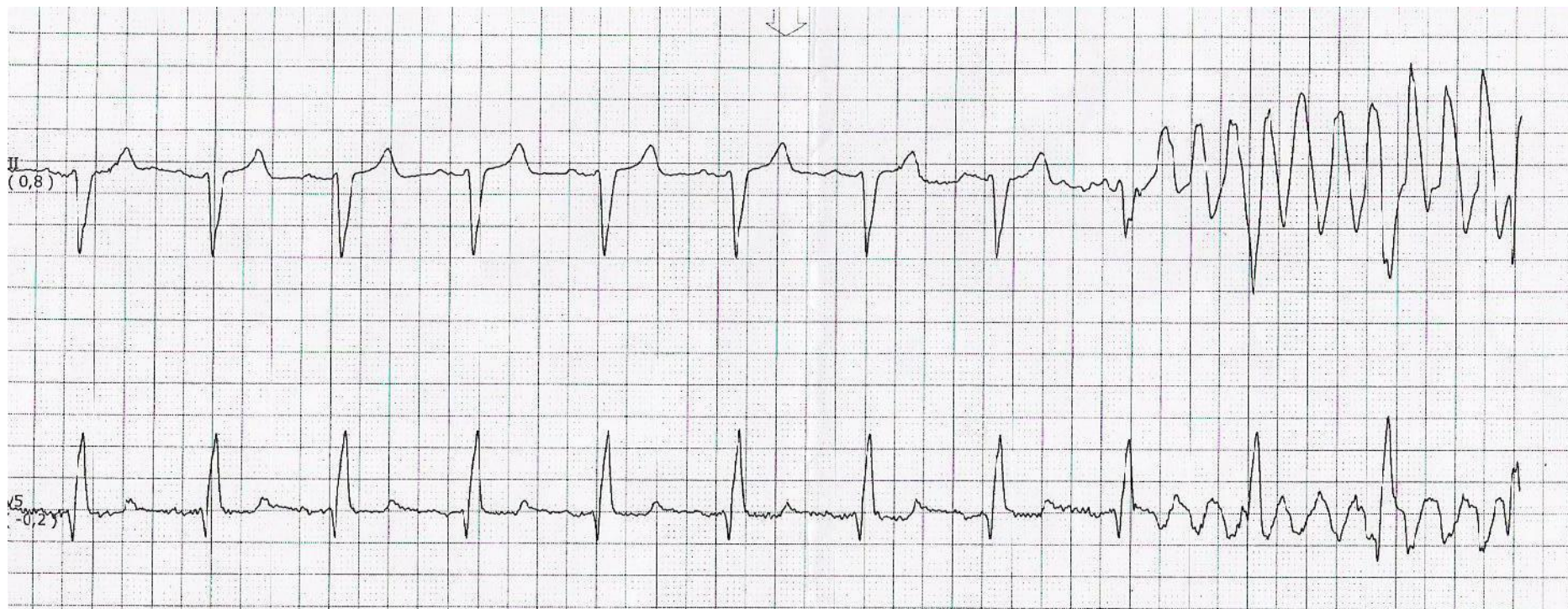
Bande de rythme obtenue durant la nuit

Interpréter



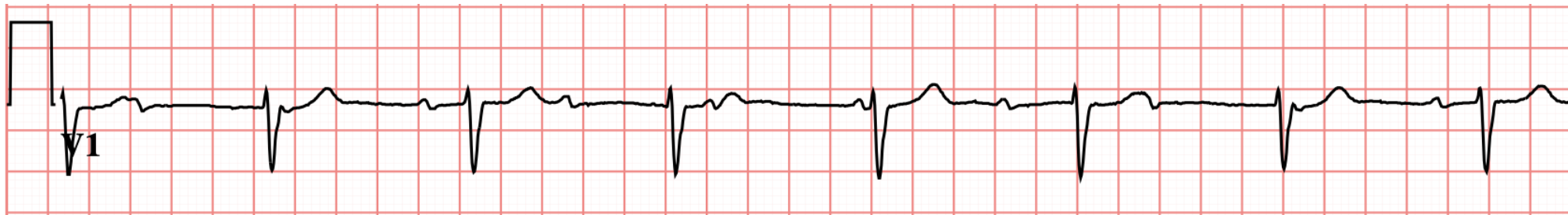
Bande de rythme obtenue durant la nuit

Interpréter



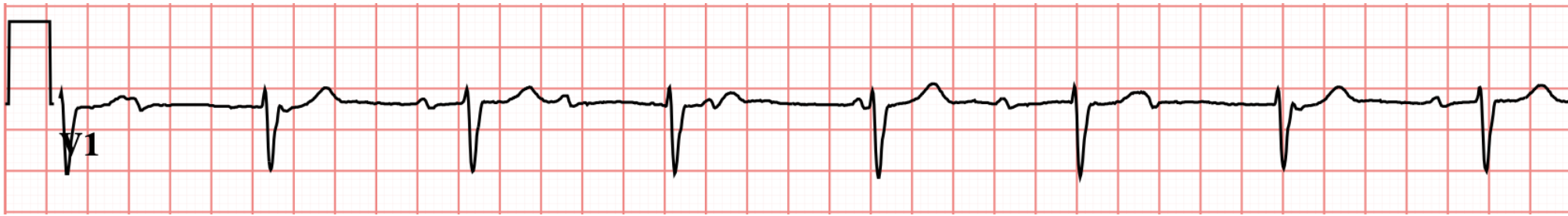
Question

Interpréter cette bande de rythme:



Question

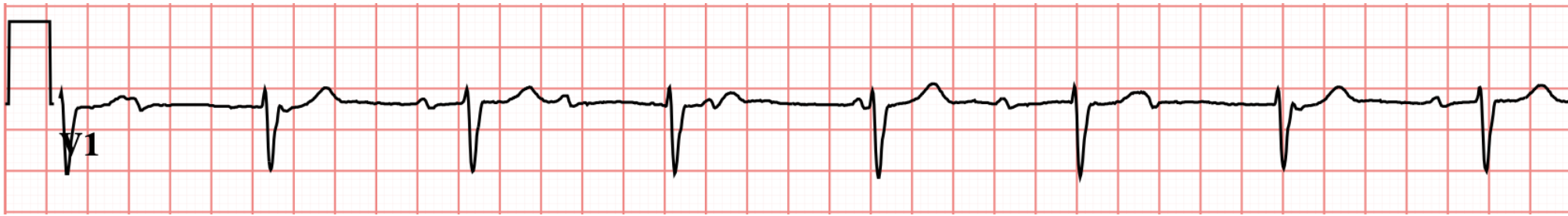
Interpréter cette bande de rythme:



Réponse: Rythme sinusal et BAV complet

Question

Interpréter cette bande de rythme:

