

ECG du sportif

JP Mathieu, A. Girard-Girod, F Carré, V Panh

Samedi 13 Octobre 2018

12 ème journée du CMBCS Evian

www.cardiomontblanc.fr

CCS – Club des Cardiologues du Sport www.clubcardiosport.com

Remerciements à F. Carré , S. Doutreleau



Introduction

- La pratique régulière d'une activité physique peut s'accompagner de modifications morphologiques et fonctionnelles du système cardiovasculaire : le «cœur d'athlète»
- On ne peut pas avoir de modifications importantes liées à la pratique sportive quand on ne fait «que» 2 heures de sport par semaine (même si c'est bénéfique...)
- Modifications facultatives
- Surtout dans les sports d'endurance, surtout chez l'homme

Un athlète est donc un sportif :

Avec entraînement de plus de 6 à 8 h/semaine,

à au moins 60% de sa VO2 Max,

depuis au moins 6 mois de façon régulière



Le paradoxe du sport

- Vu ses bienfaits une pratique sportive doit toujours être encouragée

Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. Changes in physical activity, mortality, and incidence of coronary heart disease in older men. Lancet. 1998;351:1603-8; Fiuza-Luces C, Garatachea N, Berger NA, Lucia A. Exercise is the real polypill. Physiology 2013;28:330-58.

- Mais le sport intense peut tuer un cardiaque méconnu. Le sport intense ne crée pas la maladie cardiaque, il la révèle

Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? J Am Coll Cardiol. 2003;42:1959-63

Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, Toussaint JF, Desnos M, Rieu M, Benameur N, Le Heuzey JY, Empana JP, Jouven X. Sports-related sudden death in the general population. Circulation 2011;124:672-81.



Pourquoi faire un ECG?

- 75-80 % des morts subites non traumatiques survenant lors de la pratique du sport sont d'origine cardio- vasculaires
 - Après 35 ans : maladie coronaire (85%)
 - Avant 35 ans : cardiomyopathie hypertrophique, maladie arythmogène du VD, anomalie congénitale des coronaires, athérome coronaire, canalopathies, myocardite, autres...
- L'ECG, associé à l'interrogatoire et à l'examen physique, est actuellement le meilleur moyen de détecter une population potentiellement à risque de mort subite

Cadre réglementaire du certificat médical

- **Les textes légaux** (loi n°2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé ainsi que par le décret n°2016-1157 du 24 août 2016 relatif au certificat médical attestant de l'absence de contre-indication à la pratique du sport)
 - Activités et sports de loisir et centres de « remise en forme » : pas de texte réglementaire
 - **Sports de compétition**
 - Licence (certificat d'absence de contre indication recommandé (CACI)puis Questionnaire de Santé pdt 2 ans si poursuite même sport
 - Sans licence (besoin de présenter CACI de moins d'un an)
 - Réalisable par tout médecin
 - Contenu bilan médical libre
 - Disciplines à contraintes particulières (plongée sous-marine, alpinisme, Discipline avec KO, Disciplines avec armes à feu, motorisées..)
 - **Sportifs de haut niveau**
 - Listes fédérales
 - Contenu bilan médical cf. arrêté ministériel (02/2004 modifié en 2006)



Les recommandations de la VNCl en France

Sportifs compétiteurs
12-35 ans



Interrogatoire personnel et familial
Examen physique
ECG de repos

ECG lors de première licence puis tous les 3 ans jusqu'à 20 ans
et tous les 5 ans jusqu'à 35 ans

**Visite réalisée par le médecin généraliste aux frais du sportif,
Bilan complémentaire cardiologique éventuel pris en charge par la sécurité sociale**

Carré F, Brion R, Douard H, et al. Recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans. *Archives de Cardiologie et de Vaisseaux Pratiques*, 2009;182:41-3



L'enregistrement de l'ECG

- Pas de particularité chez le sportif
- Au repos, couché
- Enregistrement automatique ou manuel
- Attention à la calibration automatique de l'amplitude sur certains appareils
- Analyse automatique avec mesure des intervalles
- Attention à l'interprétation automatique sauf lorsqu'il dit ECG normal !



L'interprétation de l'ECG

- Doit tenir compte du sportif : Age, FRCV, symptômes, antécédent familial de mort subite+++
- Sport pratiqué et niveau d'entraînement
- Evolution dans le temps du tracé : ancien tracé, moment du tracé dans la saison



Le but : détecter les anomalies ECG que l'on ne peut pas attribuer directement à la pratique du sport et qui nécessitent un avis spécialisé avant la poursuite de l'activité sportive

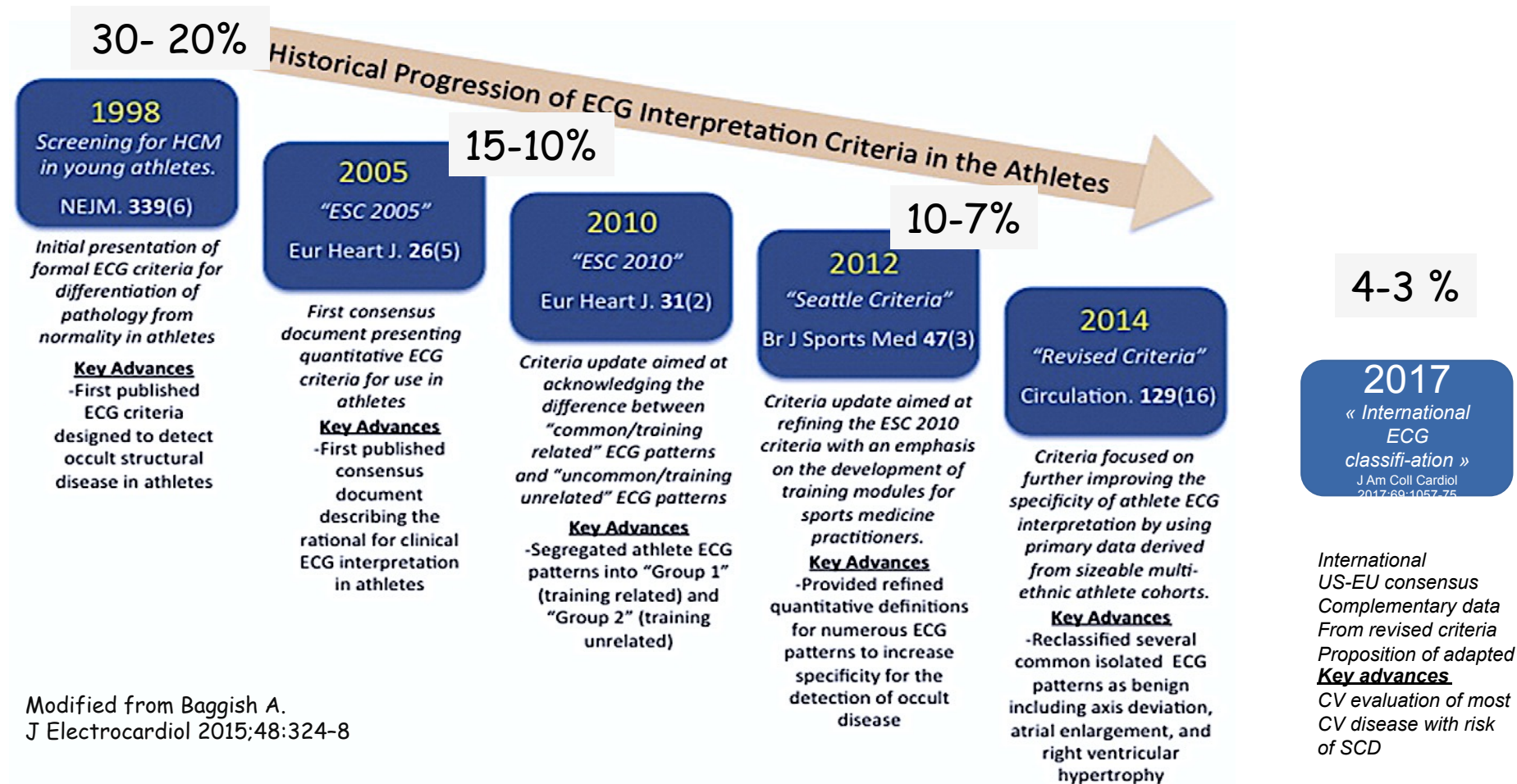
- L'ECG du sportif est le plus souvent normal

- Il peut y avoir des particularités mais ne JAMAIS les attribuer rapidement et systématiquement à la pratique du sport

Dans tous les cas :

1. On ne peut dire que des modifications de l'ECG sont liées à la pratique d'une activité sportive que chez un sujet
ASYMPTOMATIQUE
2. Après avoir éliminé une anomalie cardiaque pouvant contre-indiquer la poursuite du sport (au moins à haut niveau).

Evolution de l'interprétation de l'ECG du sportif basée sur des preuves



Modified from Baggish A.
 J Electrocardiol 2015;48:324-8

Intérêt des nouvelles classifications

n = 4365 sportifs de haut niveau français

Classification	ECG imposant un bilan cardiovasculaire
Pelliccia 2000	20 % + 14 %
ESC classification 2011	15%
Seattle Criteria 2013	5 %
Classification internationale 2017	3,6%

Ce qui peut être considéré comme **normal** chez un **athlète asymptomatique** :

Au niveau du **Rythme** :

Rythme sinusal

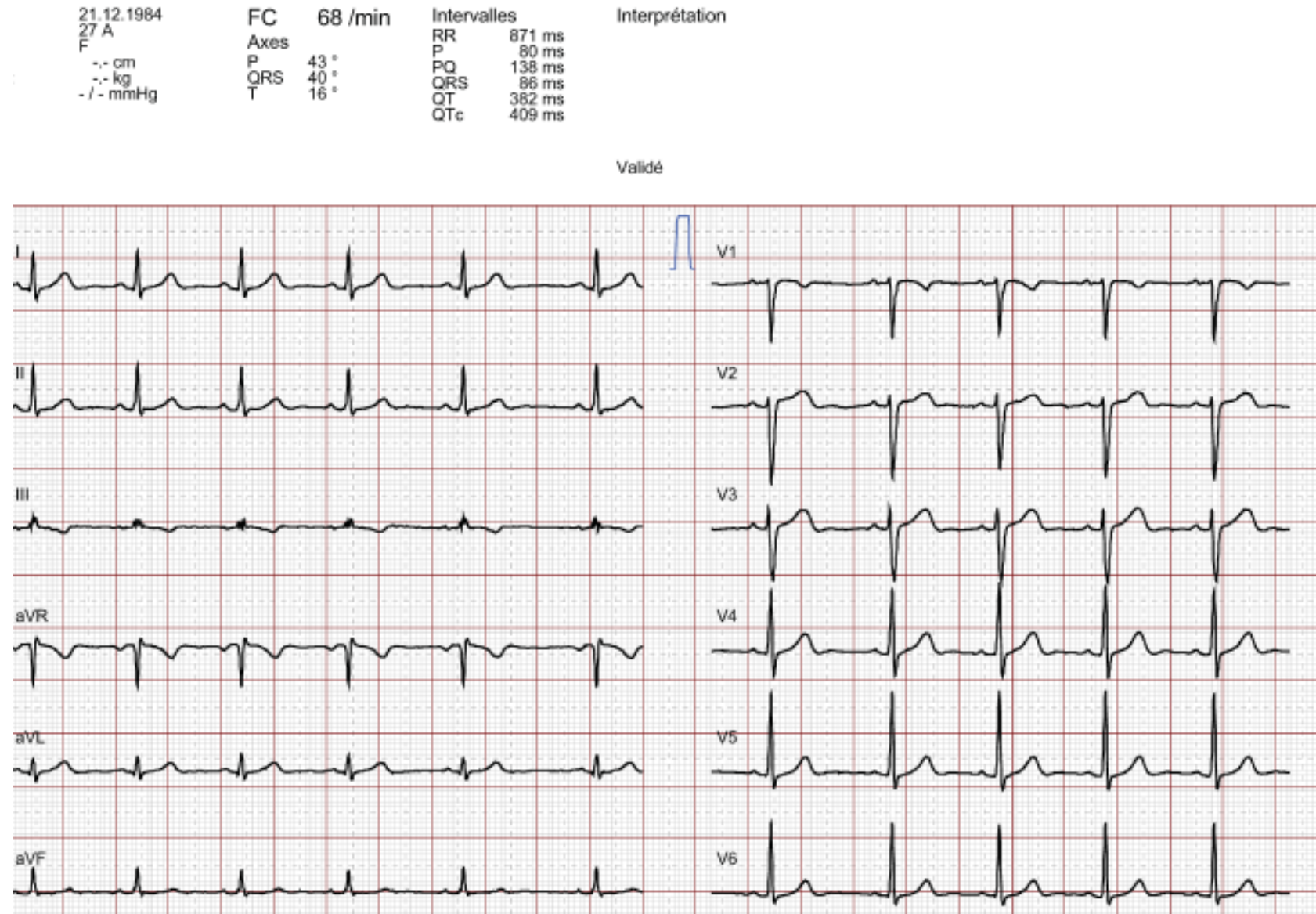
Bradycardie sinusale très fréquente

Arythmie respiratoire

Rythme jonctionnel ou alternance avec rythme sinusal
(disparition à l'effort)



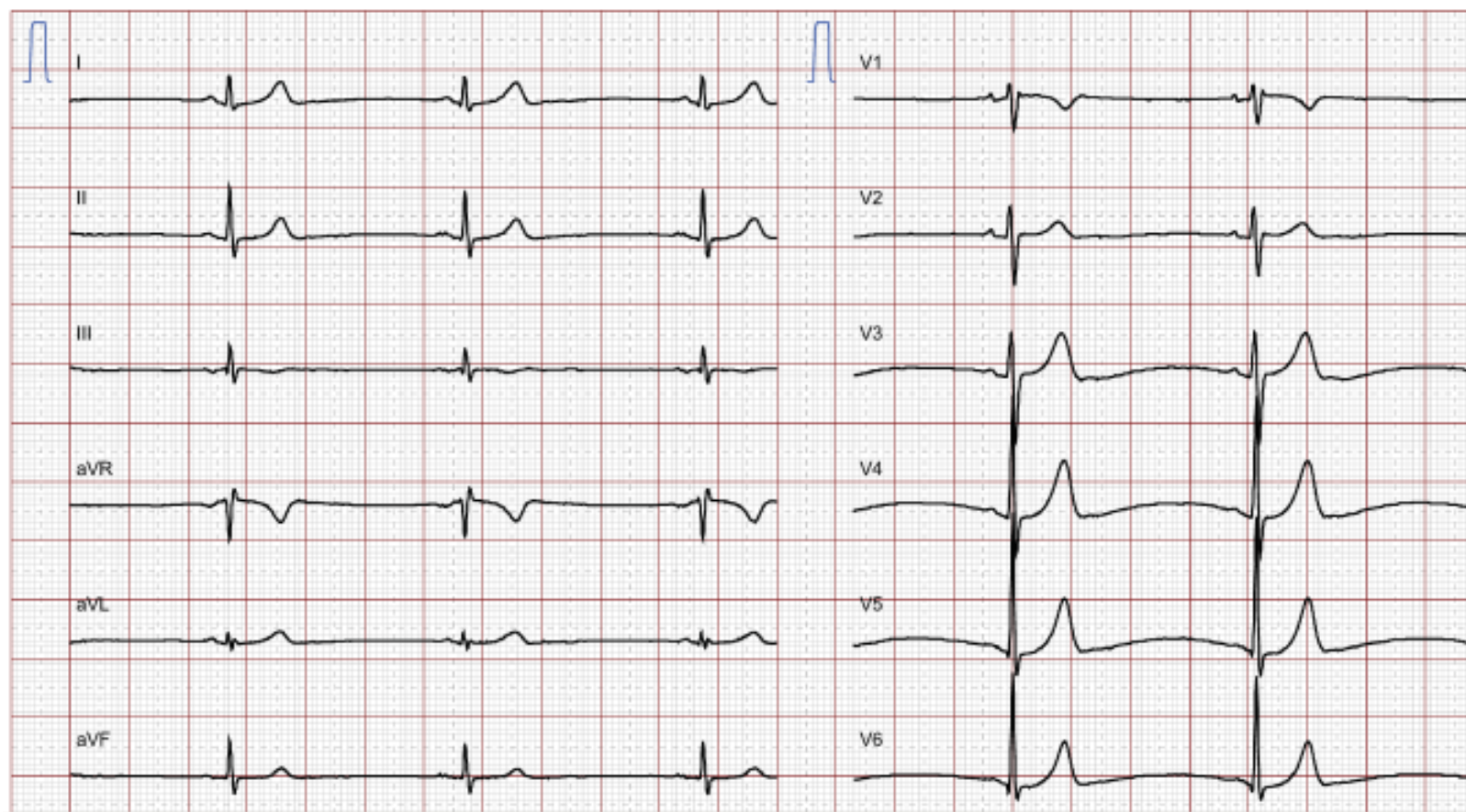
handballeuse pro internationale



triathlète Haut-Niveau

Né:	28.11.1985	FC	36 /min	Intervalles	Interprétation
Age:	29 A	Axes		RR	1663 ms
Sexe:	M	P	--	P	108 ms
Taille:	-/- cm	QRS	53 °	PQ	146 ms
Poids:	-/- kg	T	24 °	QRS	96 ms
PA:	-/- mmHg			QT	488 ms
				QTc	378 ms
Med:					
Rem:					

