



**HAL**  
open science

**Capacité des médecins généralistes d'Isère, de Savoie et  
de Haute-Savoie à repérer les anomalies  
électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité  
physique chez les patients asymptomatiques âgés de 12 à  
35 ans**

Cédric Mossuz

► **To cite this version:**

Cédric Mossuz. Capacité des médecins généralistes d'Isère, de Savoie et de Haute-Savoie à repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique chez les patients asymptomatiques âgés de 12 à 35 ans. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04516764

**HAL Id: dumas-04516764**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04516764>**

Submitted on 22 Mar 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance.

La propriété intellectuelle du document reste entièrement celle du ou des auteurs. Les utilisateurs doivent respecter le droit d'auteur selon la législation en vigueur, et sont soumis aux règles habituelles du bon usage, comme pour les publications sur papier : respect des travaux originaux, citation, interdiction du pillage intellectuel, etc.

Il est mis à disposition de toute personne intéressée par l'intermédiaire de [l'archive ouverte DUMAS](#) (Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance).

Si vous désirez contacter son ou ses auteurs, nous vous invitons à consulter en ligne les annuaires de l'ordre des médecins, des pharmaciens et des sages-femmes.

Contact à la Bibliothèque universitaire de Médecine Pharmacie de Grenoble :

[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr)

Année : 2024

**CAPACITÉ DES MÉDECINS GÉNÉRALISTES D'ISÈRE, DE SAVOIE  
ET DE HAUTE-SAVOIE À REPÉRER LES ANOMALIES  
ÉLECTROCARDIOGRAPHIQUES QUI CONTRE-INDIQUENT  
L'ACTIVITÉ PHYSIQUE CHEZ LES PATIENTS ASYMPTOMATIQUES  
ÂGÉS DE 12 À 35 ANS**

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

SPÉCIALITÉ : MÉDECINE GÉNÉRALE

SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Le 19/03/2024

Par M. Cédric MOSSUZ

*[Données à caractère personnel]*

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

Président du jury :

M. le Pr Patrick IMBERT

Membres :

M. le Pr Stéphane DOUTRELEAU

M. le Dr Jean-Benoît HIRLEMANN

M. le Pr Guillaume ROYER DE VÉRICOURT (directeur de thèse)

*L'UFR de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.*

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH	ARVIEUX-BARTHÉLÉMY Catherine	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	BAILLET Athan	Rhumatologie
MCU-PH	BAILLIEUL Sébastien	Physiologie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PR Attaché	BARTH Johannes	Chirurgie de l'épaule et du genou
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PR Ass.MG	BENDAMENE Farouk	Médecine Générale
PU-PH	BENHAMOU Pierre-Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BÉTRY Cécile	Nutrition
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
PU-PH	BIOULAC-ROGIER Stéphanie	Pédopsychiatrie ; addictologie
PU-PH	BLAISE Sophie	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH émérite	BONAZ Bruno	Gastroentérologie ; hépatologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Nutrition
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH émérite	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUDISSA Mehdi	Chirurgie orthopédique et traumatologique
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MCU-PH	BOUSSAT Bastien	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	BOUZAT Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH émérite	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
PU-PH émérite	BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH émérite	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique-médecine de la douleur ; Addictologie
PU-PH émérite	CAHN Jean-Yves	Hématologie
PU-PH émérite	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PR Ass.MG	CARRILLO Yannick	Médecine Générale
MCU-PH	CASPAR Yvan	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
PU-PH émérite	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDÈS Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie



CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
MCF Ass.MG	CHAMBOREDON Benoît	Médecine Générale
PU-PH	CHARLES Julie	Dermato-vénérologie
MCF Ass.MG	CHAUVET Marion	Médecine Générale
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-PH	CHEVALIER Marie	Pédiatrie
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CHIRICA Mircea	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	CLAVARINO Giovanna	Immunologie
MCU-PH	CLIN CHERPEC Rita	Nutrition
PU-PH	COHEN Olivier	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	COURVOISIER Aurélien	Chirurgie infantile
PU-PH	COUTTON Charles	Génétique
PU-PH	COUTURIER Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH	DEBATY Guillaume	Médecine d'Urgence
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PR Attaché	DEFAYE Pascal	Cardiologie
PU-PH	DEGANO Bruno	Pneumologie ; addictologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH émérite	DEMONGEOT Jacques	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
PU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique
PU-PH	DJAILEB Loïc	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	DONDE-COQUELET Clément	Psychiatrie d'adultes
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DREVET Sabine	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	DUMAS Guillaume	Médecine intensive-réanimation
PU-PH	DUMESTRE PÉRARD Chantal	Immunologie
PU-PH	ÉPAULARD Olivier	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
MCU-PH	EVAIN Jean-Noël	Anesthésiologie-réanimation et médecine périopératoire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH émérite	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FIARD Gaëlle	Urologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH émérite	FRANÇOIS Patrice	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PR Ass. Méd.	FREY Gil	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
MCU-PH	GAUTIER-VEYRET Elodie	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH	GAVAZZI Gaëtan	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GIAI Joris	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	GIOT Jean-Philippe	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; Brûlologie
MCF Ass.MG	GIRARD Pauline	Médecine Générale
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH émérite	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH émérite	HALIMI Serge	Nutrition
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PR Ass. Méd.	HODAJ Hasan	Thérapeutique-médecine de la douleur
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH émérite	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH émérite	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JOUVE Thomas	Néphrologie
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KASTLER Adrian	Radiologie et imagerie médicale
MCU-PH	KHERRAF Zine-Eddine	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARÈRE José	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	LABLANCHE (CORNALI) Sandrine	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie – virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	LANTUEJOL Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
PR Ass. Méd.	LARAMAS Mathieu	Cancérologie ; radiothérapie
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LAURENT-COSTENTIN Charlotte	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MCU-PH	LE GOUËLLEC LE PISSART Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LE MARÉCHAL Marion	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
PR Ass.MG	LEDOUX Jean-Nicolas	Médecine Générale
PU-PH émérite	LETOUBLON Christian	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH émérite	LEVY Patrick	Physiologie
PU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
MCU-PH	LUPO Julien	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie ; Transfusion
PR Ass. Méd.	MATHIEU Nicolas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MC LEER Anne	Histologie, embryologie et cytogénétique

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
MCU-PH	MEONI Sara	Neurologie
MCU-PH	MEONI Sara	Neurologie
MCU-PH	MEUNIER Mathieu	Hématologie ; Transfusion
PR Ass. Méd.	MICHY Thierry	Gynécologie-obstétrique
MCU-PH	MONDET Julie	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie ; addictologie
PU-PH	MORTAMET Guillaume	Pédiatrie
PU-PH émérite	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie ; radiothérapie
PU-PH émérite	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
PR Ass.MG	ODDOU Christel	Médecine Générale
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PAILHÉ Régis	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hématologie ; Transfusion
PR Ass.MG	PAUMIER-DESBRIÈRES Françoise	Médecine Générale
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PÉPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PÉRENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PAST	PICARD Julien	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH	PERNOD Gilles	Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire
MCF	PINSAULT Nicolas	Sciences de la rééducation et de réadaptation
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH émérite	PISON Christophe	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH émérite	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH émérite	POLACK Benoît	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie
MCU-PH	RABATTU Pierre-Yves	Anatomie
PU-PH émérite	RAMBEAUD Jean-Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
MCU-PH	RENDU John	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH émérite	RIALLE Vincent	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	RIETHMULLER Didier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH émérite	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
PU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

CORPS	NOM Prénom	DISCIPLINE UNIVERSITAIRE
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie et biologie moléculaire
PR Ass.MG	ROYER DE VÉRICOURT Guillaume	Médecine Générale
PU-PH émérite	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL Carole	Médecine intensive-réanimation
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	SPEAR Rafaëlle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
PU-PH émérite	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	THEVENON Julien	Génétique
PU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VALMARY-DEGANO Séverine	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VIGLINO Damien	Médecine d'urgence
PU-PH émérite	ZARSKI Jean-Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

PU-PH	Professeur des universités - Praticien hospitalier
MCU-PH	Maître de conférences des universités - Praticien hospitalier
PU-PH émérite*	Professeur des universités - Praticien hospitalier émérite
MCU-PH émérite*	Maître de conférences des universités - Praticien hospitalier émérite
PU-MG	Professeur des universités de médecine générale
MCU-MG	Maître de conférences des universités de médecine générale
MCF	Maître de conférences des universités
PR Ass. Med.	Professeur des universités associé (à mi-temps)
PR Ass. MG	Professeur des universités de médecine générale associé (à mi-temps)
MCF Ass.MG	Maître de conférences des universités de médecine générale associé (à mi-temps)
PAST	Professeur associé en service temporaire
PR Attaché	Professeur Attaché

*À Pépé et Mamie*

# **REMERCIEMENTS**

## **Au président du jury :**

Monsieur le Professeur Patrick IMBERT,

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury.

Je vous remercie de m'avoir fait confiance en acceptant mon droit au remord vers la médecine générale.

## **Aux membres du jury :**

Monsieur le Professeur Stéphane DOUTRELEAU,

Merci de me faire l'honneur de juger mon travail de thèse.

Je vous remercie d'avoir pris le temps de me conseiller sur mon sujet de thèse et d'avoir accepté si facilement de faire partie du jury.