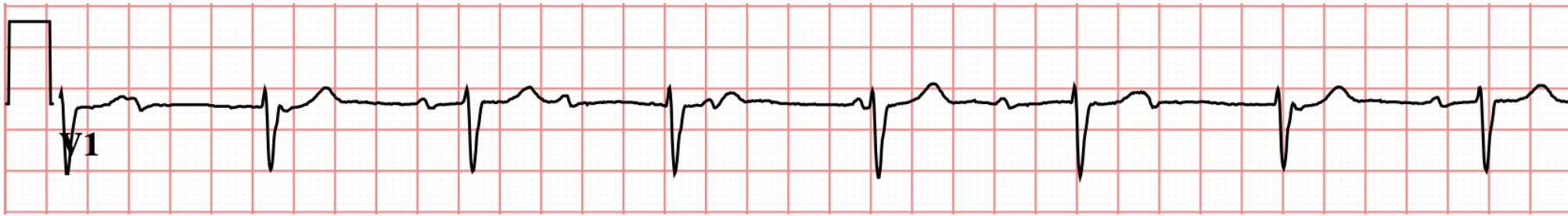


Réponse: Rythme sinusal et BAV complet

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

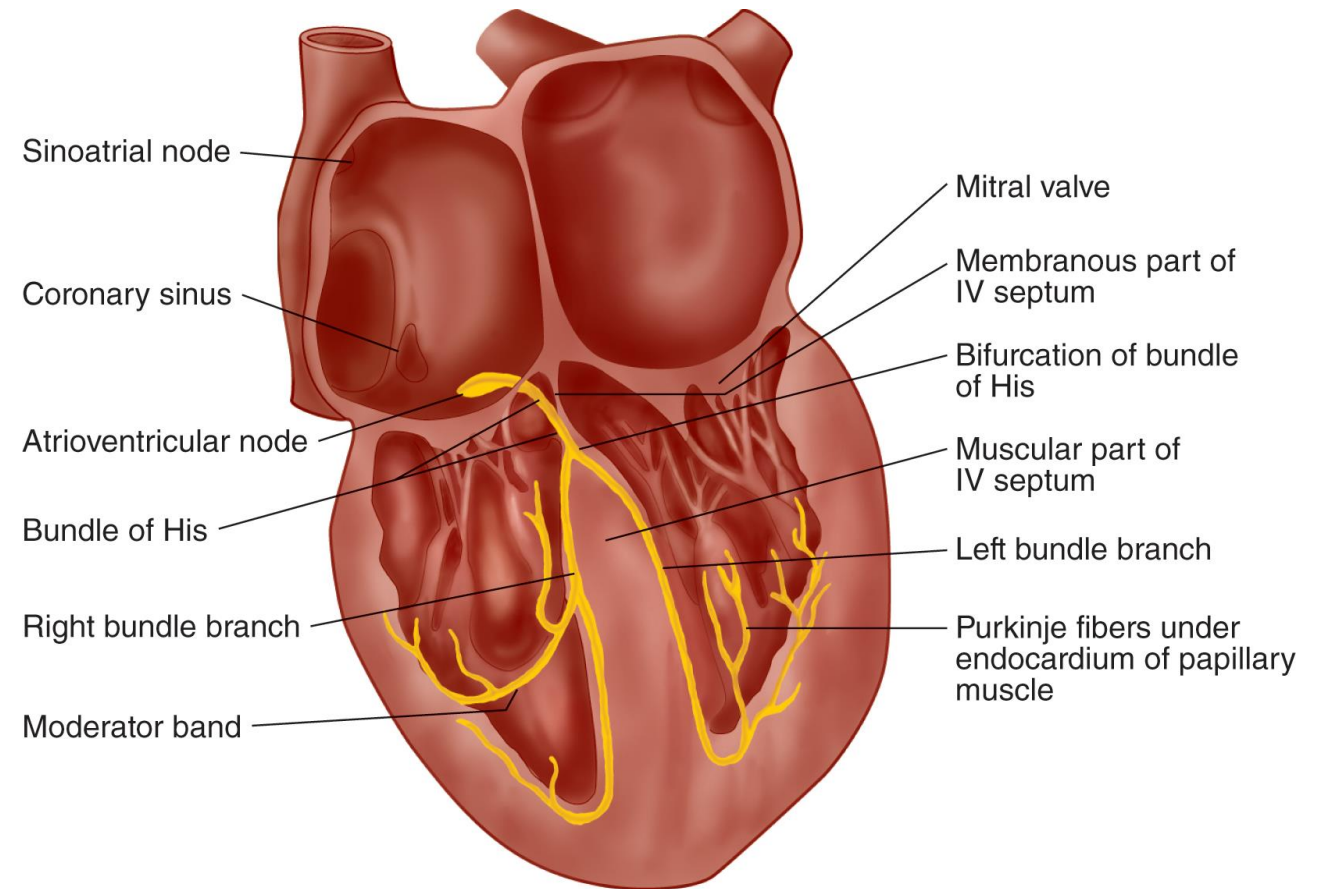
- 60-100 bpm
- QRS fins

2. Noeud Auriculo-ventriculaire

- 40-60 bpm
- QRS fins

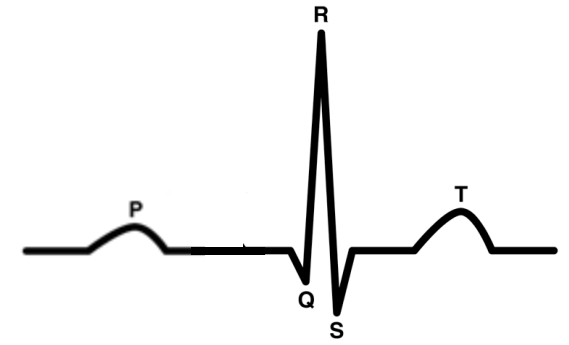
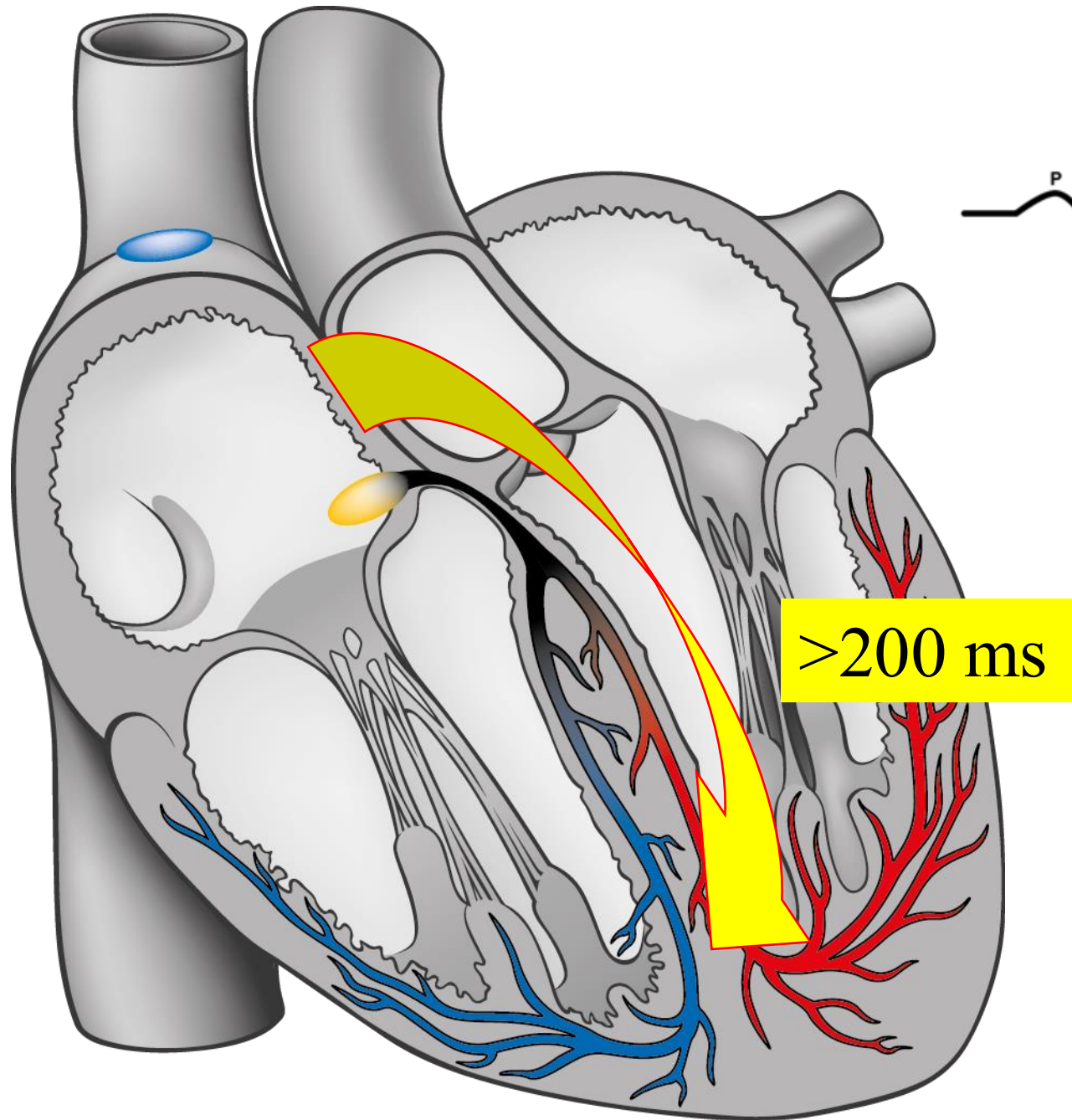
3. Réseau Purkinje / Ventriculaire