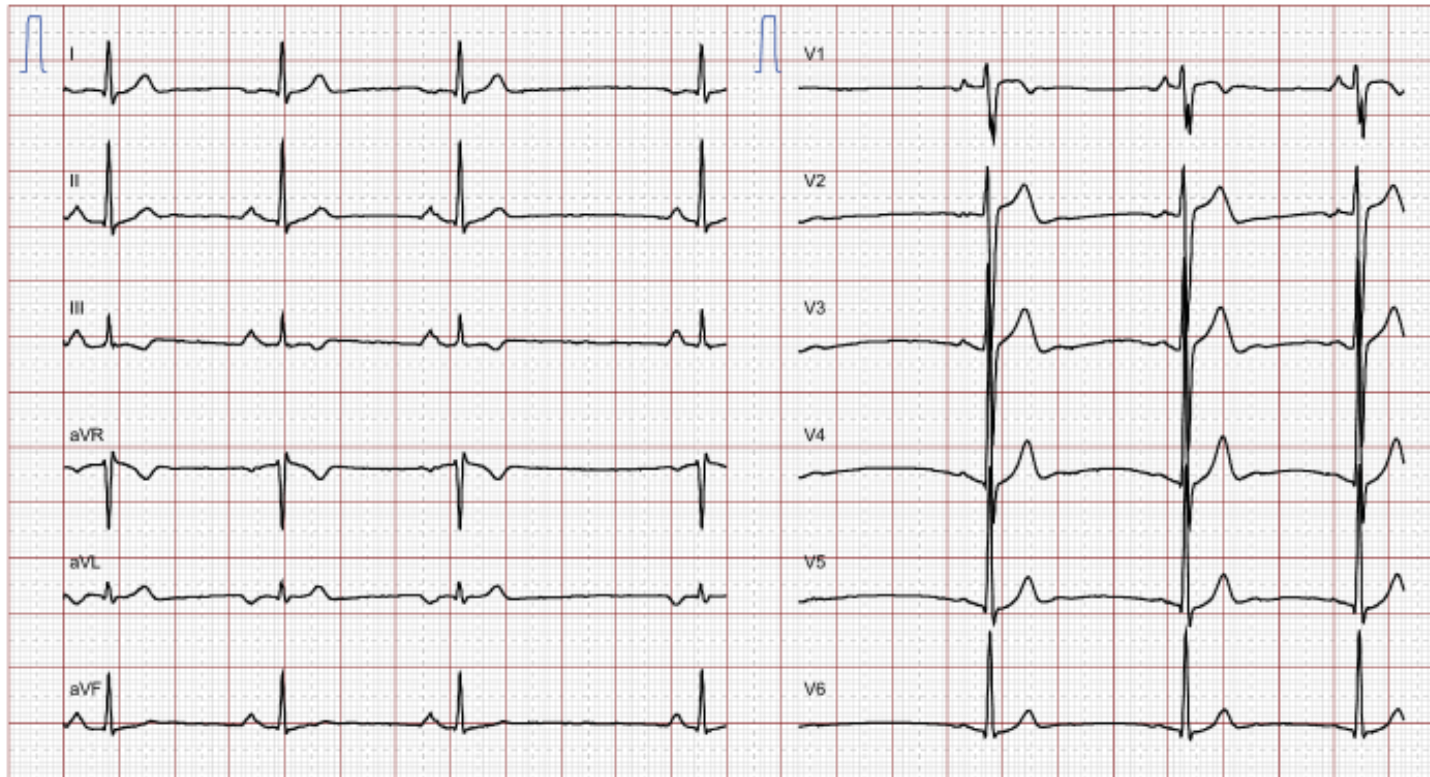
Validé



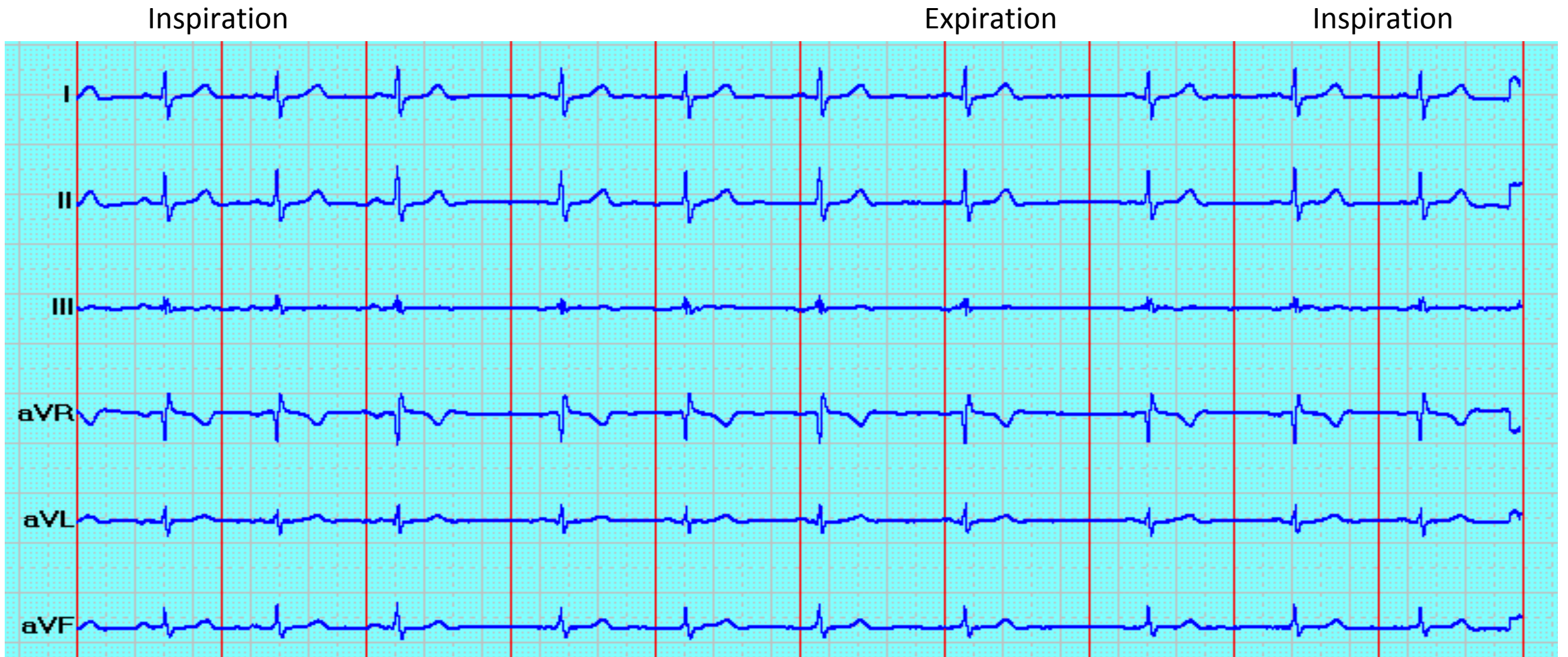
triathlète haut-niveau

Né:	02.01.1986	FC	40 /min	Intervalles	Interprétation
Age:	28 A	Axes		RR	1495 ms
Sexe:	M	P	106 °	P	126 ms
Taille:	-/- cm	QRS	56 °	PQ	196 ms
Poids:	-/- kg	T	14 °	QRS	112 ms
PA:	-/- mmHg			QT	598 ms
				QTc	469 ms
Med:					
Rem:					

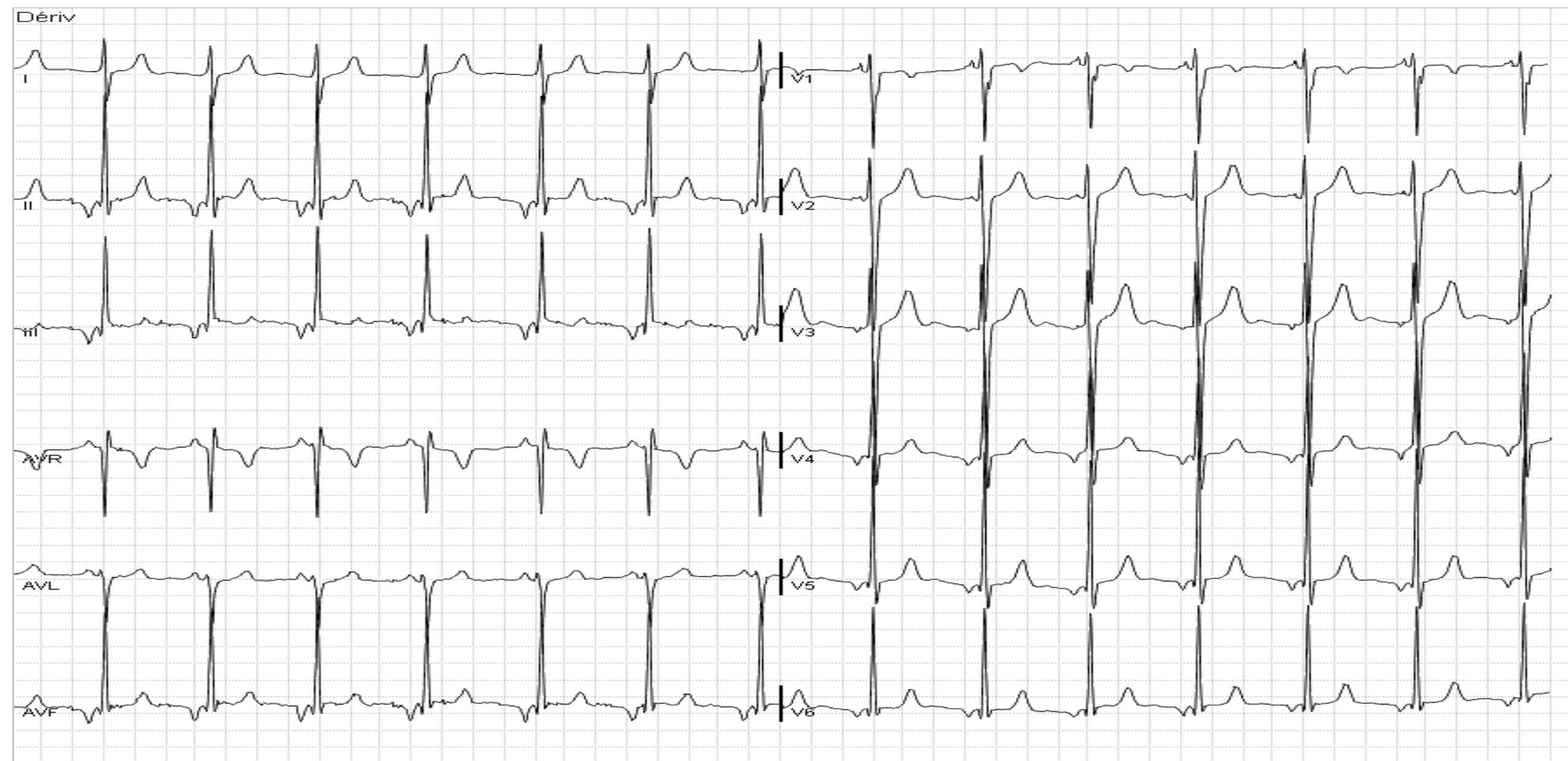
Validé



Arythmie sinusale respiratoire



Volleyeuse - 16 ans, 8 h d'entraînement asymptotique



Au niveau de la **Conduction** :

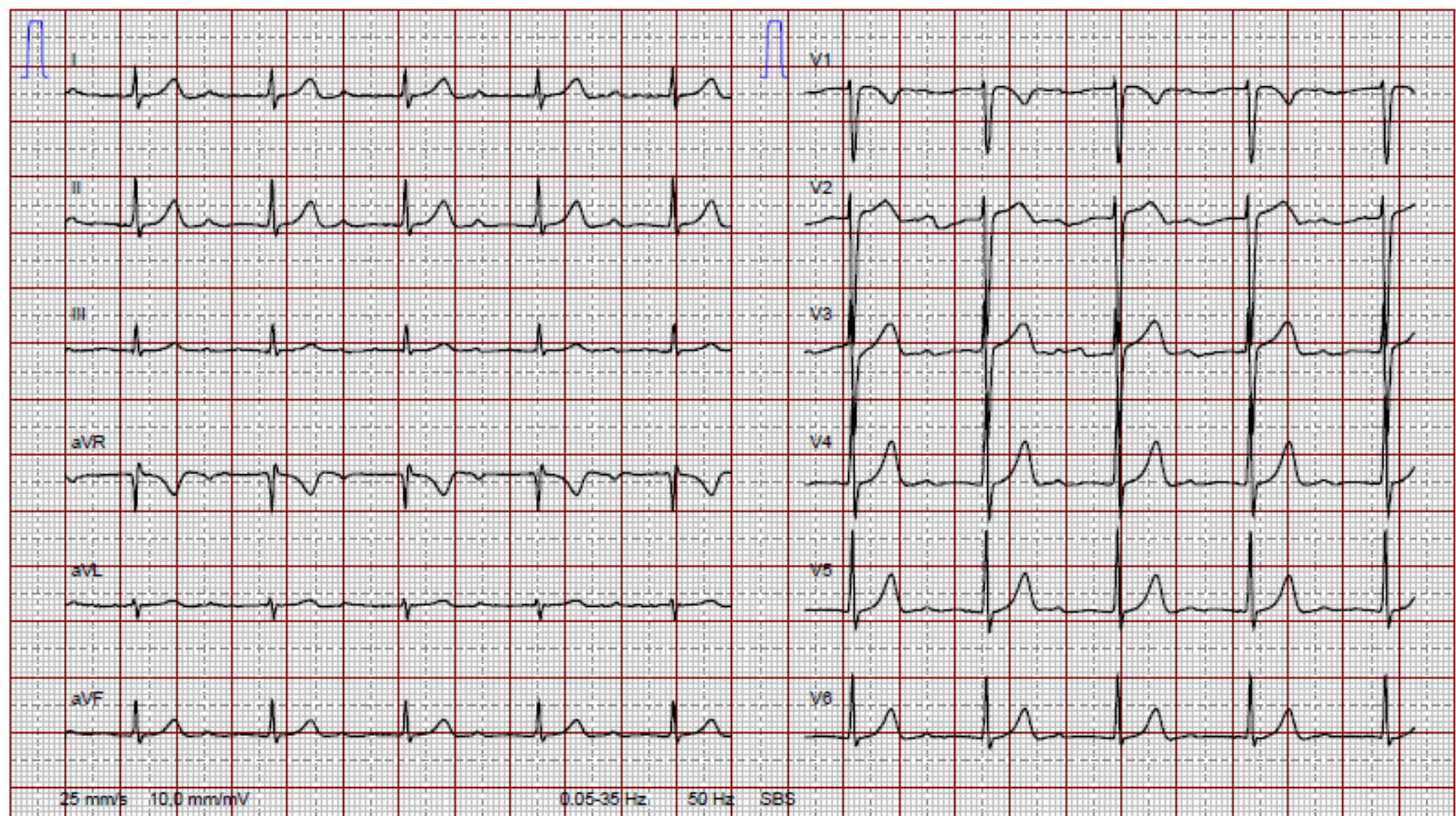
BAV du premier degré

BAV du deuxième degré de type LW (type 1) (allongement de PR jusqu'à onde P bloquée)