Monsieur le Docteur Jean-Benoît HIRLEMMAN

Merci de me faire l'honneur de juger mon travail de thèse.

Je vous remercie de votre disponibilité et de votre intérêt pour mon travail.

## **À mon directeur de thèse :**

Monsieur le Professeur Guillaume ROYER DE VÉRICOURT,

Merci de m'avoir accompagné tout le long de mon internat. Du début où tu m'as montré tous les bons côtés d'être médecin généraliste, jusqu'à la fin où tu m'as guidé étape par étape dans la réalisation de cette thèse : dans la rigueur et toujours dans la bonne humeur.

Merci !

**Aux différentes équipes qui m'ont accueilli pendant mon internat :**

À l'équipe de **médecine polyvalente de Voiron,**

Merci pour votre accueil et pour vos conseils lors de mes premiers pas d'interne.

Merci à Camille et Elena qui ont su rendre cette période bien plus sympathique qu'elle n'aurait pu l'être.

Merci au Pr VANZETTO et aux cardiologues du CHU de m'avoir compris et laissé le temps de prendre ma décision sans pression ni jugement. Cela m'a permis de choisir sereinement.

**Aux Urgences de Voiron,**

Merci à toute l'équipe médicale, paramédicale et à mes co-internes de m'avoir accompagné dans ma reprise en médecine.

**Aux Dr Christine GUERRY, Frederic COSNIER et Guillaume ROYER DE VERICOURT,**

Merci de m'avoir fait découvrir la médecine générale et de m'y avoir donné goût.

**Au Service de médecine de Saint-Jean-de-Maurienne,**

Merci d'avoir rendu ce stage hospitalier très agréable et intéressant. Merci à Tom pour cette belle colloque et ces matchs de volley endiablés. On s'est bien régalé !

**Aux Dr Damien MAURIN, Aurélie NICOURT, Gisèle PILLON et Céline BOYOD,**

Merci de m'avoir conforté dans ma décision et de m'avoir appris à gérer, examiner et porter des petits enfants. C'était pas gagné !

**À l'Unité Tardieu du Centre médical Rocheplane,**

Merci à toute l'équipe pour ce super semestre à vos côtés. J'ai passé des supers moments et rencontré plein de belles personnes. Un petit merci en plus pour Yoline, Marie, Anne, Fanny et Delph' ! J'espère qu'on continuera à se voir régulièrement !

Aux Dr Coline **NICOLOTTO**, Suzanne **PITOL-BELIN**, Bénédicte **FACHAUX** et Pauline **GIRARD**,

Merci de m'accompagner dans mes derniers pas d'interne et de me donner de la confiance et de l'expérience pour la suite.

**À mes amis :**

**À Justine, Océane, Philipp, Laura et Cloé**, merci d'avoir traversé ces études avec moi dans la bonne humeur et d'avoir supporté ma finesse.

Merci **Ophé** pour toutes tes bonnes idées farfelues pour me sortir un peu de ma zone de confort ! Je suis content que tu sois revenue dans la région !

Merci **Thibault** pour ces nombreuses sorties au NS qui nous faisaient le plus grand bien !

**À toute l'équipe de l'ESBTS,**

Merci à tous de m'avoir permis de me changer les idées toutes les semaines et de briller sur les terrains. C'est un régal de jouer avec vous ! Ced10 dans la légende du club !

**À Simon et Paulin,**

Merci de penser à moi à chaque fois que vous rentrez sur Grenoble. C'est un plaisir et une grande bouffée d'air frais de partager ces moments sportifs ou non avec vous.

Aux **Berninois,**

**Jerem, Paul, Claire, Val, Camila, Sylvain, Pierre, Lulu, Cam et Inès.**

Merci à vous d'être présents à mes côtés dans les bons et les mauvais moments. J'ai pu compter sur vous tout au long de ces longues études. Depuis le lycée on a tous pris des chemins différents mais notre amitié reste naturelle et très ressourçante. Merci d'être comme vous êtes ! J'espère être un aussi bon ami que vous l'êtes.



**Au trio magique,**

Merci **Estelle** pour tous ces rires et tous ces regards désabusés. Je sais que même si j'ai tendance à t'énervier par moment, je pourrai toujours compter sur toi. T'inquiètes pas l'inverse est vrai aussi. Et merci pour les apremis chez tes parents. La maison est cool.

Merci **Nico** d'avoir été mon binôme pendant ces études. On avait la même voiture, les mêmes groupes, les mêmes stages, le même humour et les mêmes projets. Puis on s'est éloigné et ça s'est déréglé de mon côté. Mais heureusement tu es resté très présent et d'une grande aide. Merci d'être un si bon ami !

**À ma belle-famille,**

Merci de m'avoir aussi bien accueilli dans votre famille.