- 30-40 bpm
- QRS larges

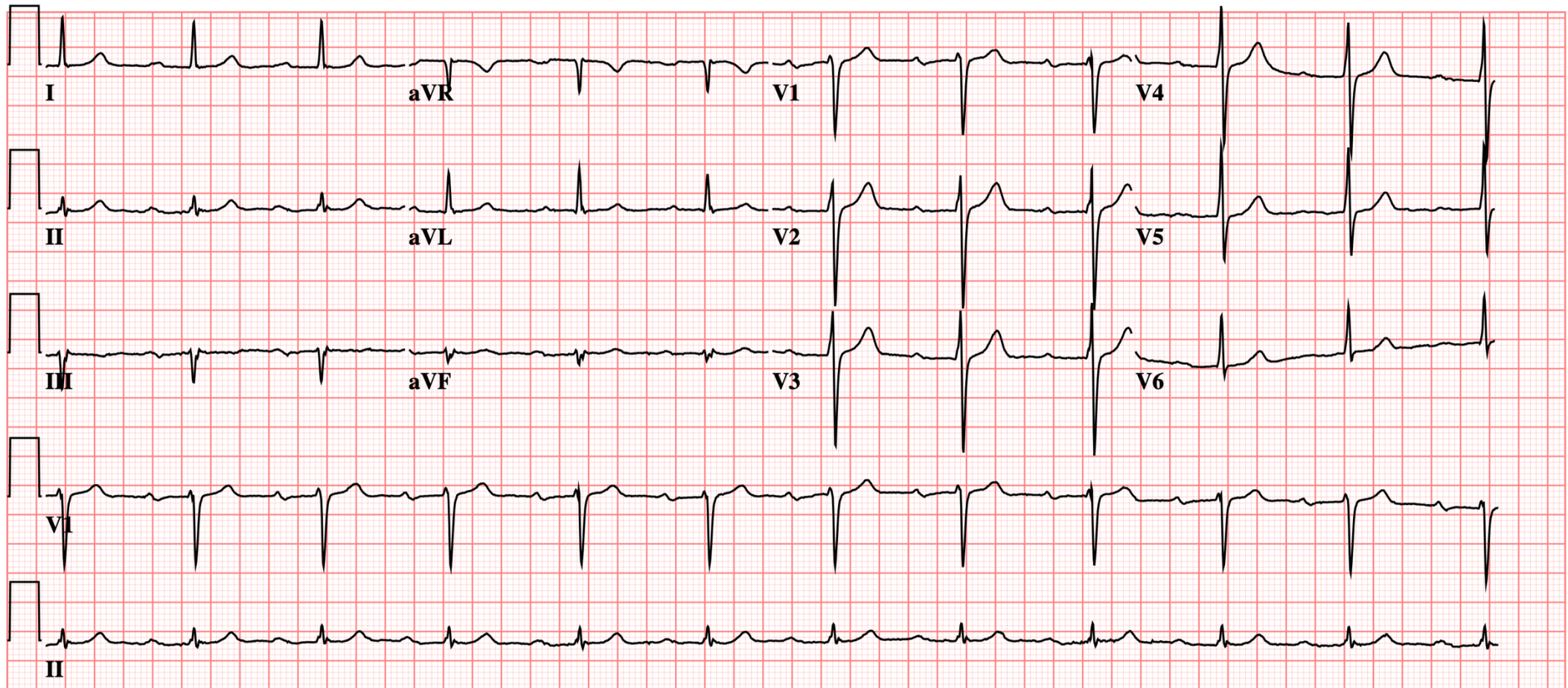


Bloc auriculo-ventriculaire (BAV)

1. BAV 1^{er} degré = **Conduction AV ralentie**
 - Chaque P est suivi d'un QRS
 - Intervalle PR > 200 ms



Bloc AV 1er degré



Bloc auriculo-ventriculaire (BAV)

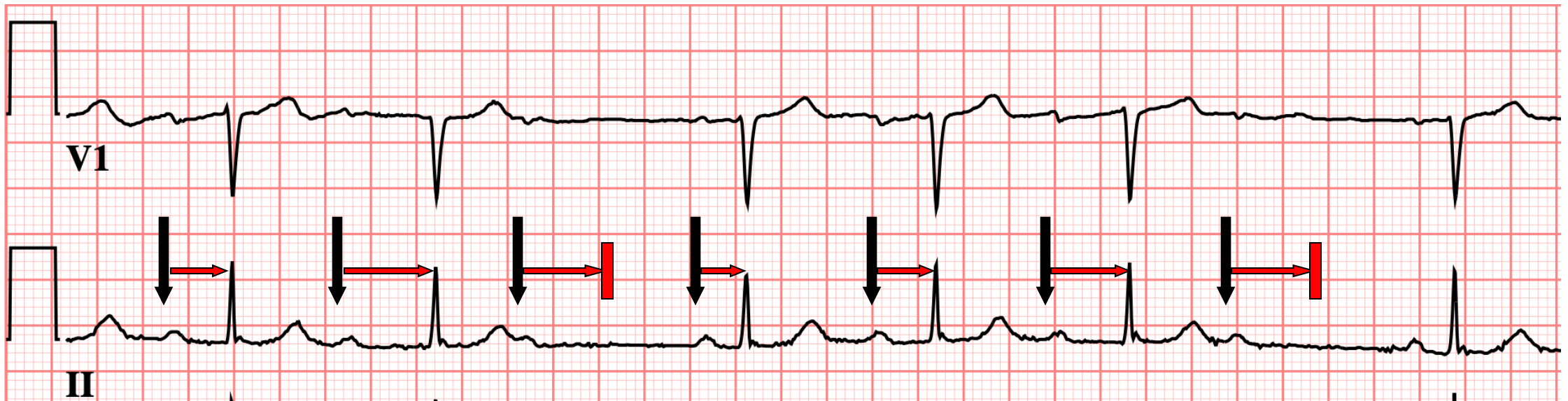
1. BAV 1^{er} degré = **Conduction AV ralentie**