Bloc de branche droit incomplet



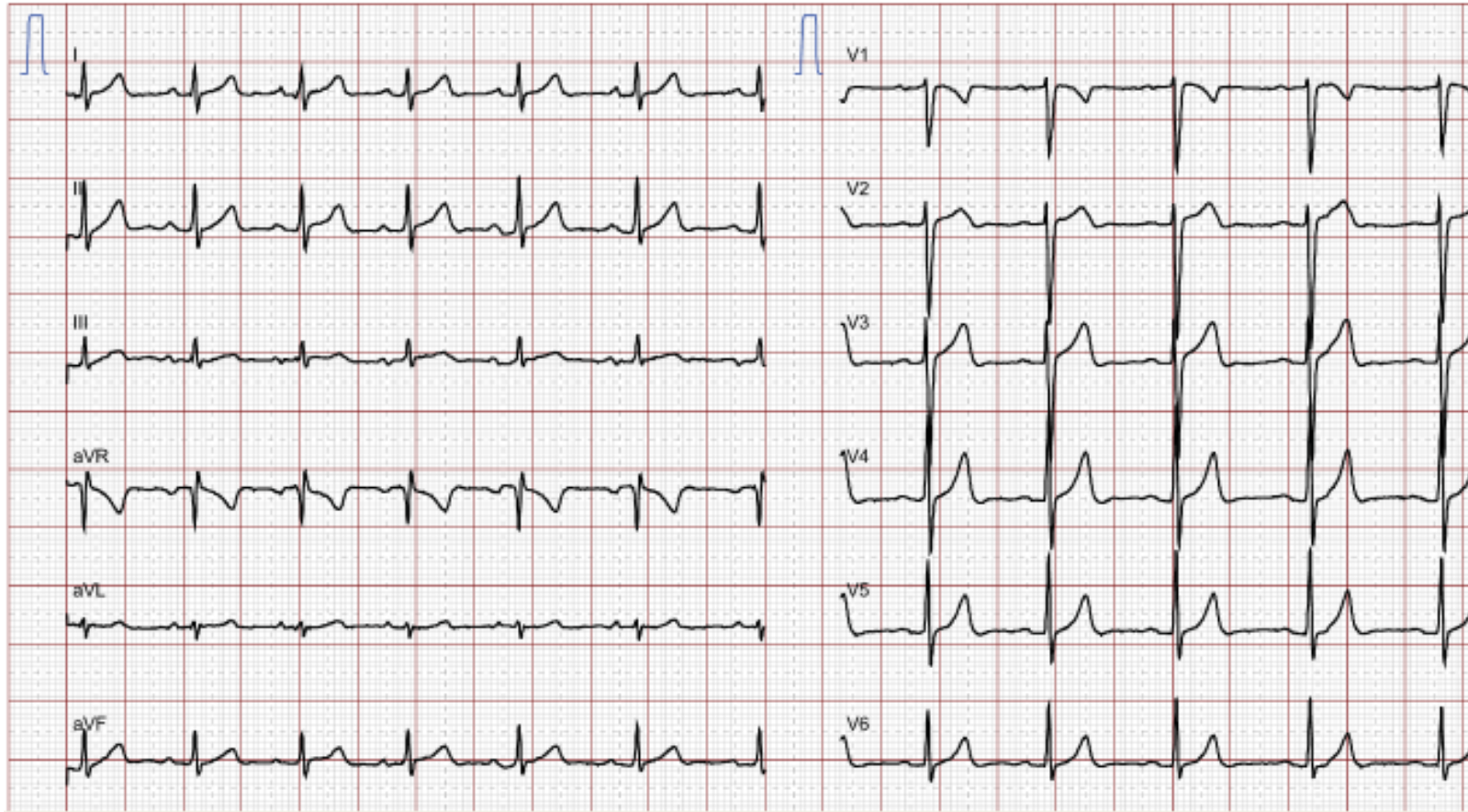
footballeur pro

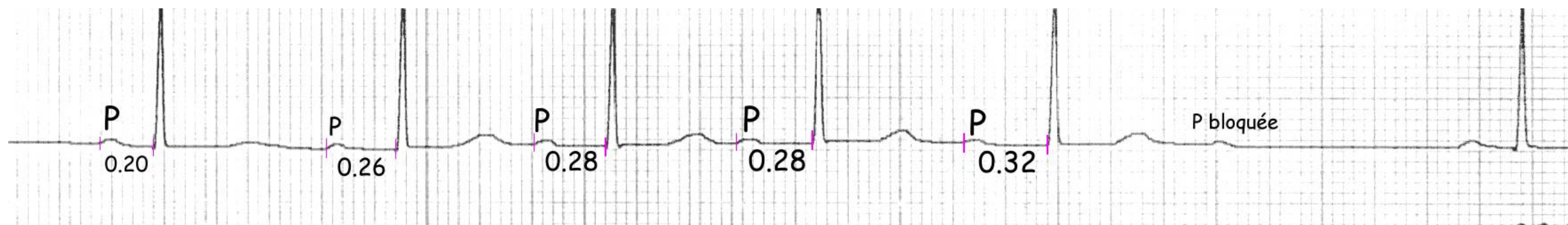


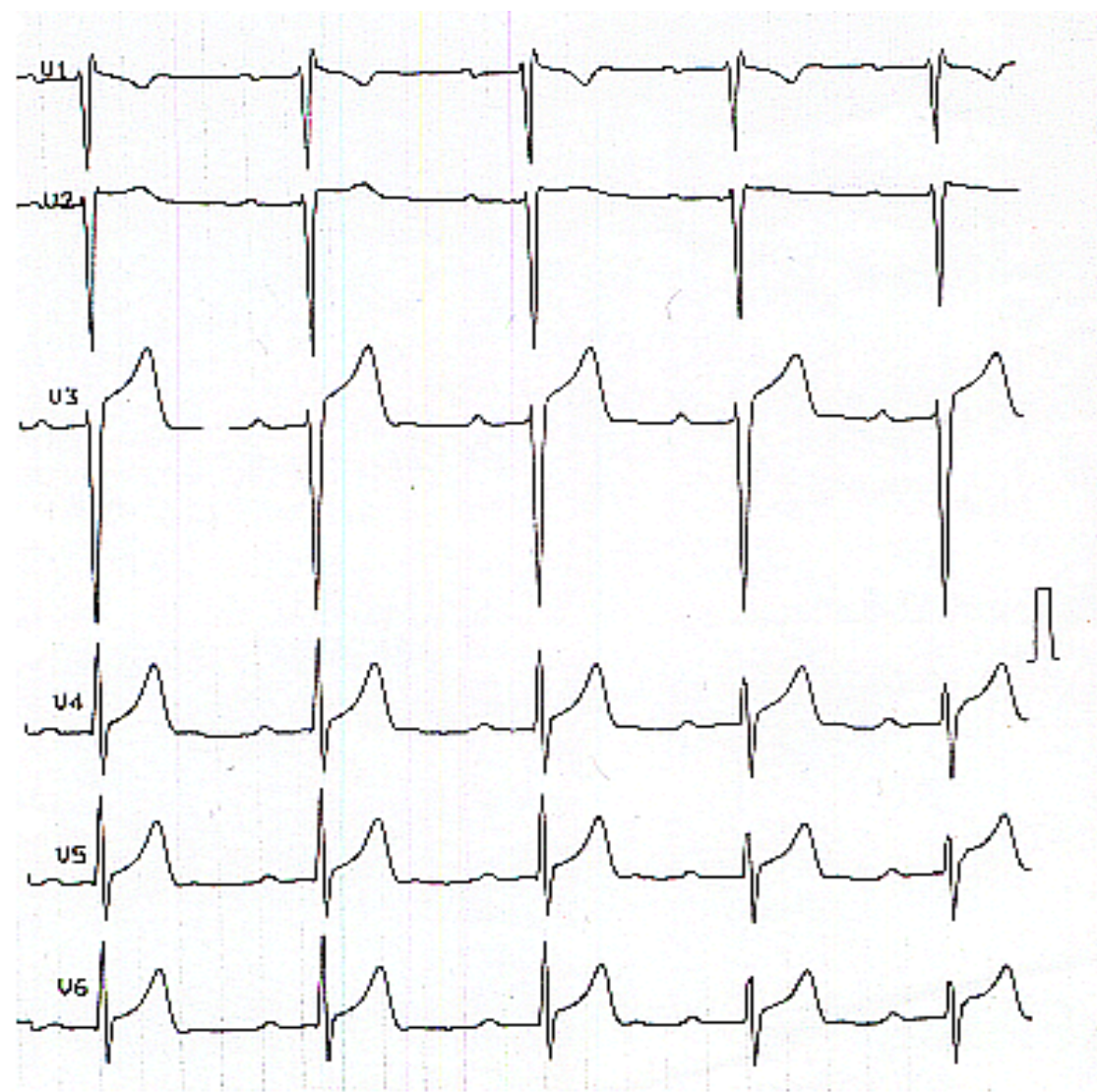
Footballeur pro – après effort

Né:	06.04.1987	FC	72 /min	Intervalles	Interprétation
Age:	23 A	Axes		RR	825 ms
Sexe:	M	P	34 °	P	98 ms
Taille:	-/- cm	QRS	62 °	PQ	186 ms
Poids:	-/- kg	T	41 °	QRS	84 ms
PA:	-/- mmHg			QT	362 ms
				QTc	399 ms
Med:					
Rem:					

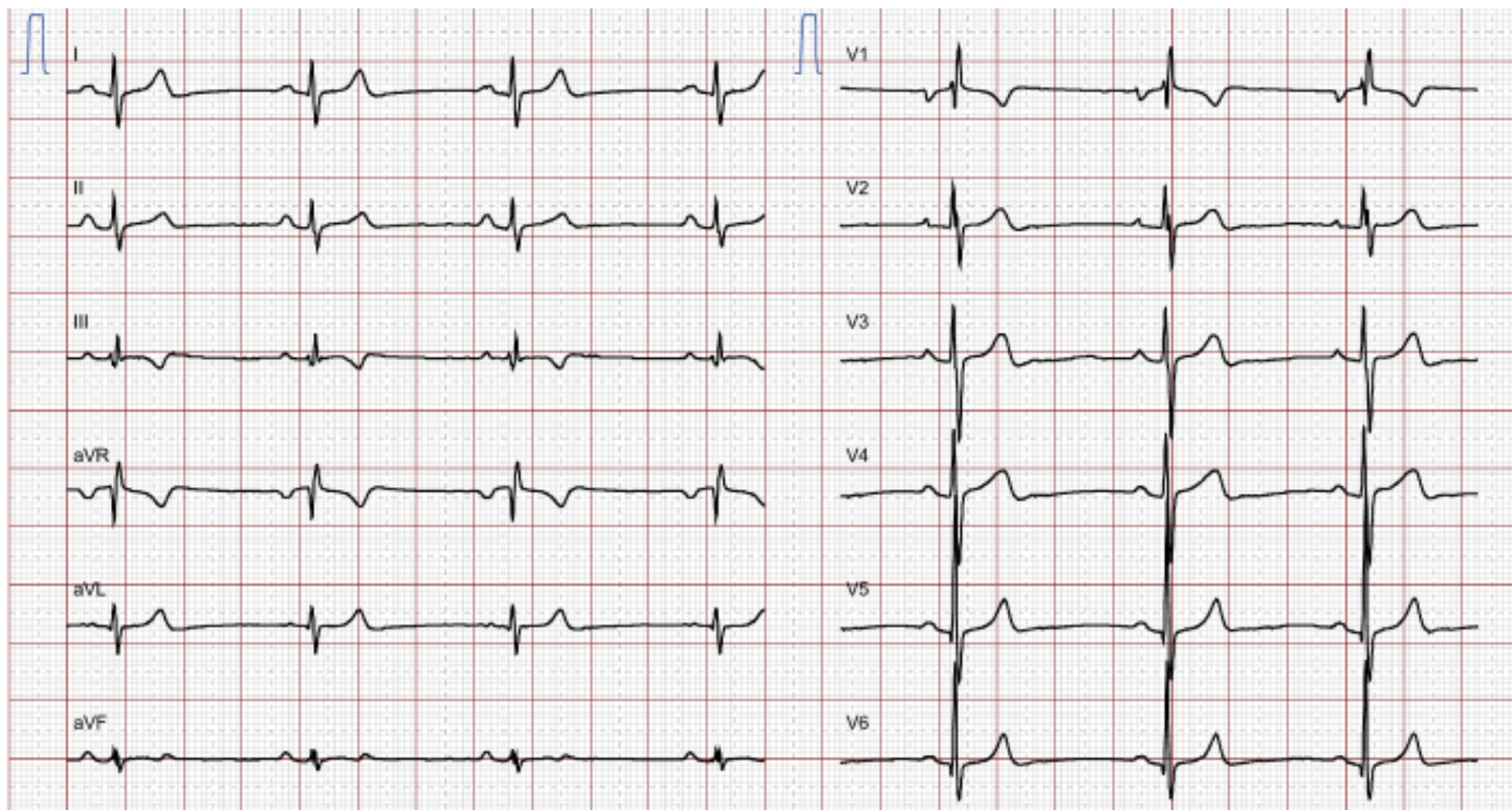
Validé







footballeur pro

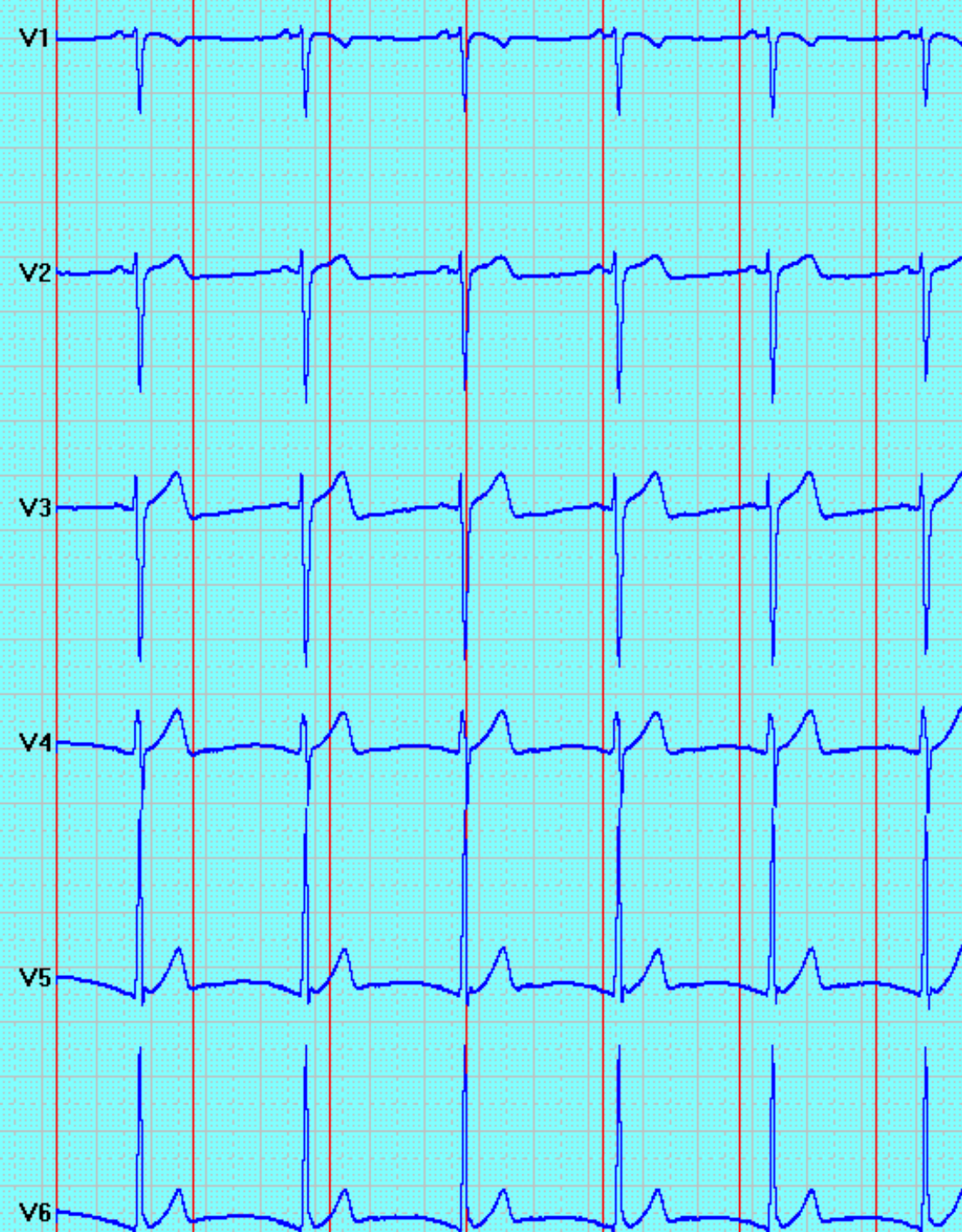
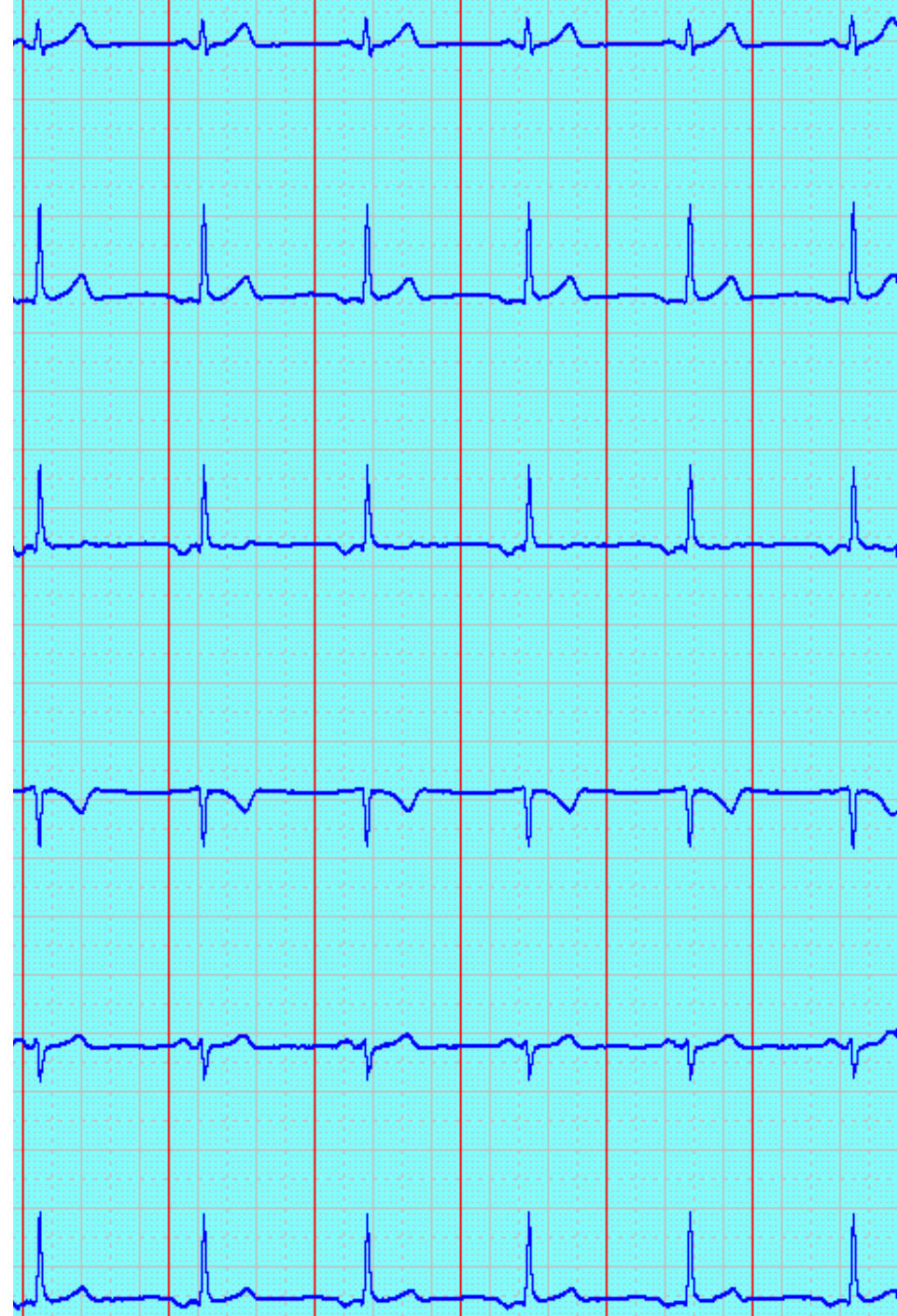


Autres modifications du complexe QRS :

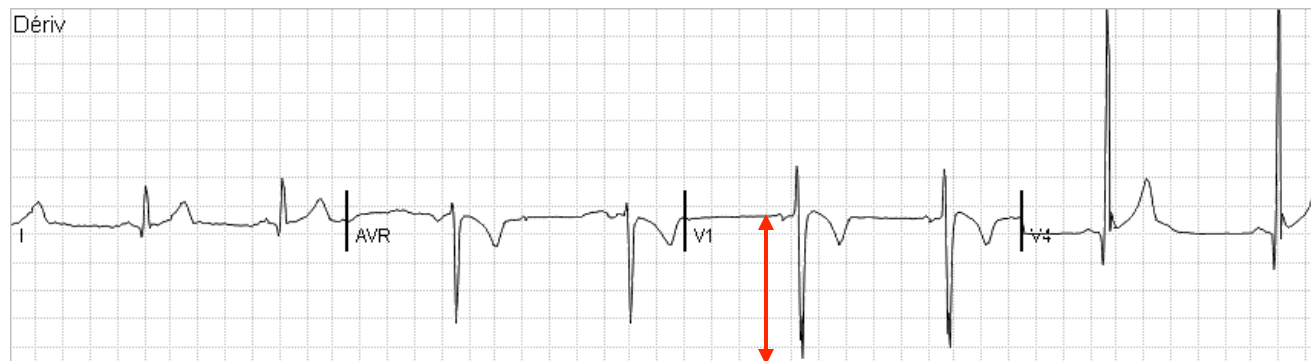
Modifications en amplitude fréquentes

- HVG électrique isolée (avec axe QRS normal et repolarisation normale)
- HVD isolée