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

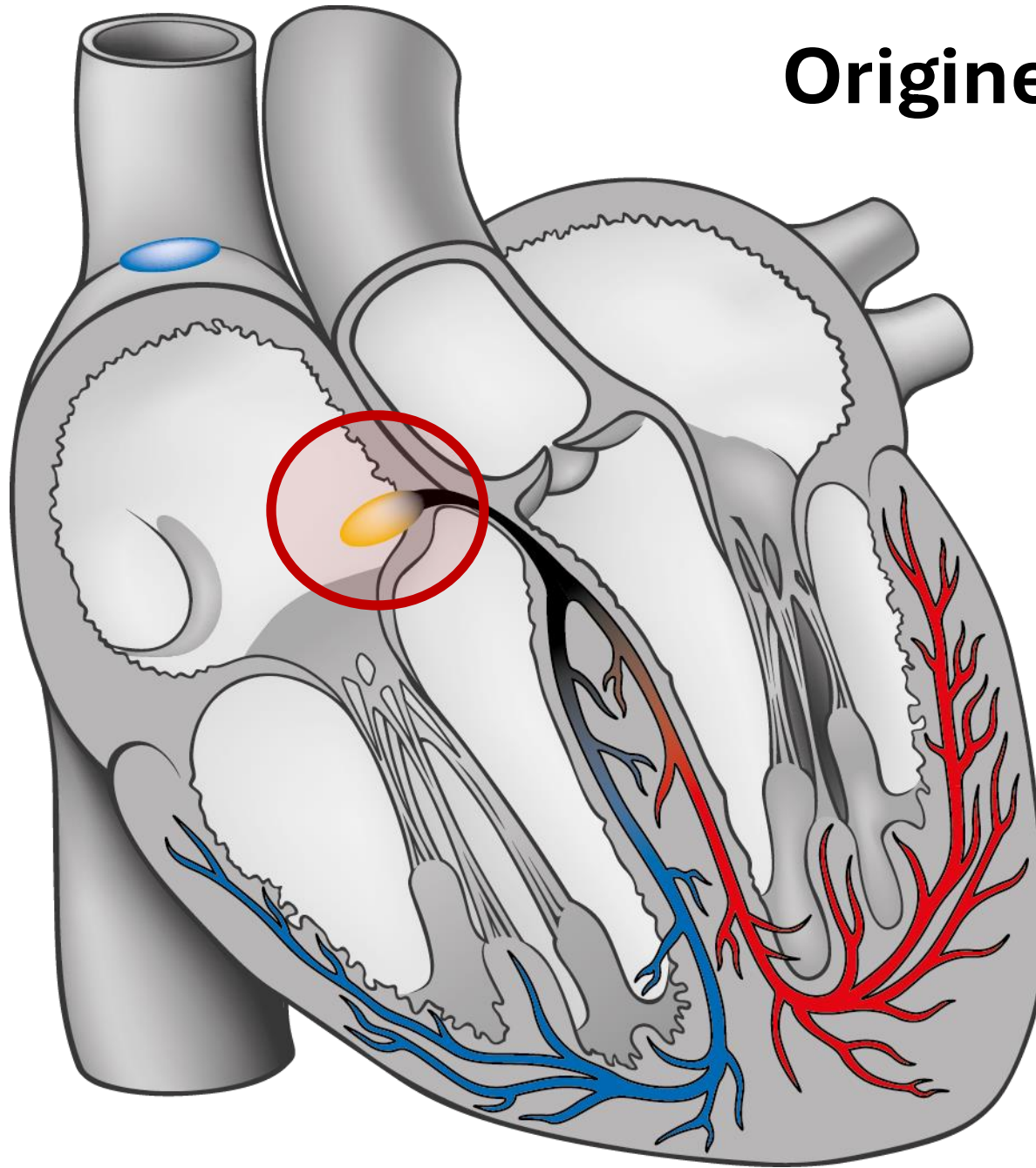
2. BAV 2^e degré = **Conduction AV intermittente**

- 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

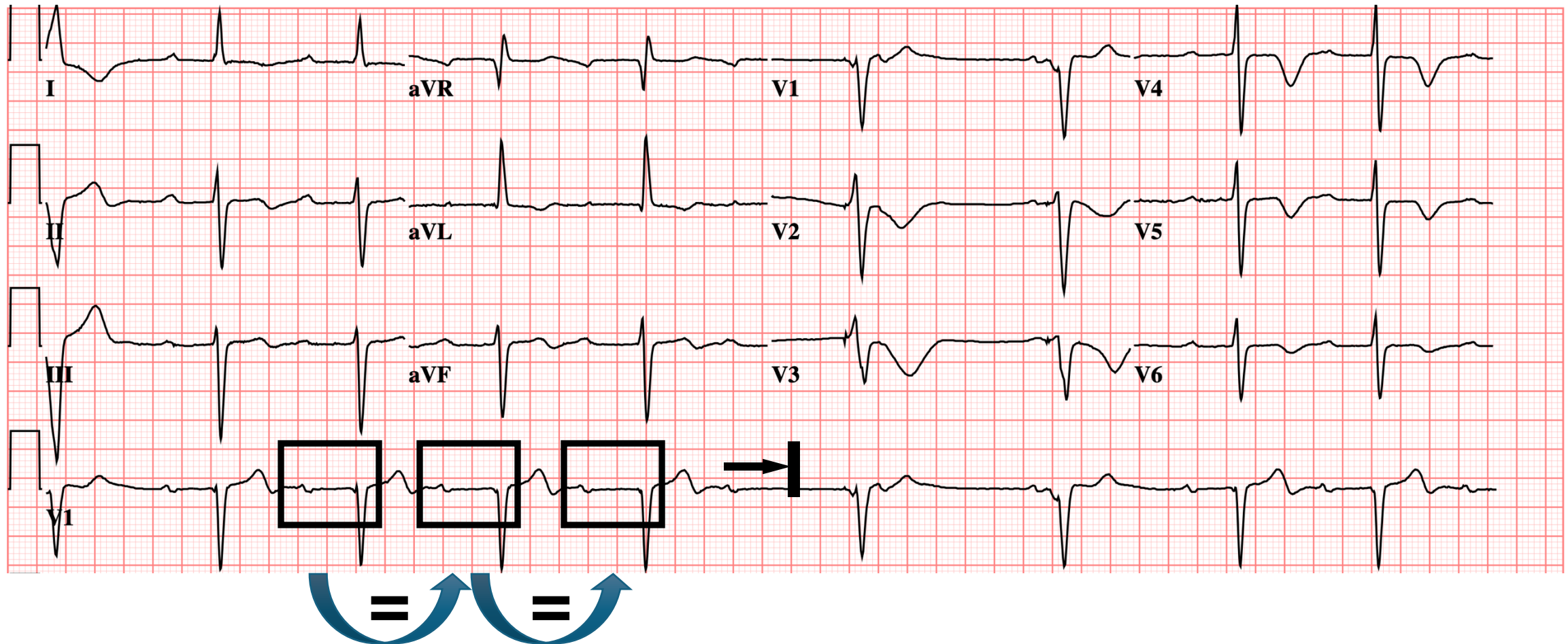
Bloc AV 2e degré **type I** avec allongement progressif du PR



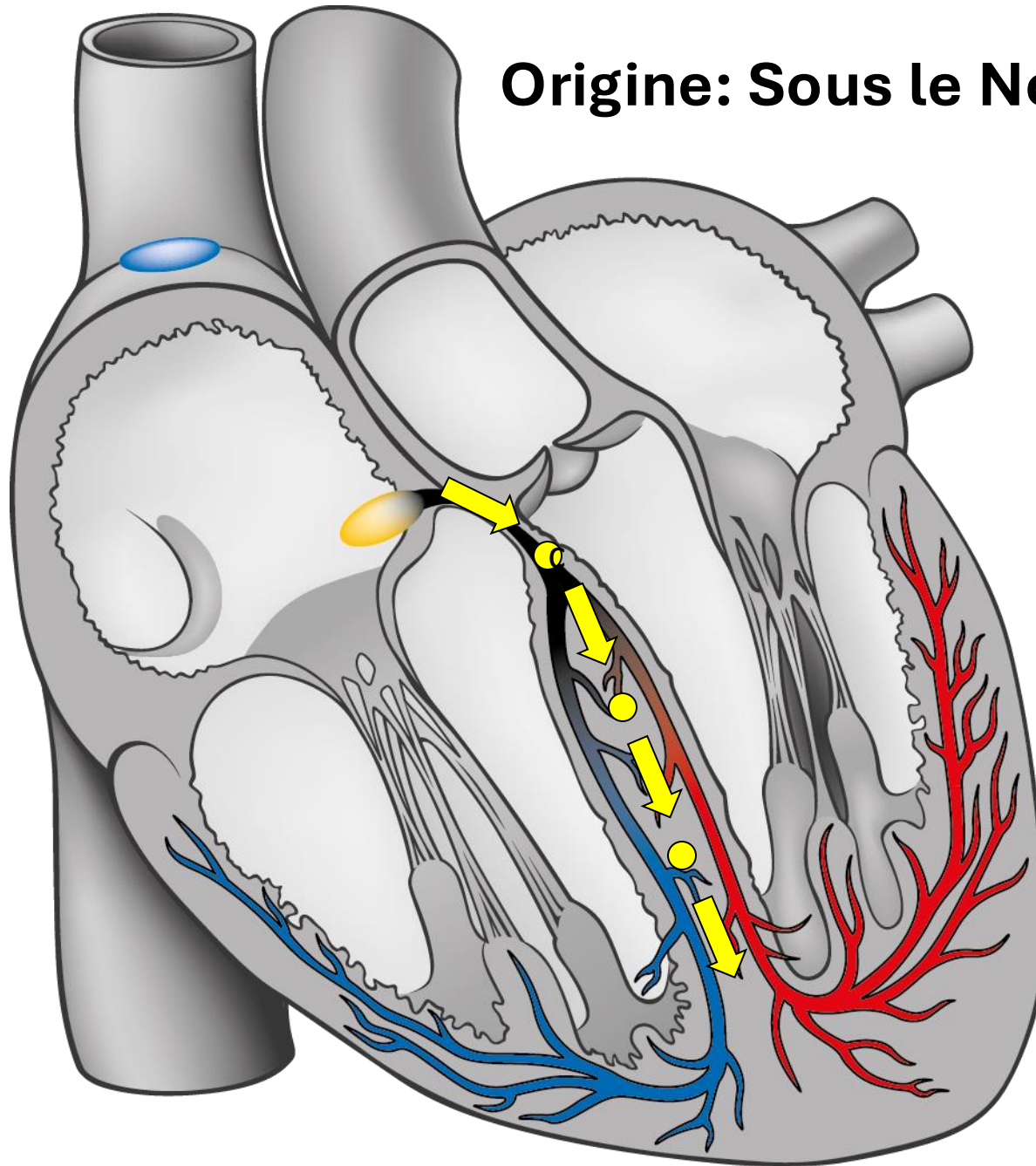
Origine: Nœud AV



Bloc AV 2e degré type II

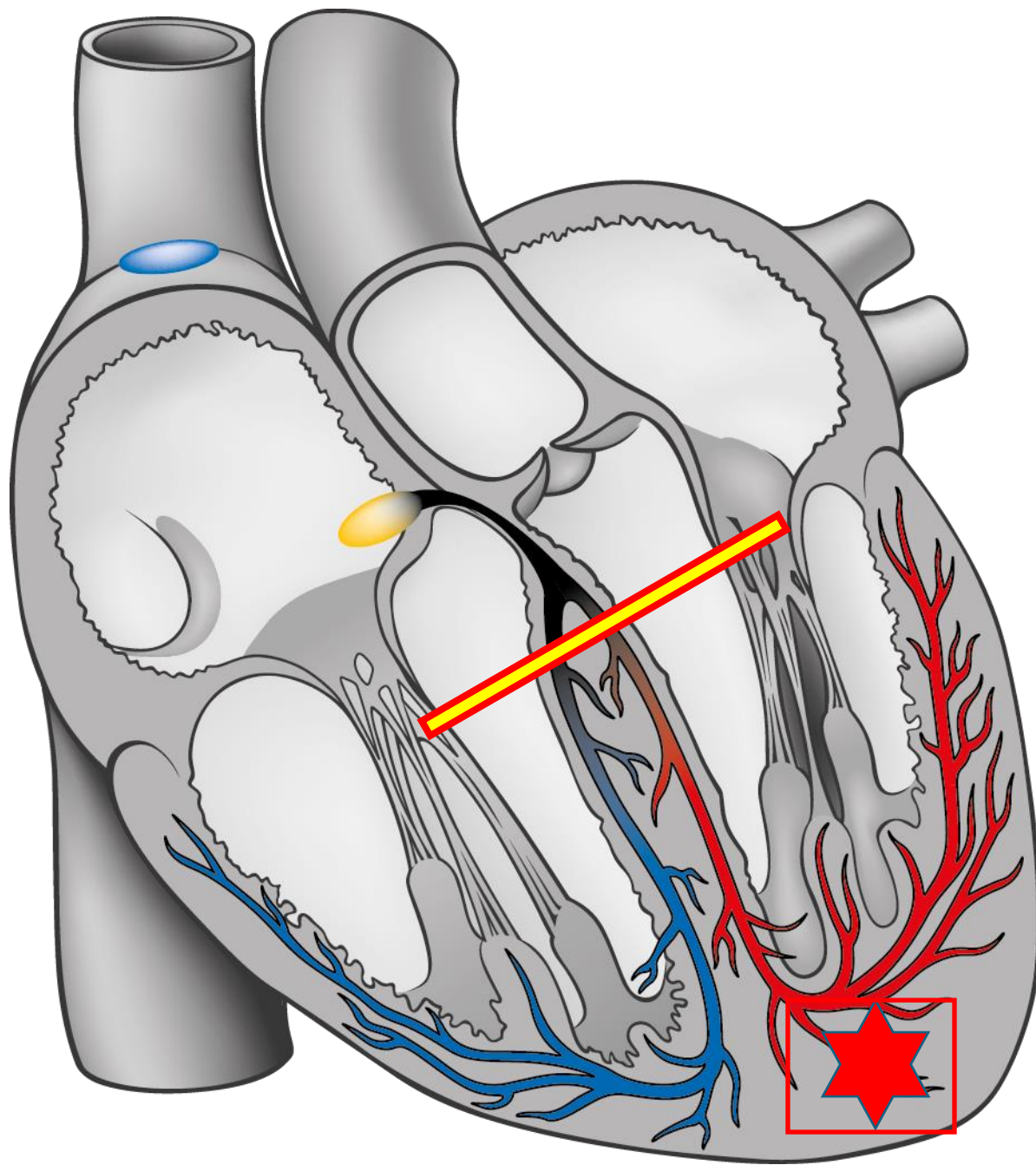


Origine: Sous le Nœud AV (infra-nodal)

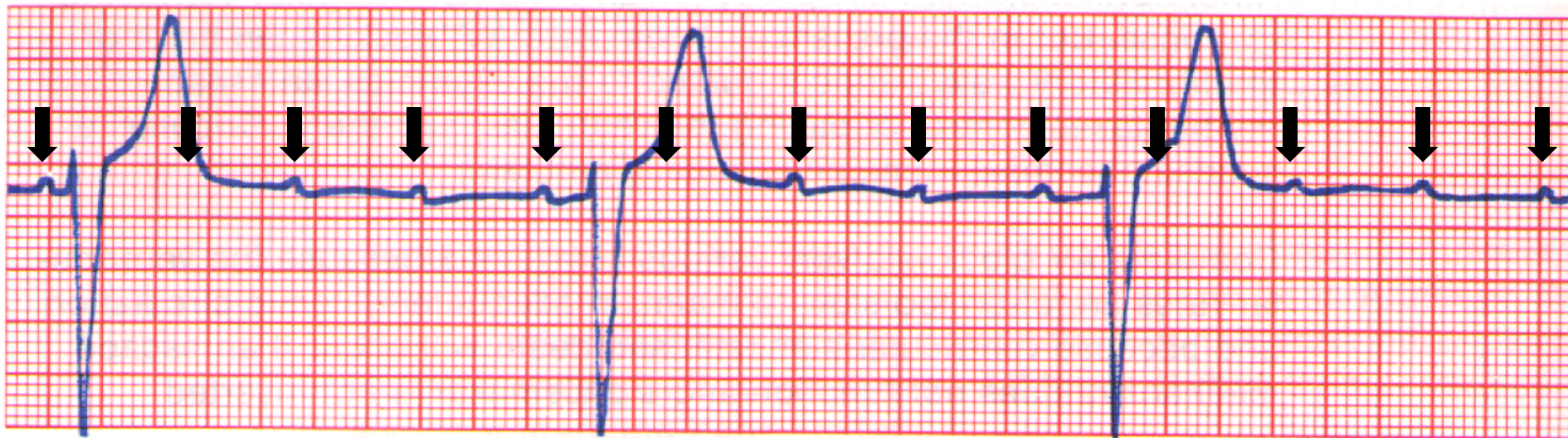


Bloc auriculo-ventriculaire (BAV)