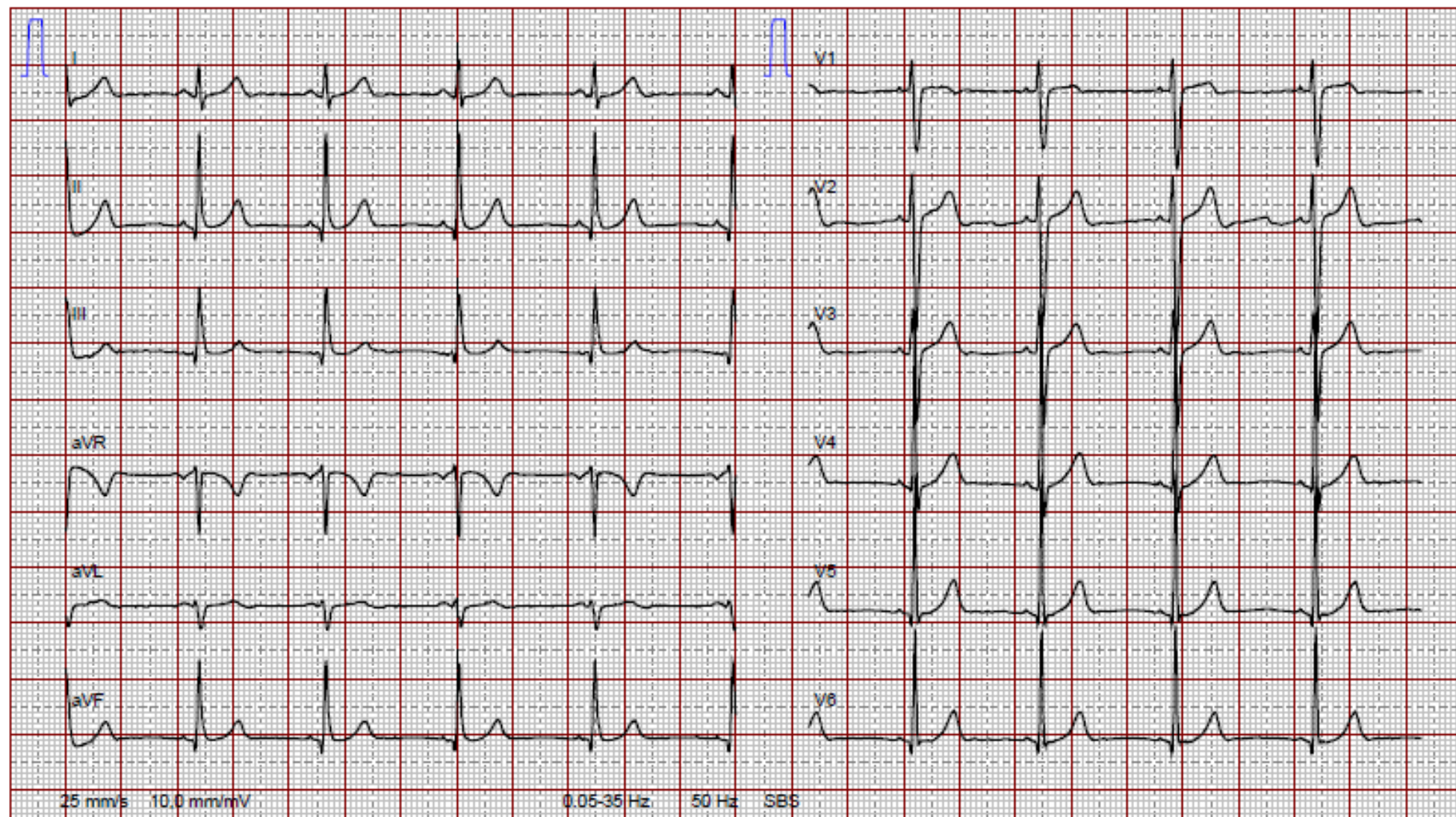




Dériv



Cycliste 19 ans
Asymptomatique
> 20 h par semaine



Modifications de la repolarisation :

Le sus-décalage du point J (< 3 mm) dans les dérivations précordiales (V_1 à V_3) ou périphériques (D_{II} - D_{III} -aVF) peut accompagner une pratique sportive intense (**repolarisation précoce** ; **syndrome des ondes J**)

Grandes ondes T positives (hautes ou aplaties)

Savoir que l'onde T peut-être négative en :

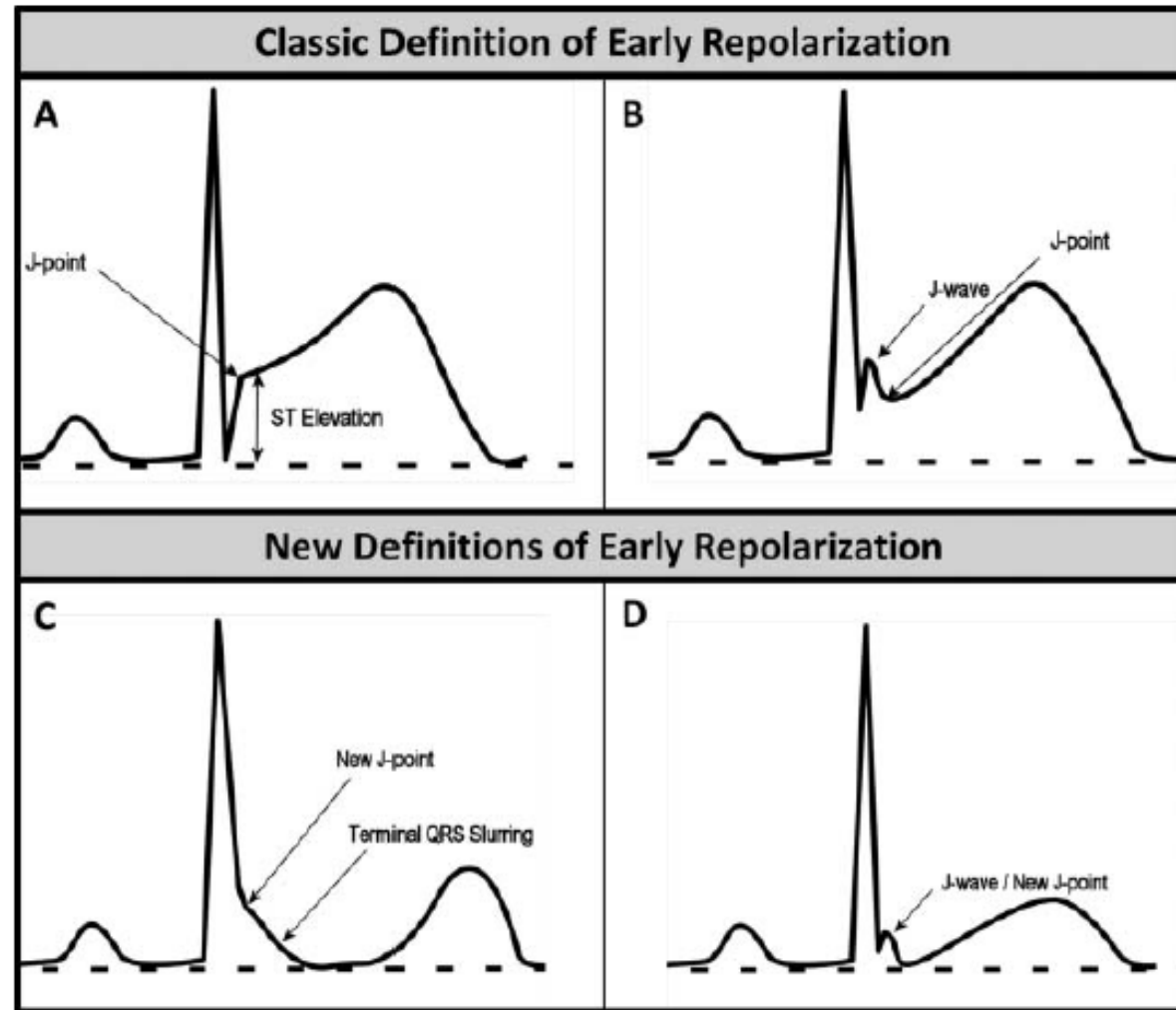
V_1 , aVR, D_{III} et aVF chez l'adulte

V_1 à V_3 jusqu'à 16 ans

Ondes T « bizarres » mais positives

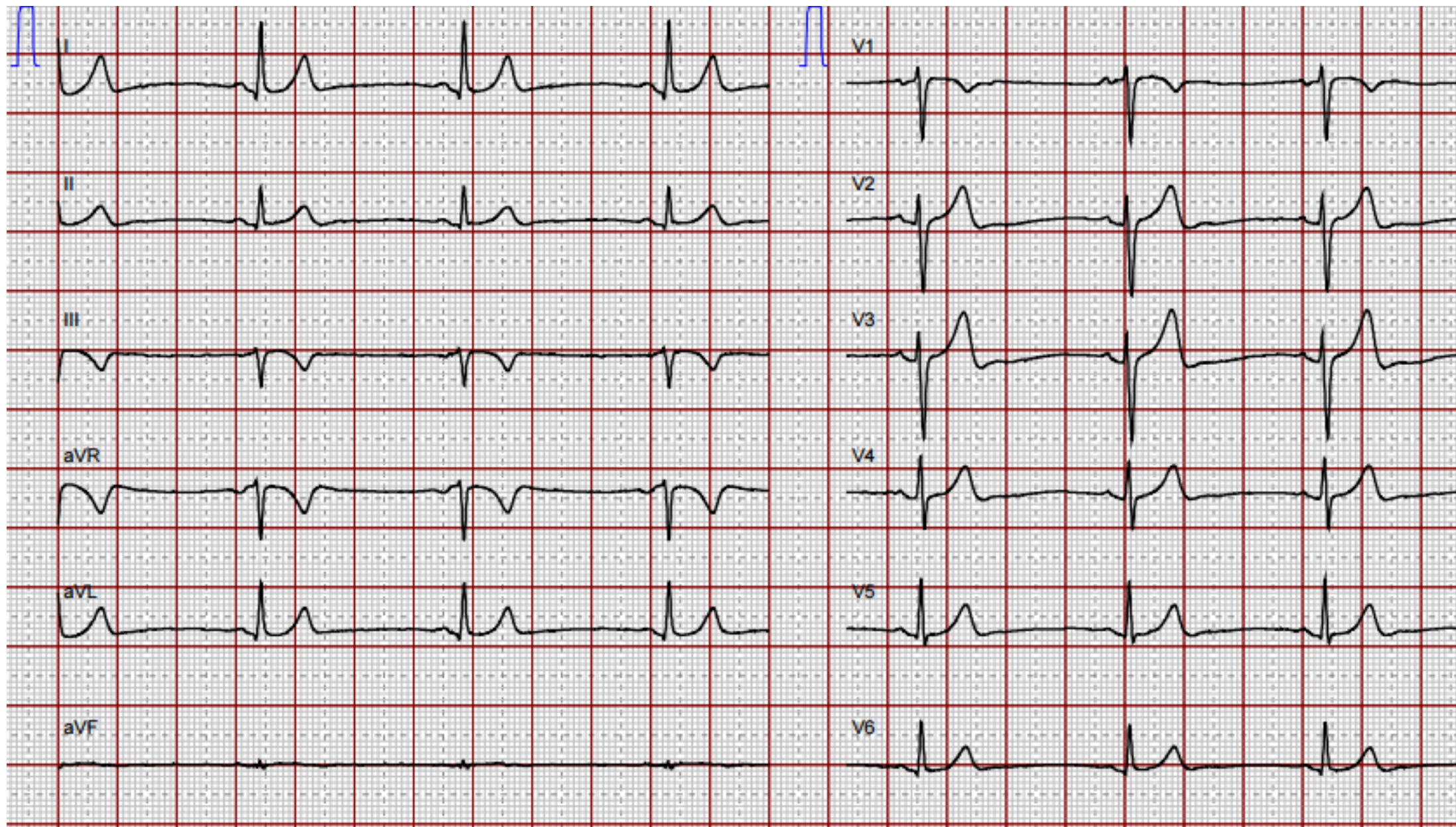
Athlètes afro-caribéens asymptomatiques ST surélevé convexe et ondes T négatives de V_1 à V_4