1. BAV 1^{er} degré = **Conduction AV ralentie**
 - Chaque P est suivi d'un QRS
 - Intervalle PR > 200 ms
2. BAV 2^e 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^e degré (complet) = **Conduction AV absente**



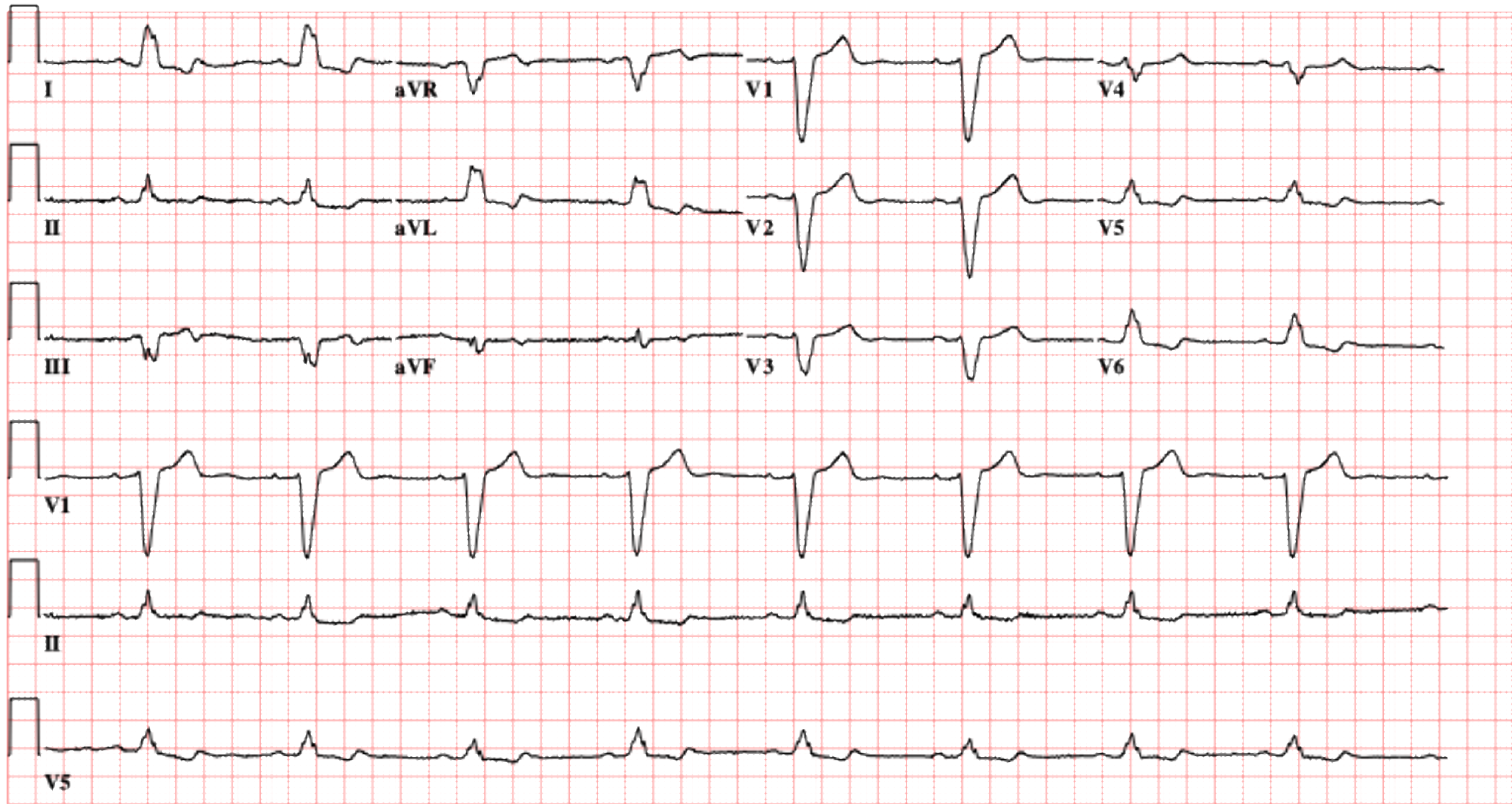
Bloc AV complet



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^e degré Mobitz II
 - BAV 3^e degré