Repolarisation précoce

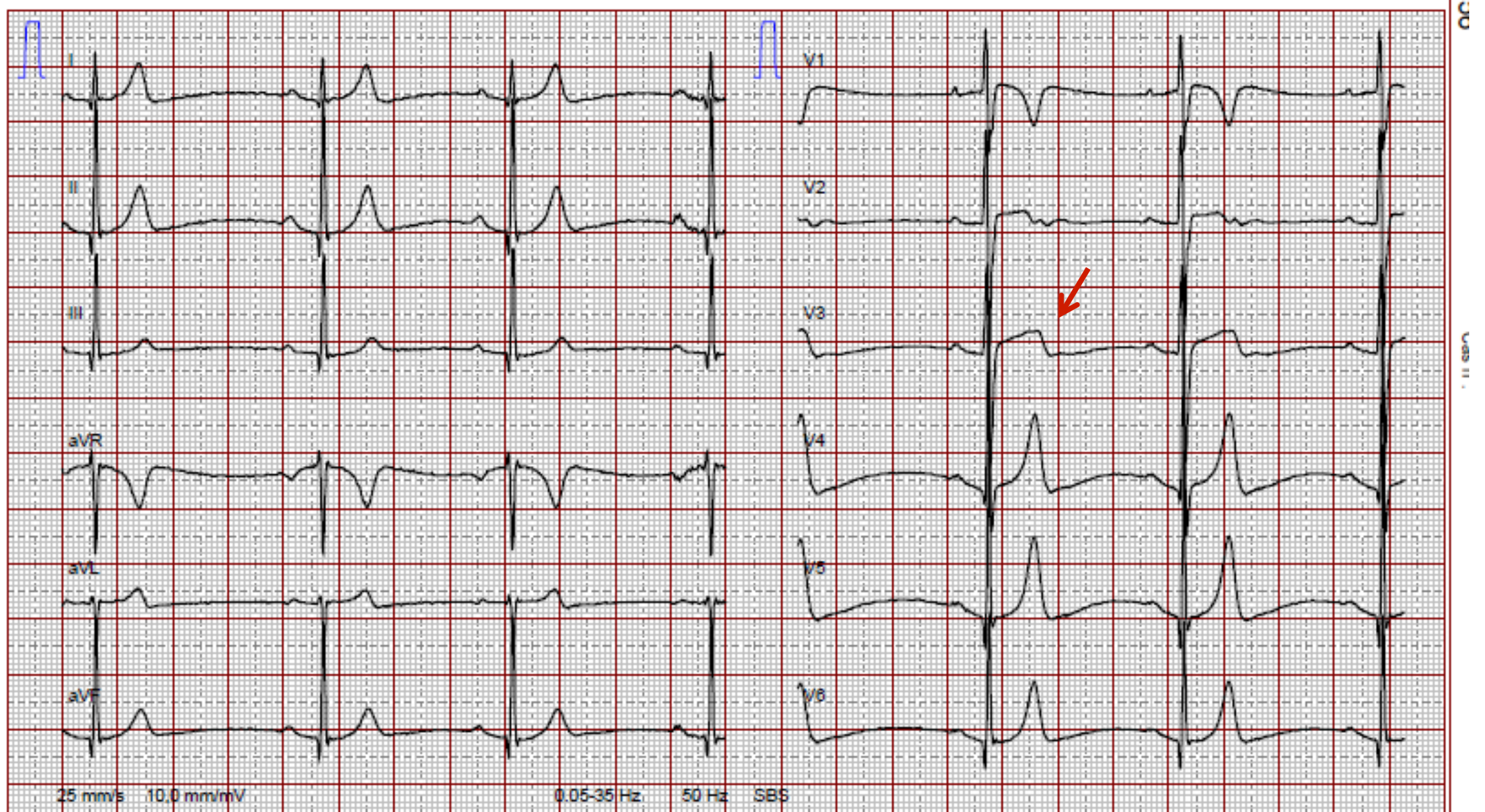




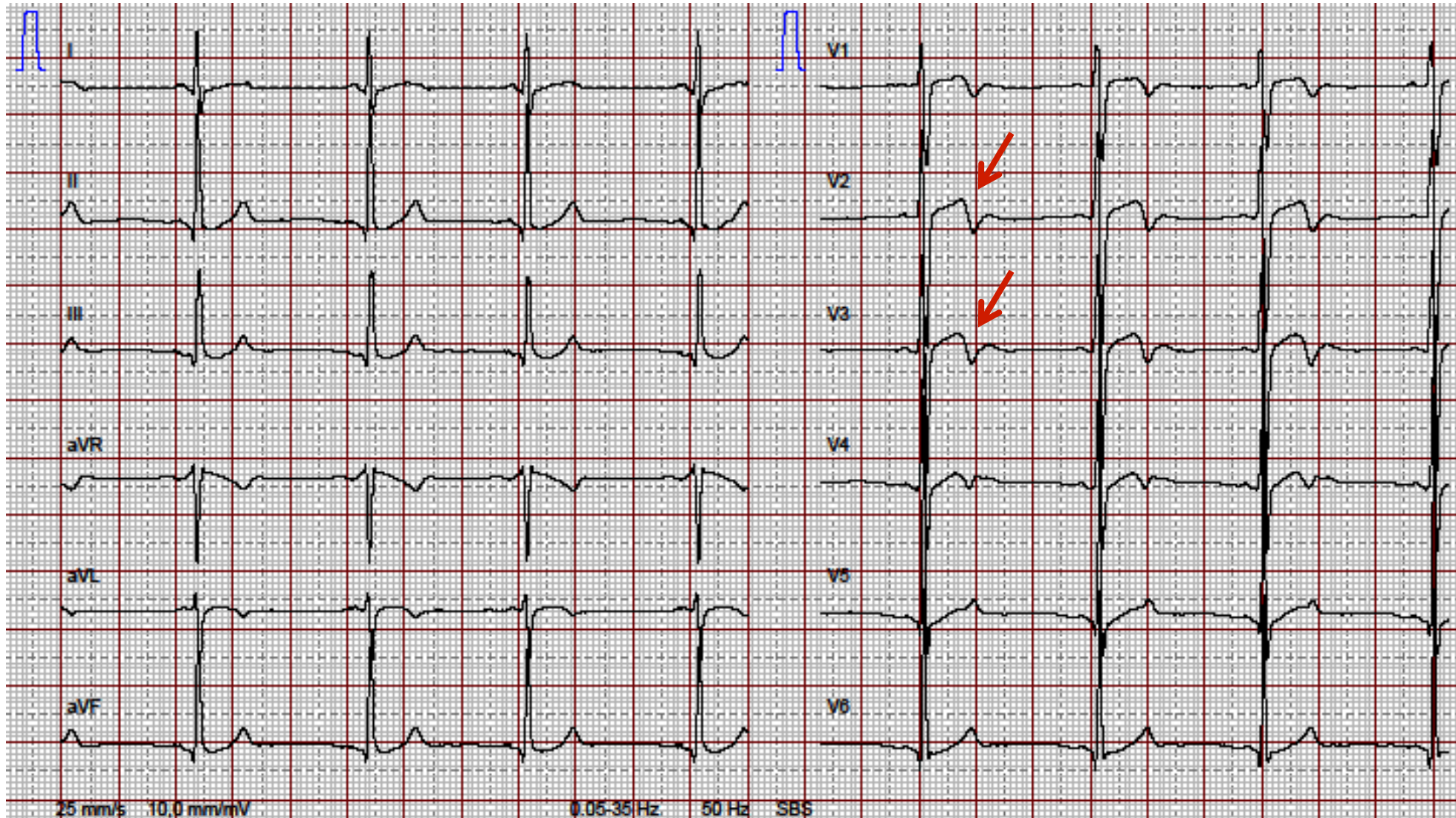
26 ans footballeur pro
asymptomatique

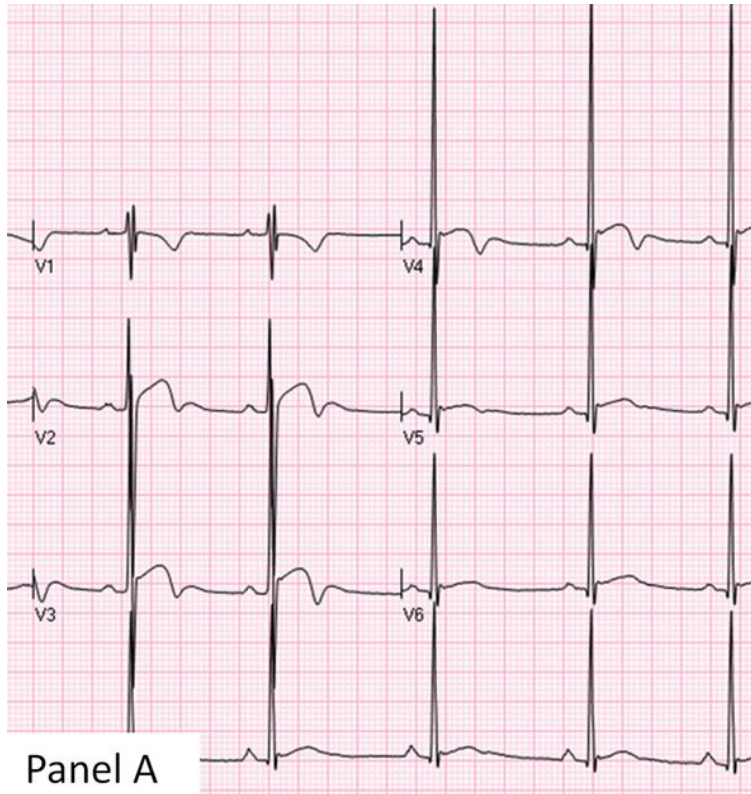


Type « caucasien » (triathlète)

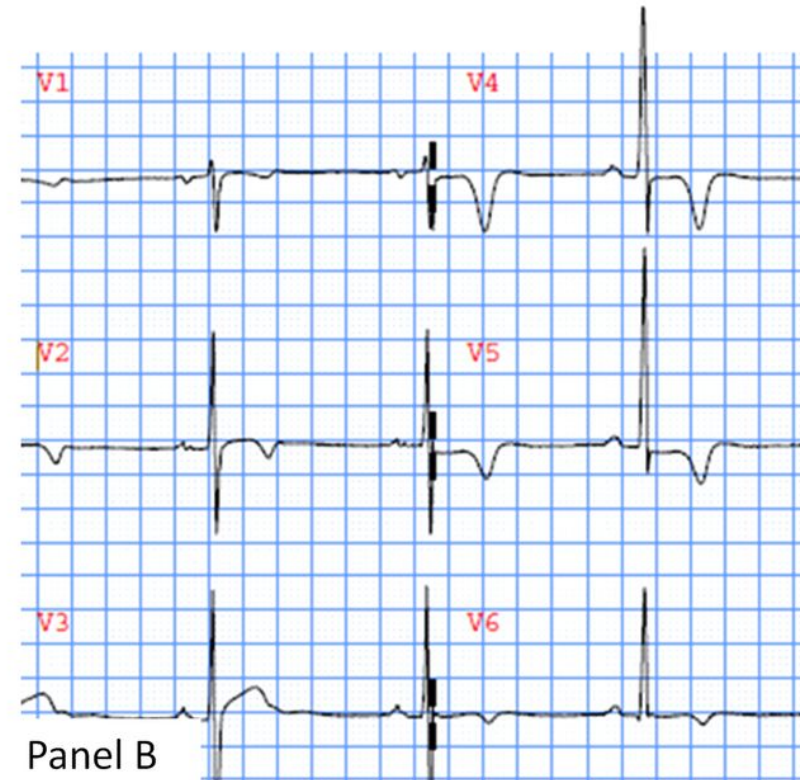


Footballeur Pro afro-caribéen





Aspect en dôme convexe vers le haut
 Ondes T négatives, diphasiques V_1 à V_4
 Aspect NORMAL chez un afro-caribéen



Ondes T négatives, V_1 à V_6
 Pas d'anomalie du ST avant (pas d'aspect en Dôme)

Toujours ANORMAL même chez un afro-caribéen

Ondes T négatives en V_5 - V_6 = PATHOLOGIQUE

Ce qui peut être considéré comme **douteux** chez un **athlète asymptomatique** :

- Hypertrophie atriale
- Déviation axiale des QRS
- BBDc

BILAN CARDIOVASCULAIRE ?

-un seul critère : NON

-**Plus d'un critère : OUI**



Ce qui doit être considéré comme **anormal** chez un **athlète asymptomatique** :

Bradycardie < 30 bpm

≥ 2 extrasystoles ventriculaires

Arythmies ventriculaires et supraventriculaires complexes

Durée PR > 400 ms

BAV 2 Mobitz 2 et BAV 3

Pré-excitation

Ondes Q anormales

Bloc de branche gauche complet

QRS > 140 ms

Segment ST sous décalé

Onde T négative au delà de V1 chez le caucasien, au delà de V4 chez l'afro-caribéen

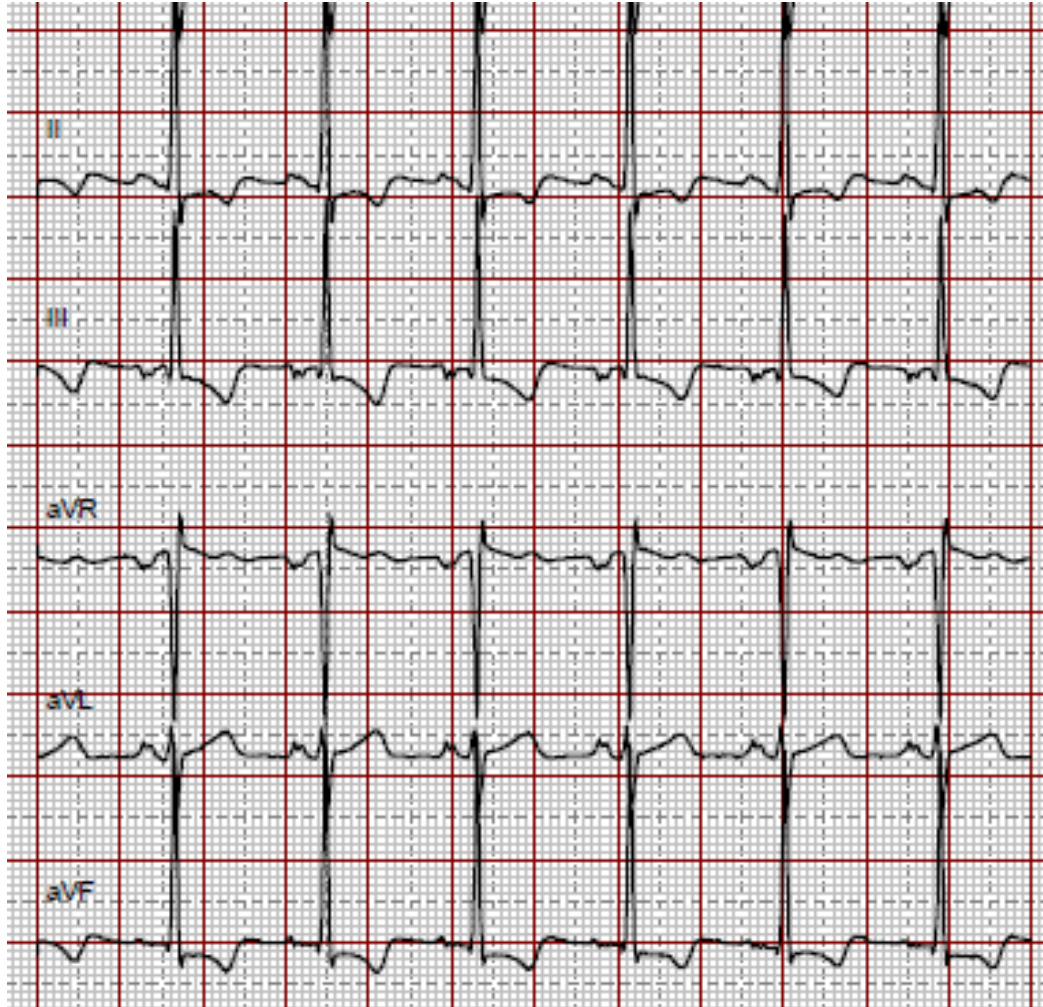
Durée de l'intervalle QTc ≥ 470 msec chez l'homme et 480 msec chez la femme

Aspect de Brugada

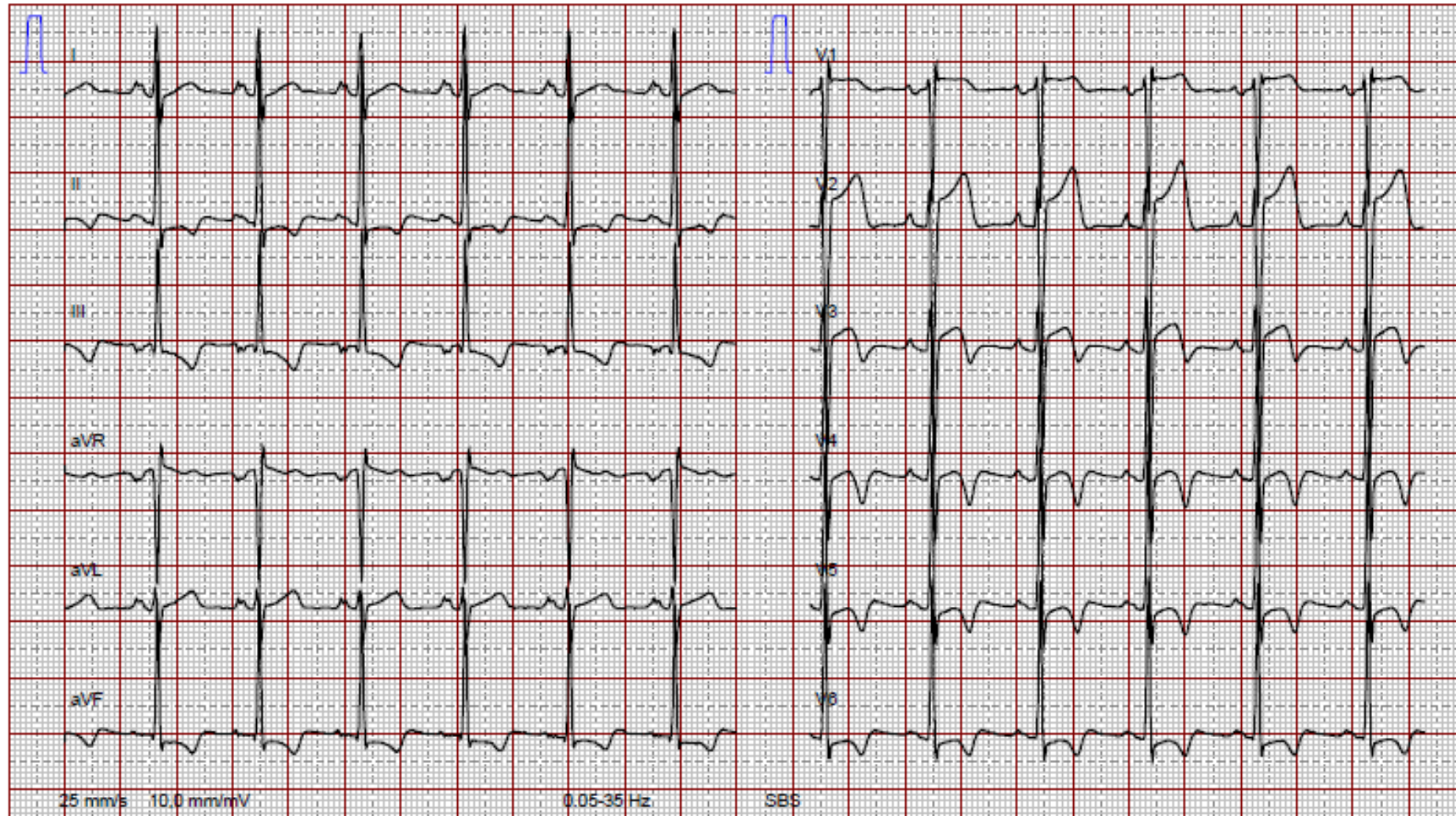
Onde epsilon

BILAN CARDIOVASCULAIRE NECESSAIRE

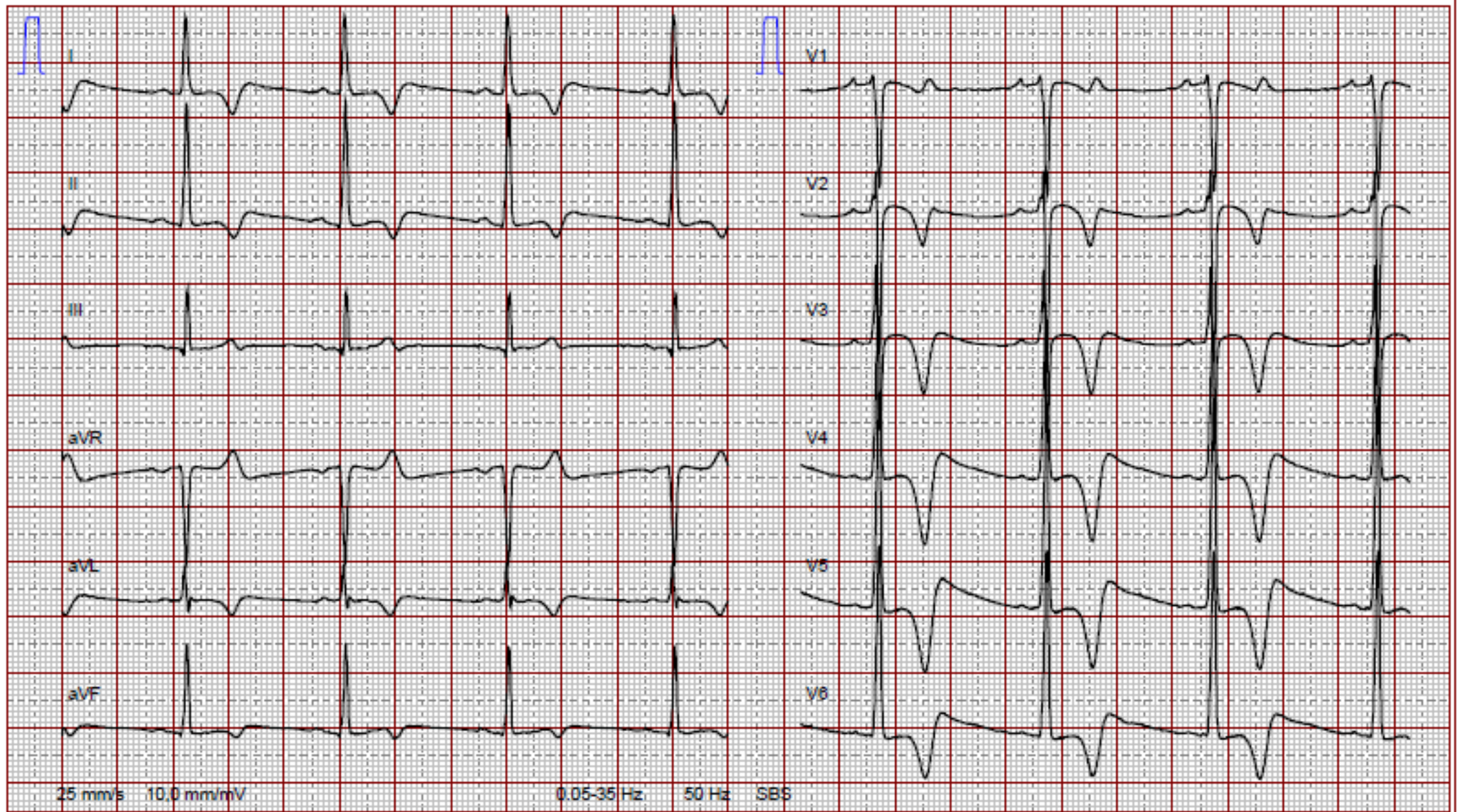
Traileur 55 ans



Basketteur pro (Afro-Américain)