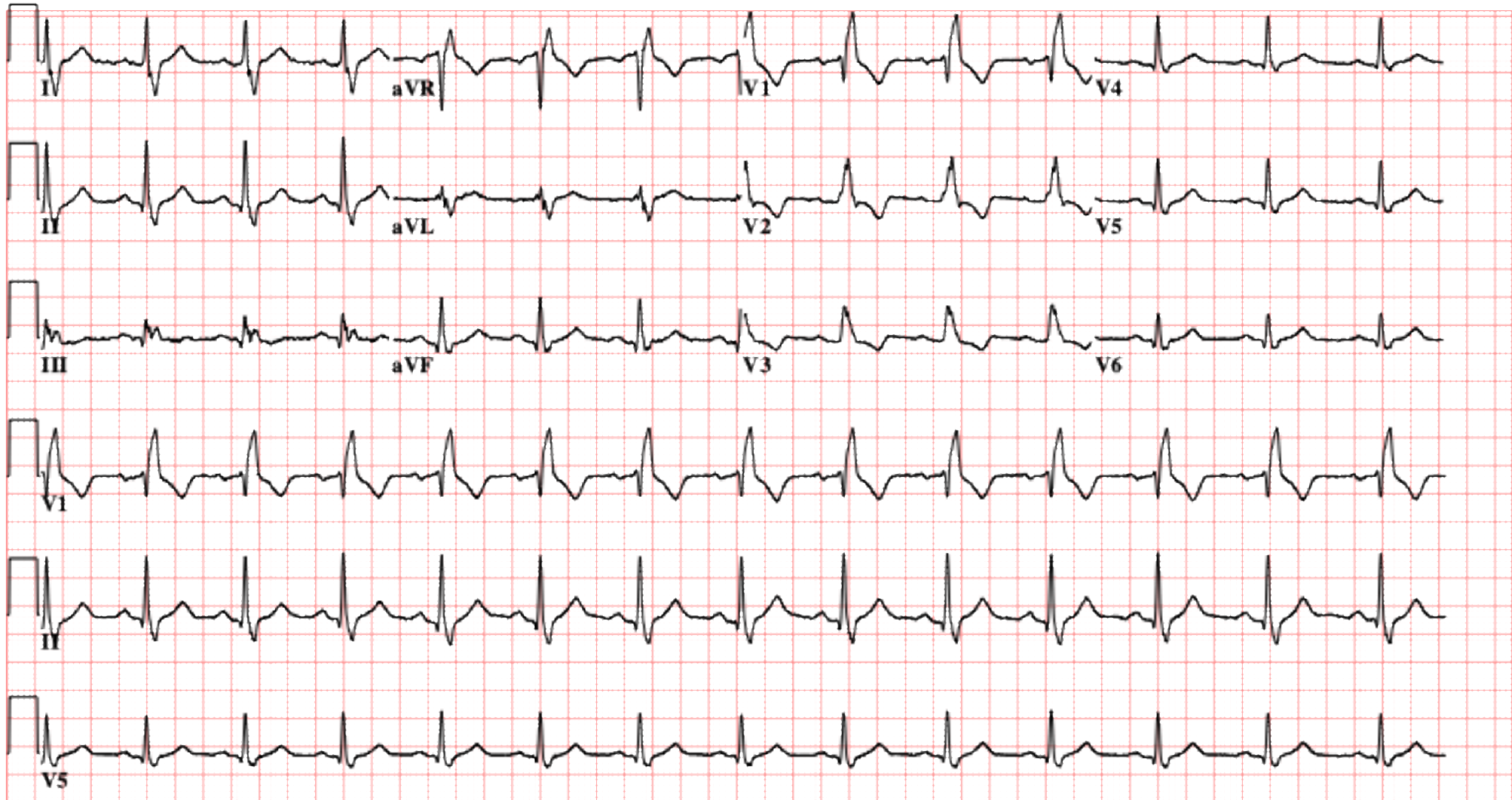
Décrire



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

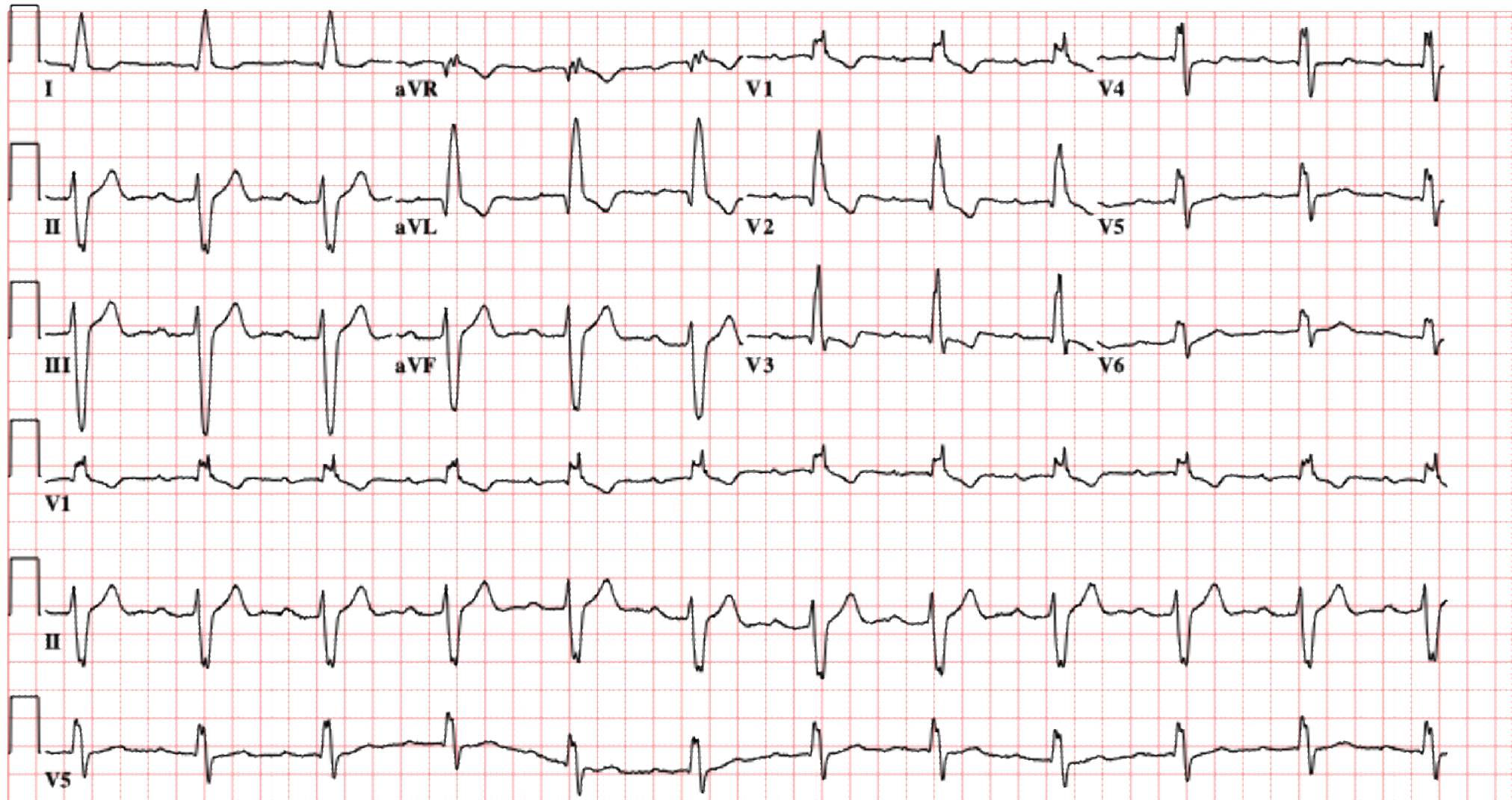
Décrire



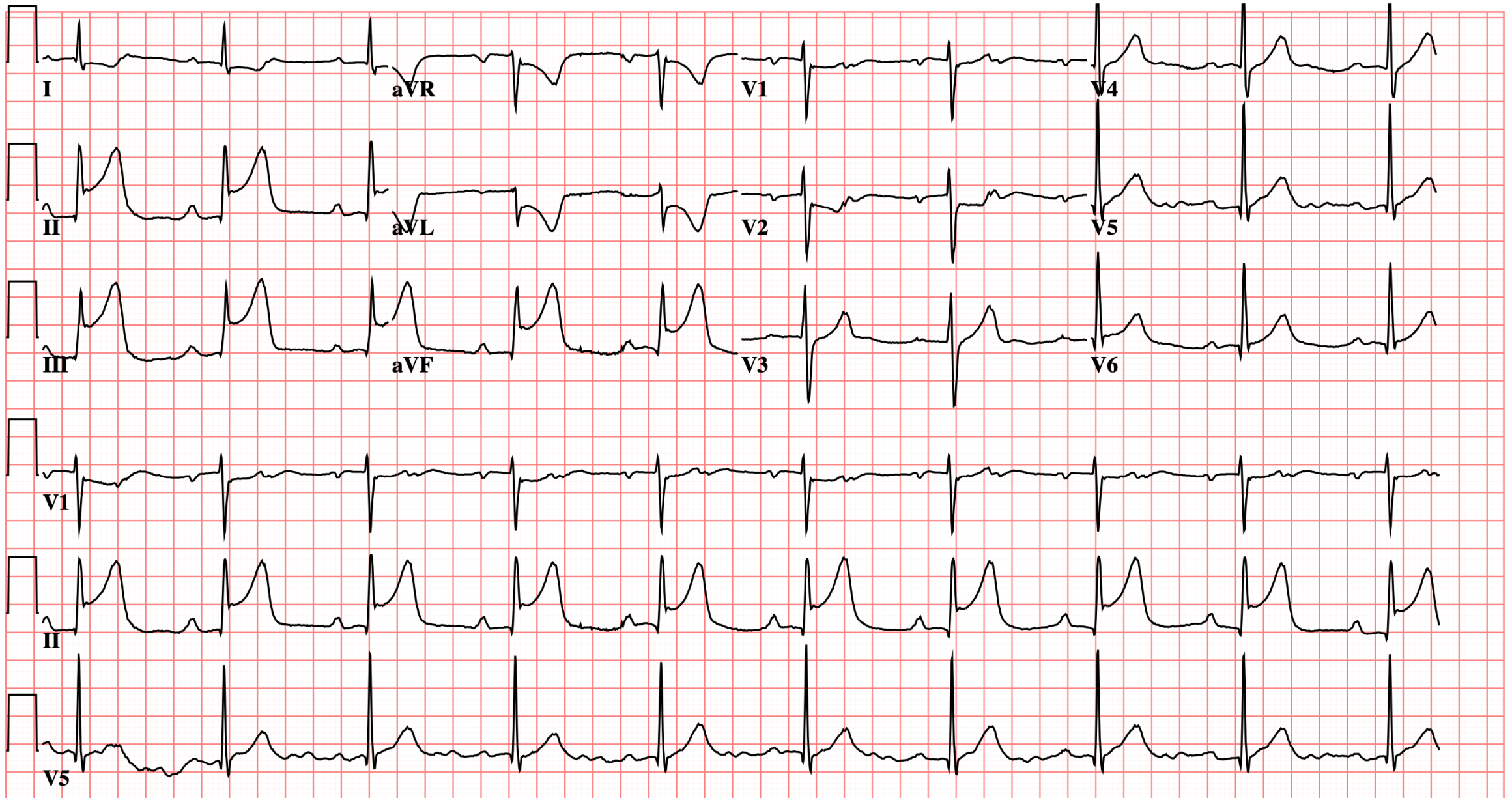
Bloc de branche droit