basketteur pro



Né: 10.11.1989
Age: 17 A
Sexe: M
Taille: 165,0 cm
Poids: 72,0 kg
PA: - / - mmHg

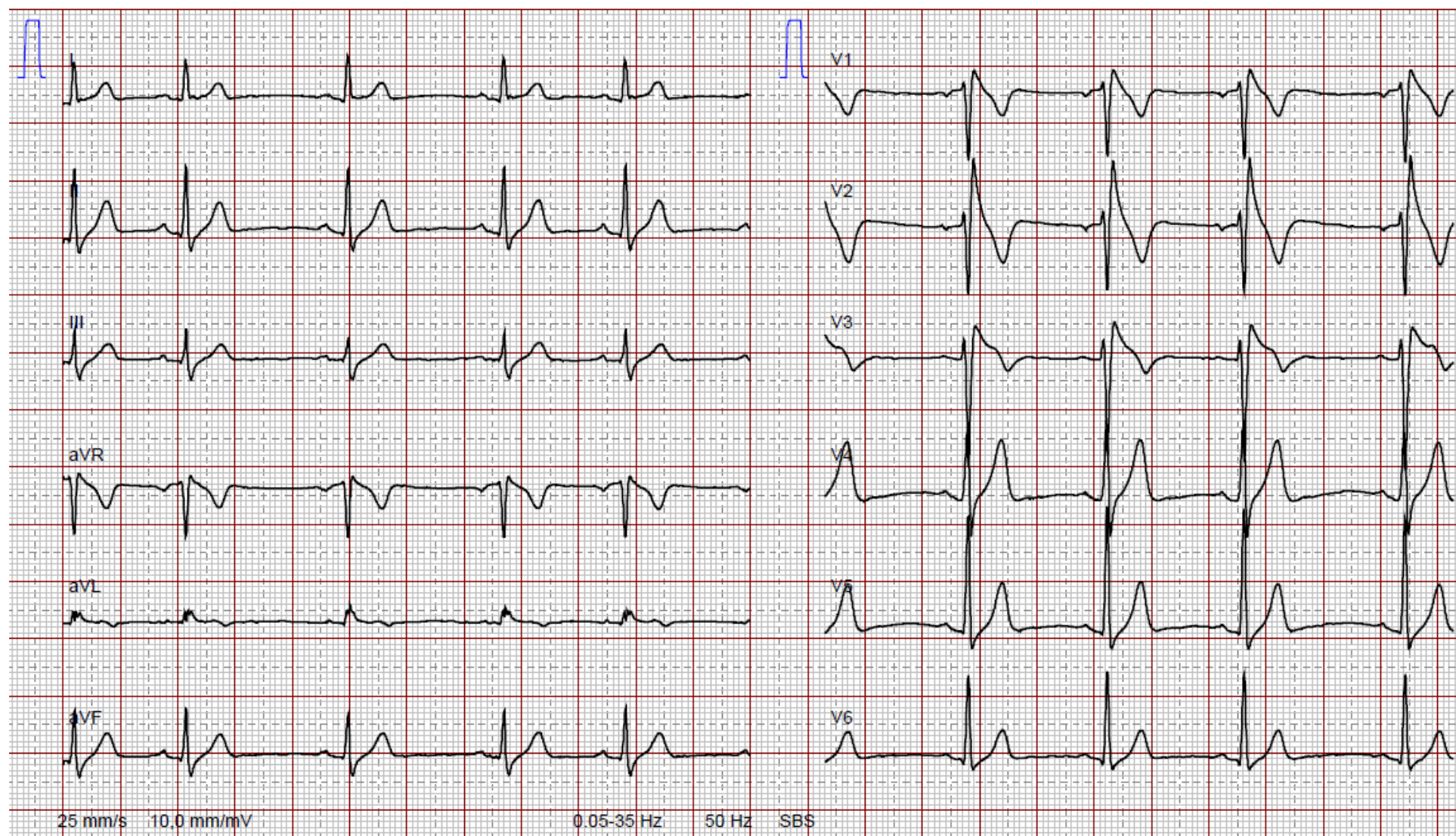
FC 58 /min
Axes
P 55 °
QRS 32 °
T 58 °

Intervalles
RR 1024 ms
P 90 ms
PQ 154 ms
QRS 118 ms
QT 372 ms
QTc 368 ms

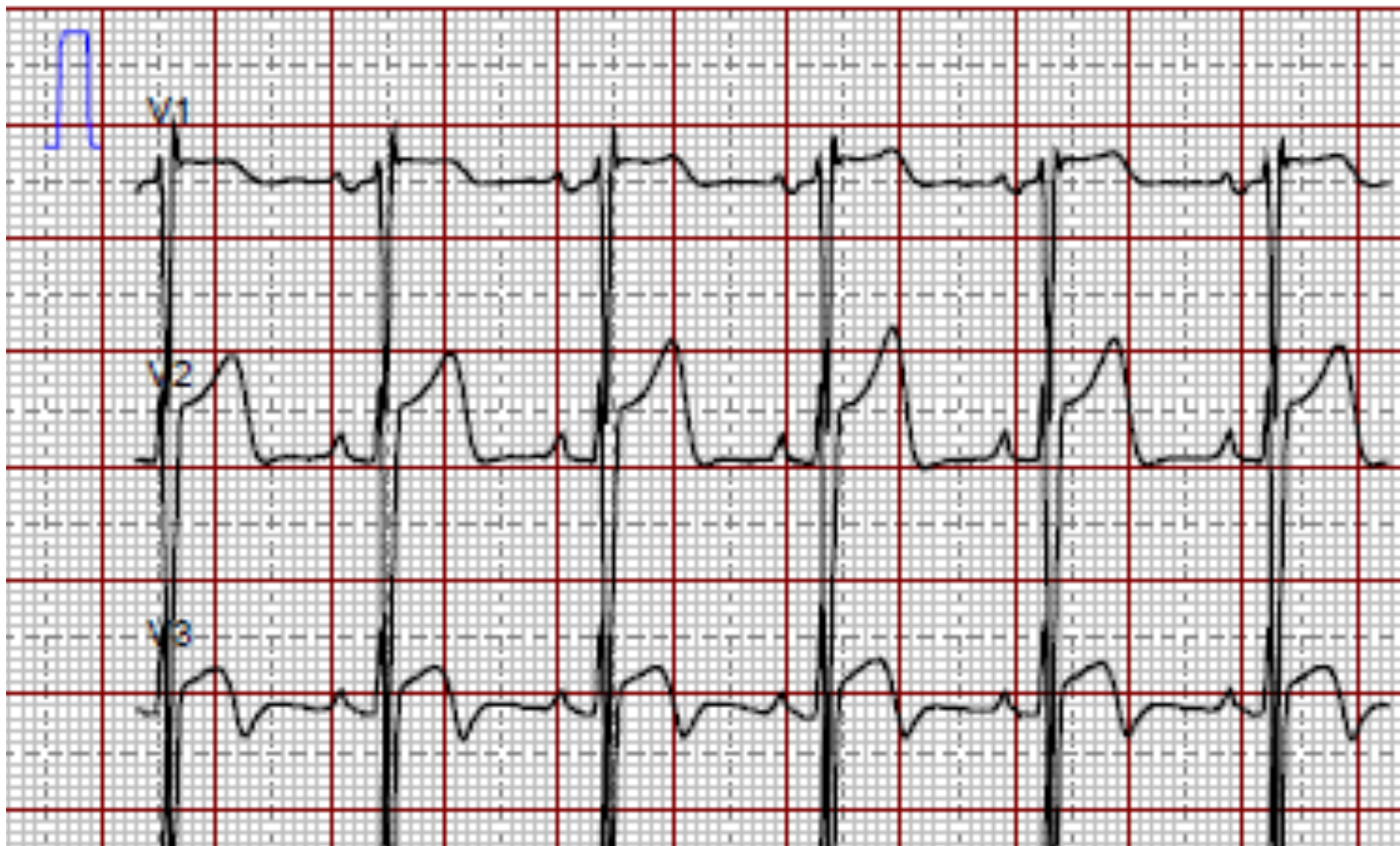
Interprétation

Med:
Rem:

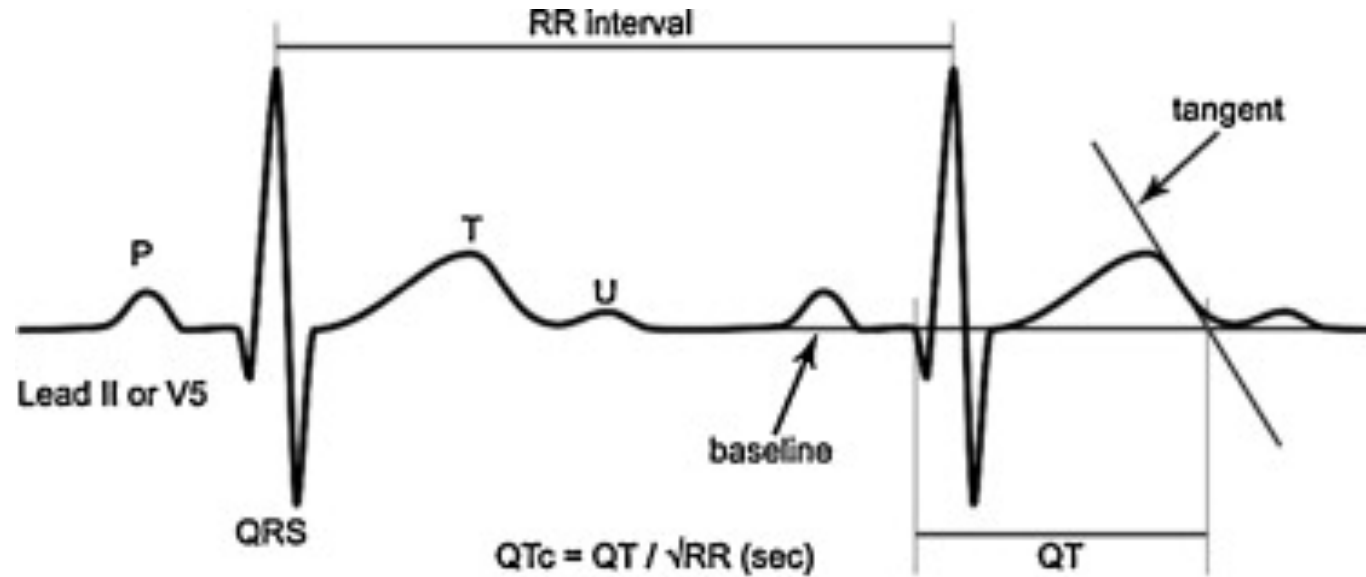
Validé



Basketteur pro



Mesure QTc



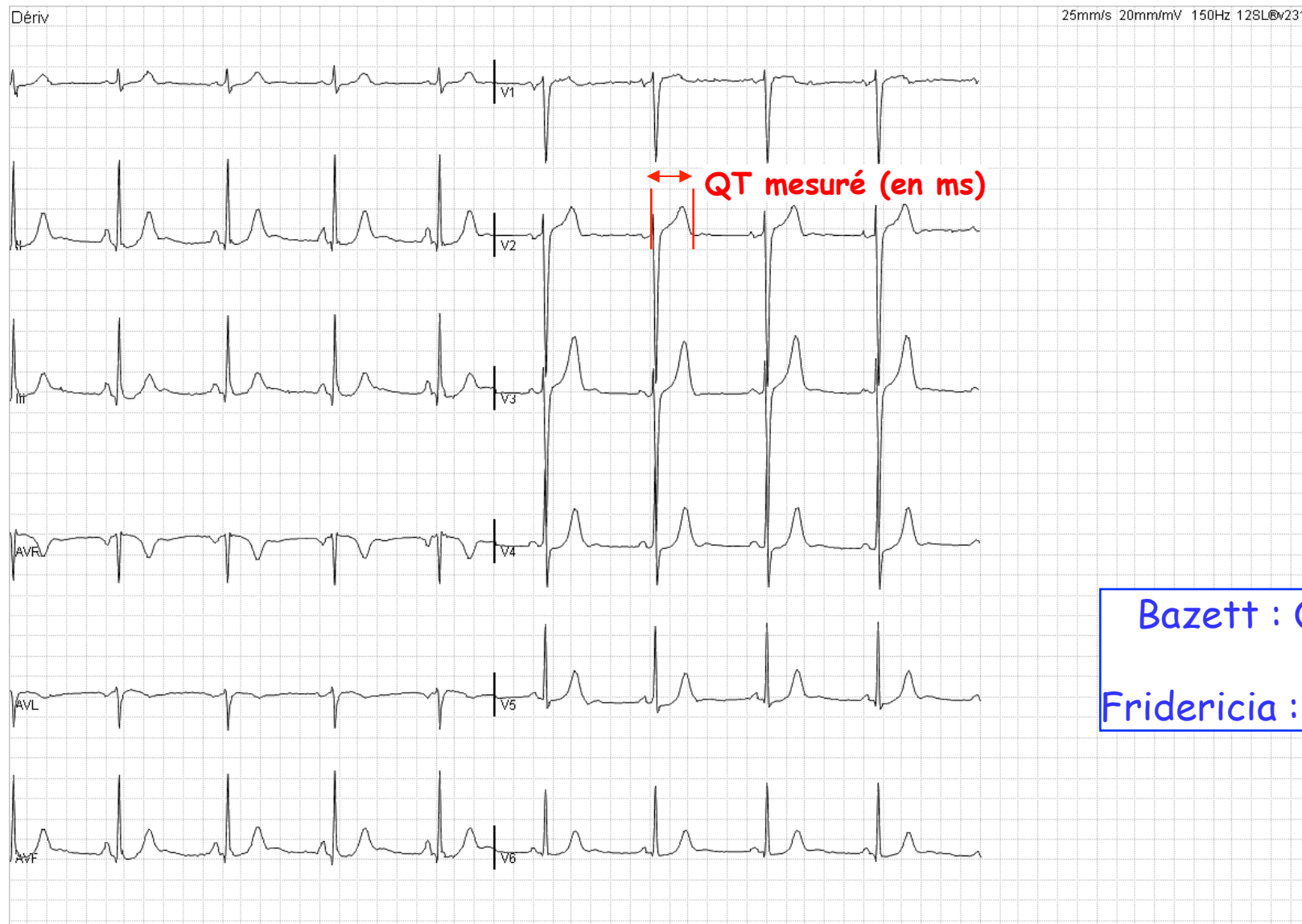
Correction en fonction de la fréquence = QTc