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

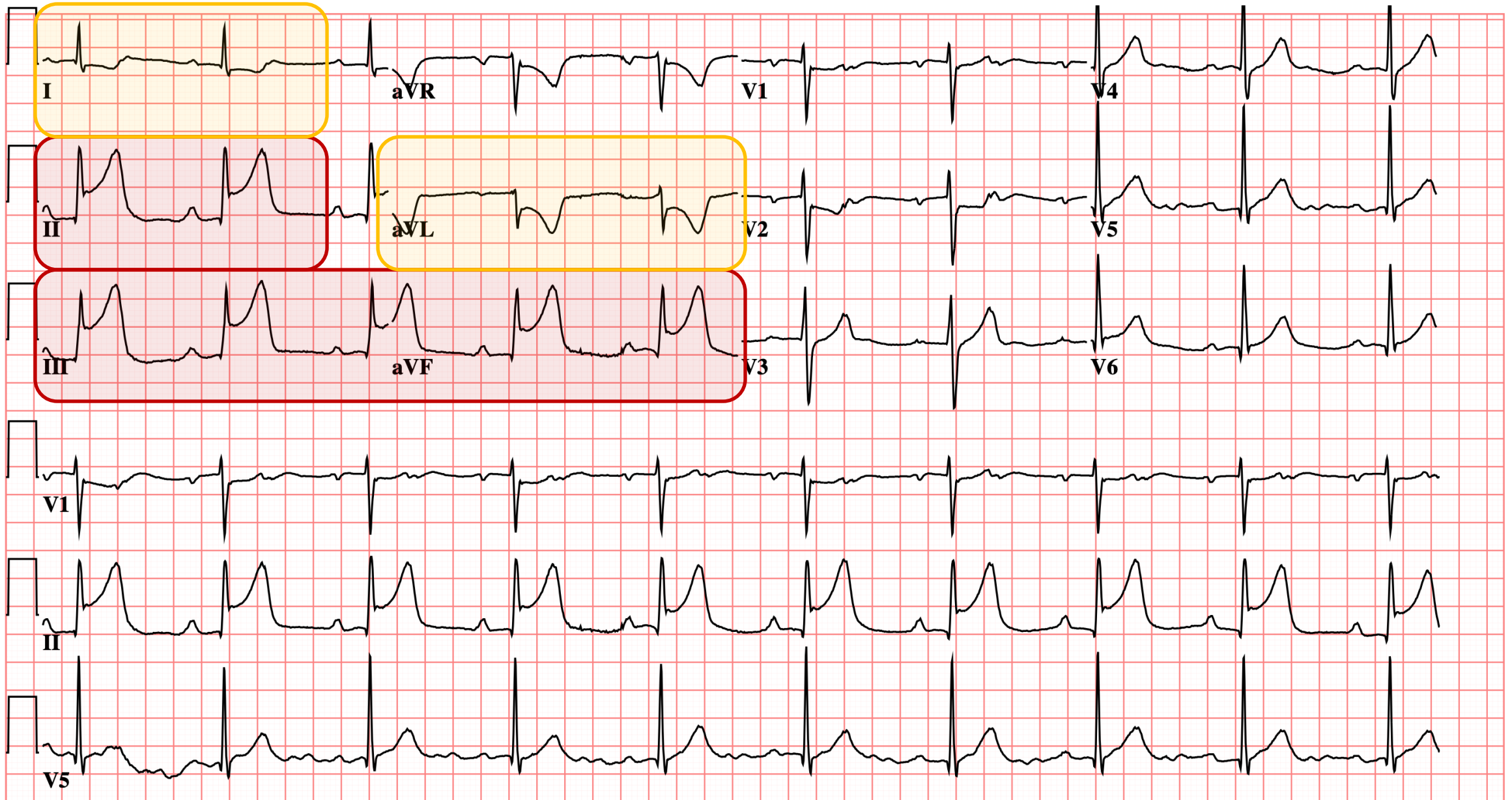
Nommer tous les blocs



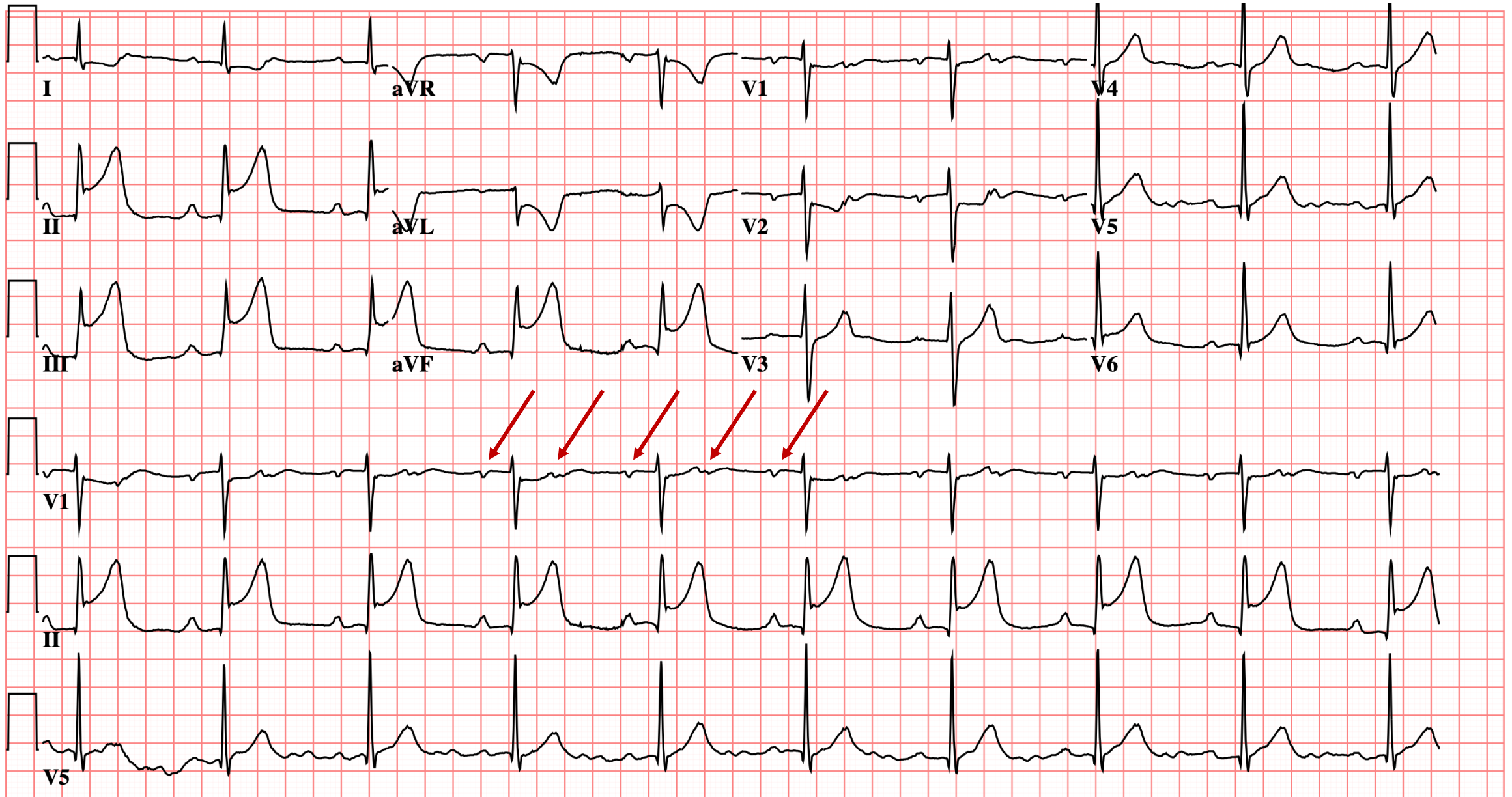
Interpréter cet ECG



Interpréter cet ECG



Interpréter cet ECG



Questions?