QTc < 440 msec / 460msec

60 – 90 +++

Sportif : 470 msec / 480 msec

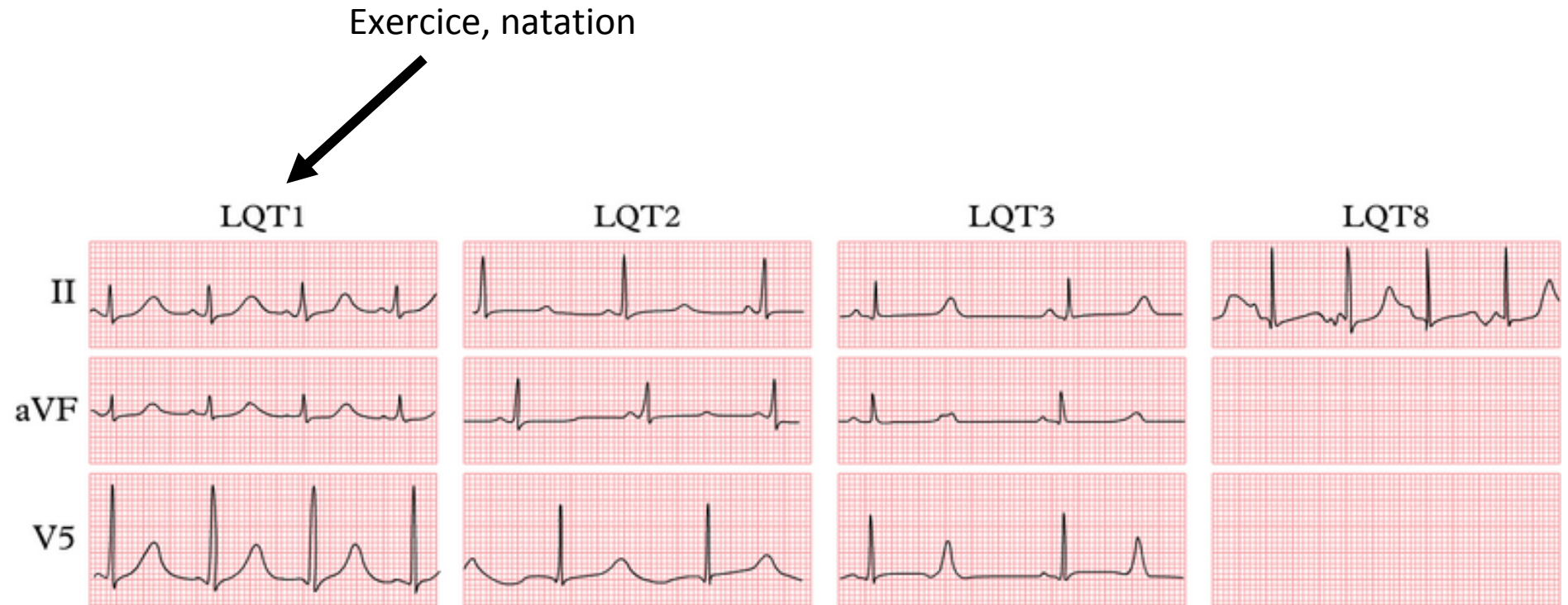
Correction par la FC



$$\text{Bazett : } QT_c = QT_m / RR^{0,5}$$

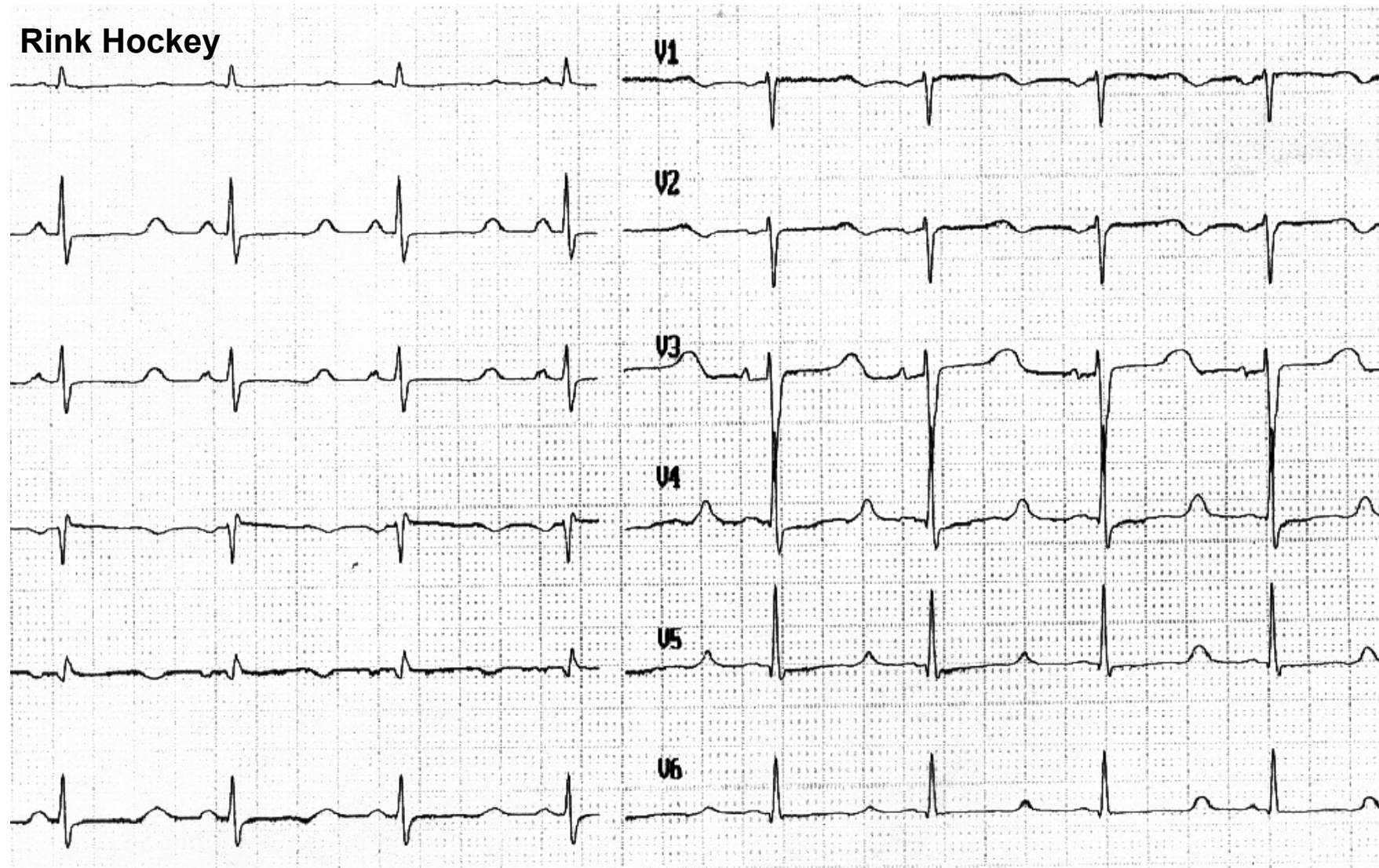
$$\text{Fridericia : } QT_c = QT_m / RR^{0,33}$$

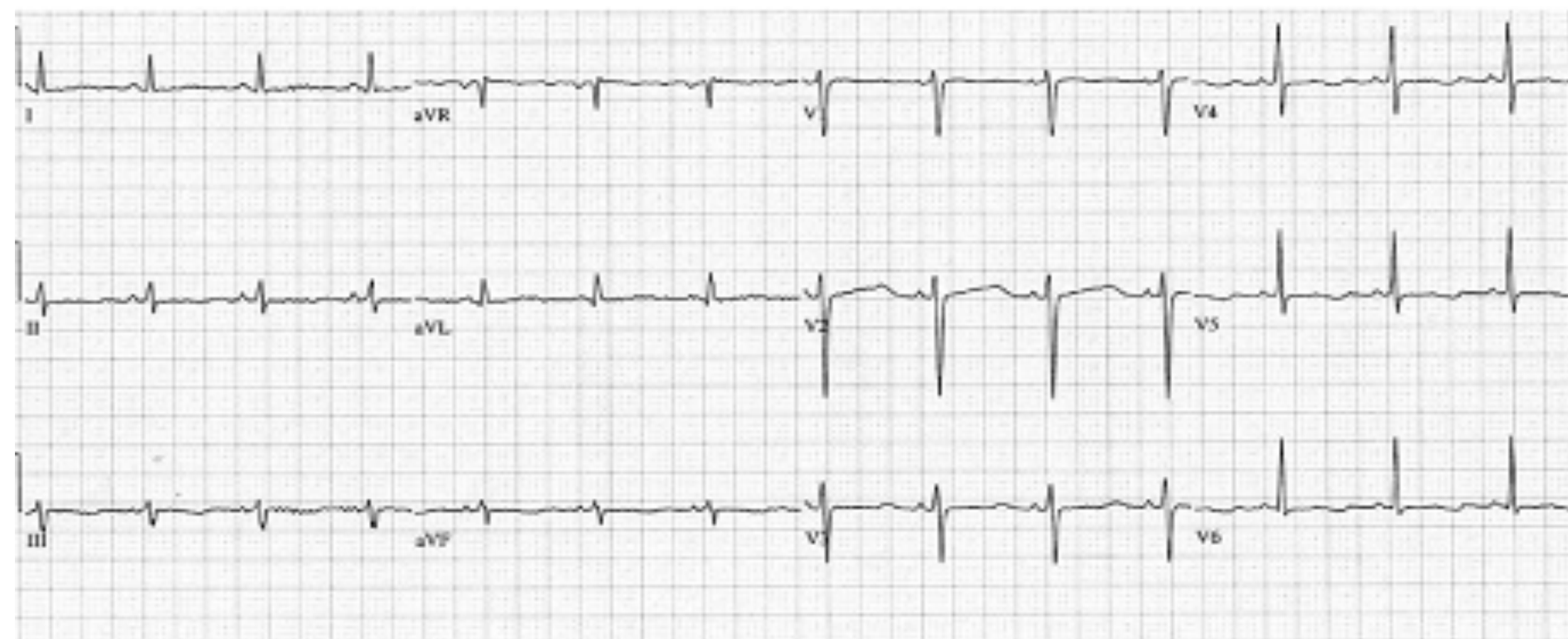
QTlong

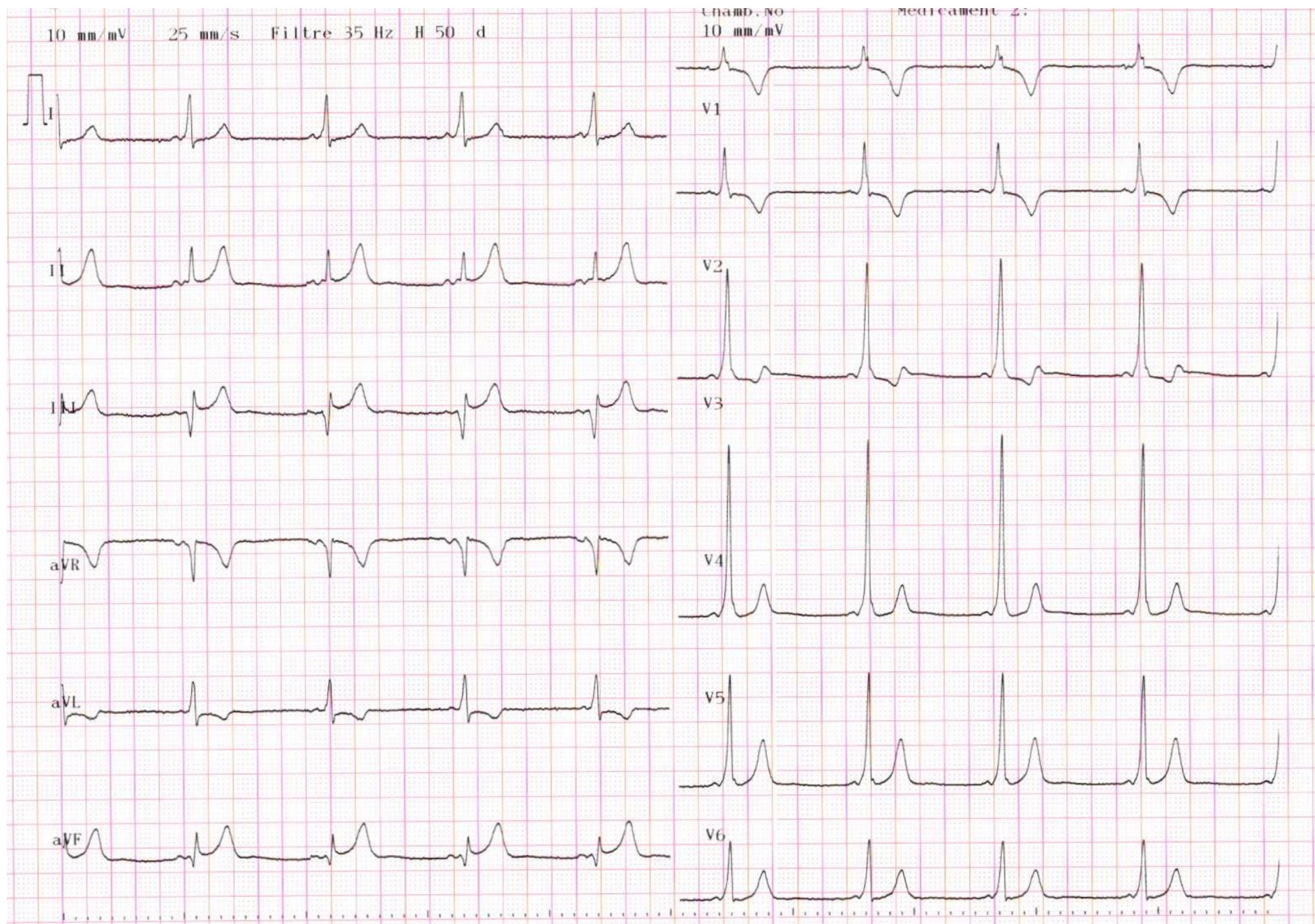


long QT syndrome - ECGPEDIA.ORG

Rinck -hockey







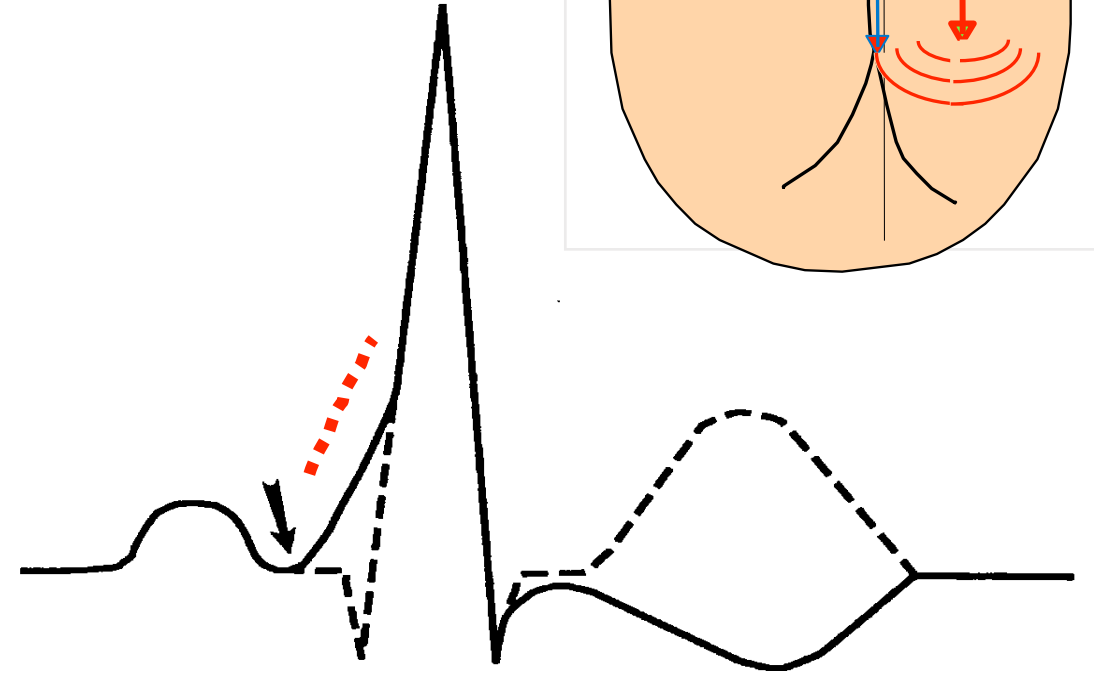
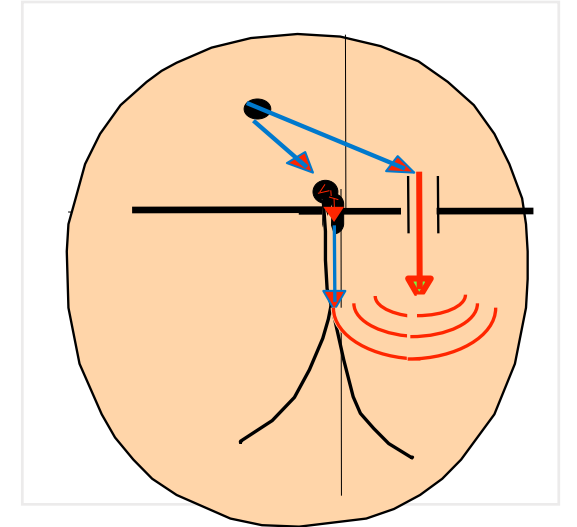
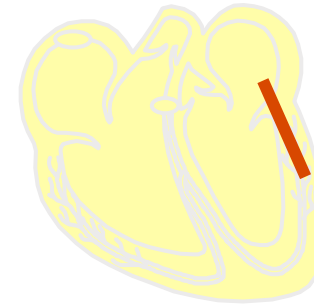
Maladie de Bouveret

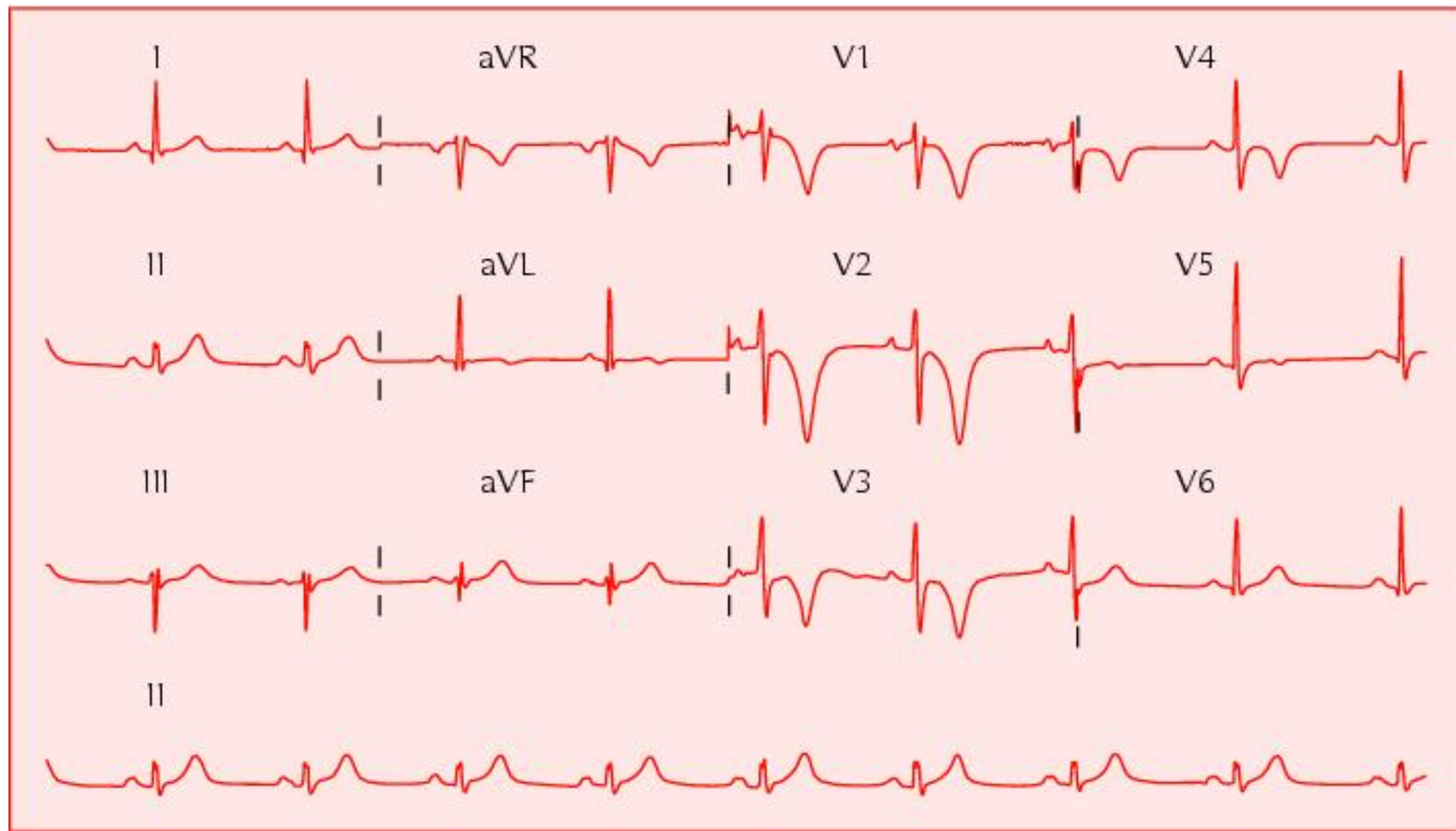


- Fx anormal entre A et V
- Réentrée nodale,
- Wolff Parkinson White

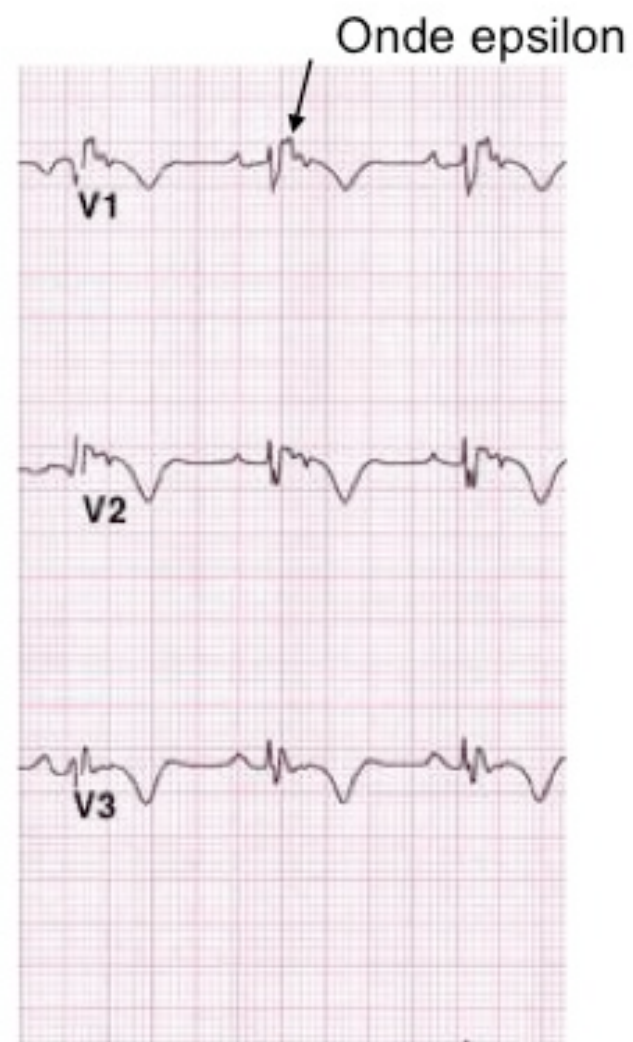
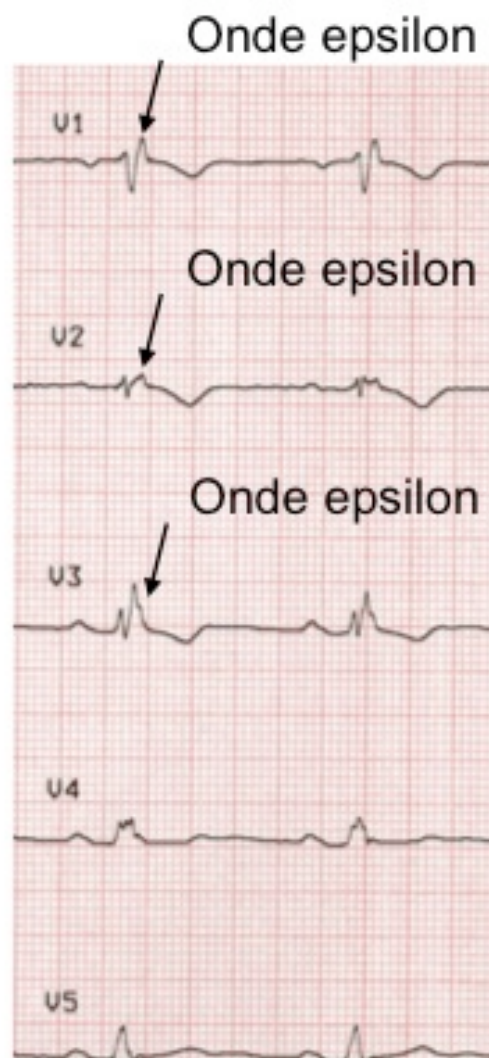
WPW : ECG classique

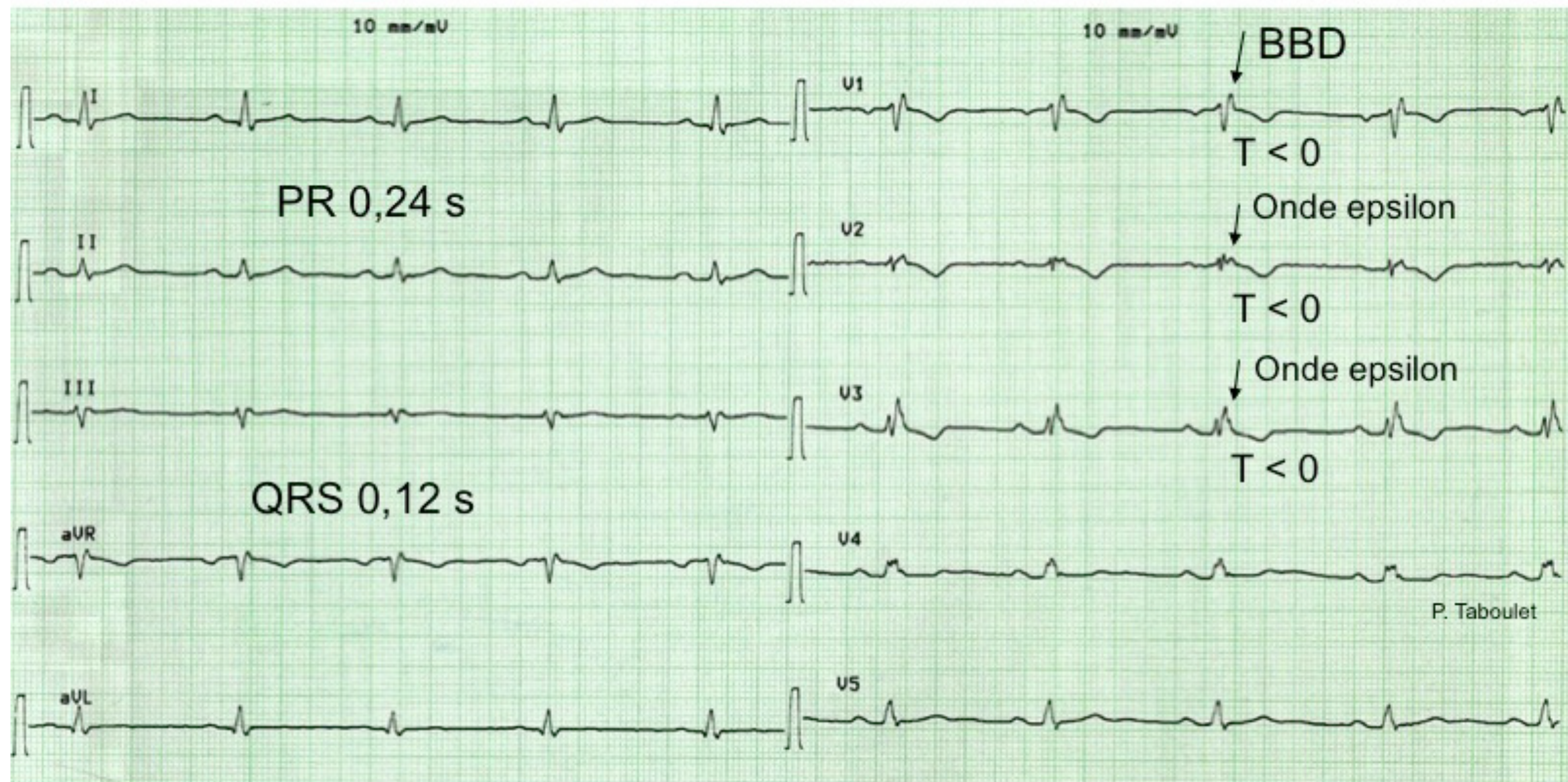
- **PR court** < 0.12 sec.
- **QRS** : onde delta (fusion entre l'activation initiale ventriculaire via le faisceau et partie normale terminale du QRS via le nœud AV)
- Anomalies de repolarisation





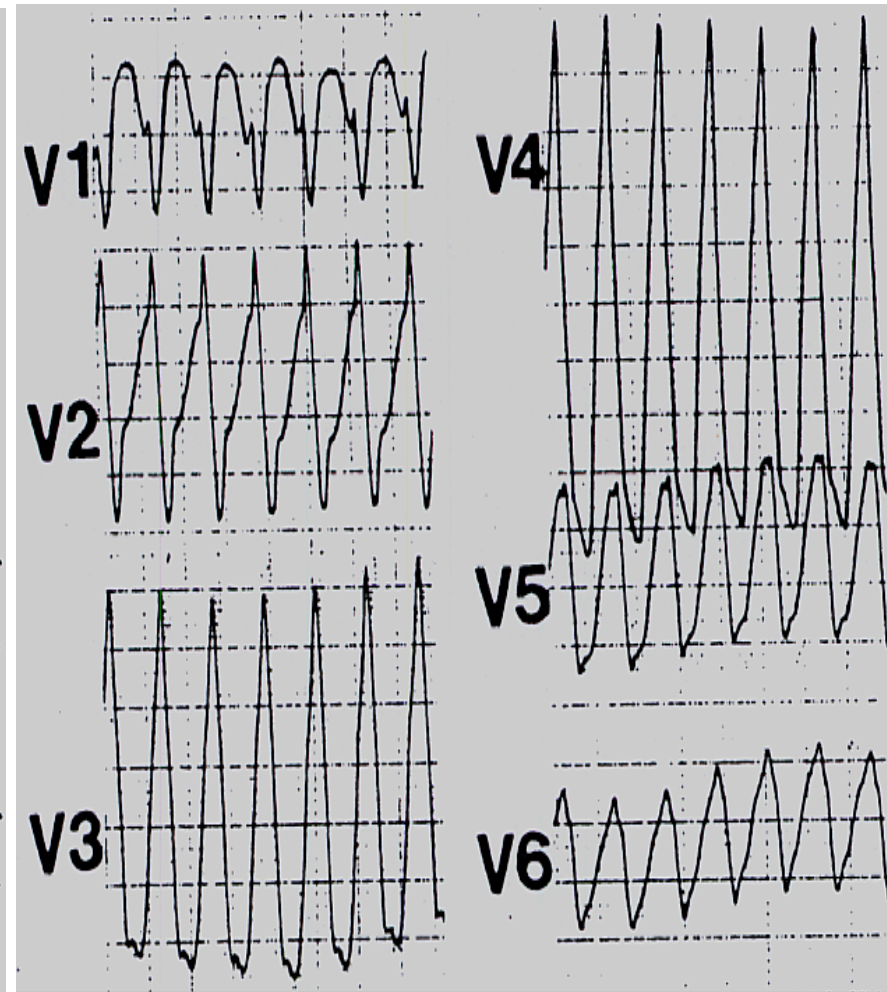
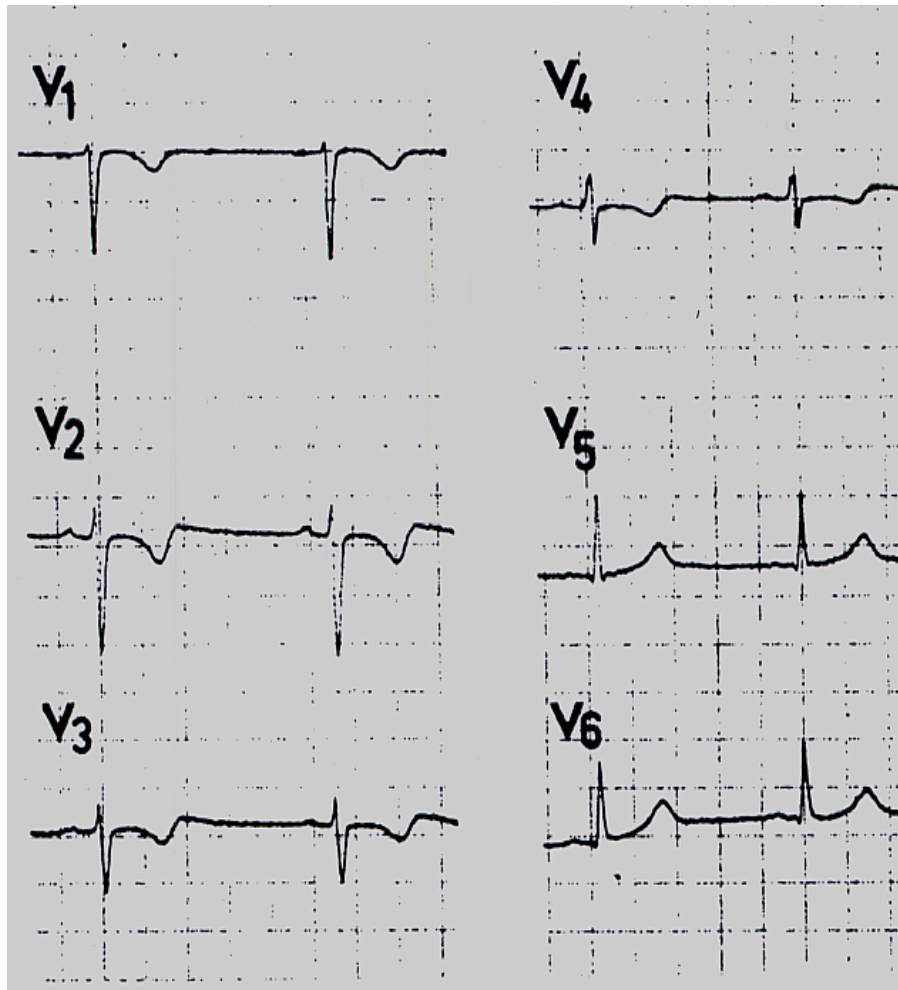
Onde epsilon



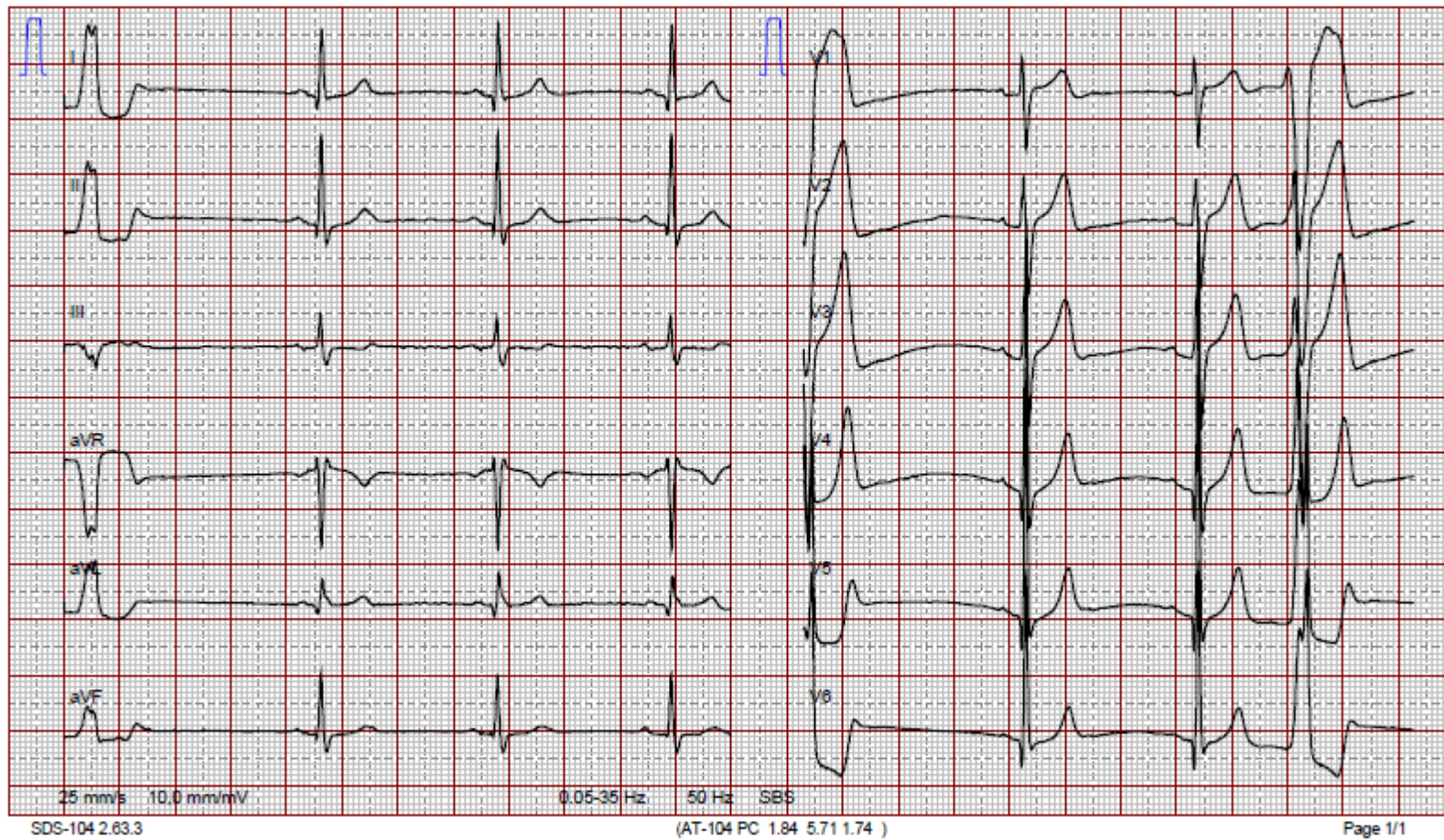


Triathlète

F. Carré



Basketteur (caucasien)



Normal

Si pas de symptômes ni d'HFS+++

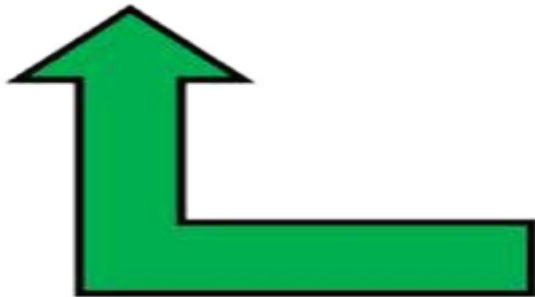
HVG ou HVD voltage
Bloc incomplet droit
Repolarisation précoce
Sus-décalage ST
Sus-ST +T nég. V1-V4(AA)
T nég. V1V2V3 < 16 ans
Brady/Arythmie sinusale
Rythme ectopique A/J
BAV 1°
BAV 2° Mobitz 1

Borderline

Déviaton axiale gauche
Déviaton axiale droite
HAG
HAD
Bloc complet droit

Anormal

Inversion ondes T
Sous-décalage ST
Ondes Q
BBG
QRS ≥140 msec
Epsilon
Pré-excitation
Brugada
QT long
Brady < 30/min
PR ≥400 ms
BAV 3° ou BAV 2° Mobitz 2
≥2 ESV
Tachyarythmie auriculaire
Arythmie ventriculaire



Normal si isolé

Anormal si 2 ou plus



HFS = Histoire Familiale Suspecte
AA = AfriqueSubSaharienne/Antilles