Merci de vous intéresser autant à mon parcours et de prendre régulièrement de mes nouvelles.

Votre soutien a été très important pour moi.

Je continuerai à prendre soin de Pauline et j'espère que l'on continuera à passer des bons moments ensemble.

**À ma Famille,**

Merci de m'avoir transmis des valeurs essentielles qui me sont très utiles dans ce métier.

Merci pour tous ces bons souvenirs, anciens ou récents, de partage, de bonne humeur et de rire.

Merci de m'avoir supporté pendant ces longues études. Votre soutien et vos encouragements m'ont permis de réussir !

Je vous aime.

**À Pauline,**

.....

//// message caché ////

....

Désolé les curieux

# TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACES.....	7
REMERCIEMENTS .....	8
TABLE DES MATIÈRES.....	12
LISTE DES FIGURES .....	13
LISTE DES TABLEAUX.....	14
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	15
RÉSUMÉ.....	16
ABSTRACT .....	17
INTRODUCTION .....	18
MATÉRIEL ET MÉTHODE : .....	19
Population :.....	19
Questionnaire :.....	19
Analyse statistique :.....	22
Éthique et sécurité : .....	23
RÉSULTATS :.....	24
DISCUSSION :.....	30
Analyse des résultats : .....	30
Forces de l'étude :.....	32
Limites de l'étude :.....	32
Validité externe :.....	32
Perspectives : .....	35
CONCLUSION .....	36
BIBLIOGRAPHIE.....	38
ANNEXES.....	43
SERMENT D'HIPPOCRATE .....	62

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Flow chart .....	24
Figure 2 : Taux de réponses adaptées de l'objectif principal (ASG1) .....	27
Figure 3 : Taux de réponses adaptées de l'objectif principal (ASG2).....	28
Figure 4 : Taux de bons diagnostics (ASG2) .....	29
Figure 5 : Normes consensuelles internationales de l'interprétation électrocardiographique chez les athlètes. 2017. ESC .....	58
Figure 6 : Taux de bons diagnostics (ASG1) .....	61

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques de la population .....	25
Tableau 2 : Taux de réponses adaptées de l'objectif principal .....	26
Tableau 3 : Tableau de contingence de l'objectif principal .....	26
Tableau 4 : Taux de réponses adaptées de l'objectif secondaire .....	28
Tableau 5 : Analyse en sous-groupes médecin du sport vs non-médecin du sport .....	59
Tableau 6 : Tableau de contingence médecin du sport .....	59
Tableau 7 : Tableau de contingence non-médecin du sport .....	59
Tableau 8 : Analyse en sous-groupes moins de 45 ans vs 45 ans et plus .....	60
Tableau 9 : Tableau de contingence moins de 45 ans .....	60
Tableau 10 : Tableau de contingence 45 ans et plus .....	60

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

AHA : American Heart Association  
ASG : Analyse en sous-groupes  
BAV : Bloc atrio-ventriculaire  
BB : Bloc de branche  
CCS : Club des Cardiologues du Sport  
CHUGA : Centre Hospitalo-Universitaire Grenoble Alpes  
CIME : Collège InteralpIn des Médecins généralistes Enseignants  
CNGE : Collège National des Généralistes Enseignants  
CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés  
CMH : Cardiomyopathie Hypertrophique  
DAVD : Dysplasie Arythmogène du Ventricule Droit  
ECG : Électrocardiogramme(s)  
ESC : European Society of Cardiology  
FV : Fibrillation Ventriculaire  
GERS-P : Groupe Exercice Réadaptation Sport - Prévention  
HAS : Haute Autorité de Santé  
IC95 : Intervalle de confiance à 95%  
MG : Médecin Généraliste  
MSP : Maison de Santé Pluriprofessionnelle  
SFC : Société Française de Cardiologie  
VD : Ventricule Droit  
VNCI : visite de non contre-indication  
WPW : Syndrome de Wolff-Parkinson-White

# RÉSUMÉ

## Contexte

La majorité des visites de non contre-indication (VNCI) à l'activité physique est réalisée par les médecins généralistes. Depuis 2009, la Société Française de Cardiologie (SFC) recommande un ECG tous les 3 ans à partir de 12 ans puis tous les 5 ans de 20 à 35 ans. Le Collège National des Généralistes Enseignants (CNGE) ne valide pas ces recommandations en soulignant le faible niveau de preuve de l'unique étude de référence.

Ces recommandations sont-elles pertinentes dans la pratique des médecins généralistes ? L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la capacité des médecins généralistes à repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique des 12-35 ans.

## Méthodologie

Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive. 1200 médecins généralistes d'Isère, de Savoie et de Haute-Savoie ont été invités à répondre anonymement à un questionnaire comportant des vignettes cliniques. Ils devaient se prononcer sur la signature ou non du certificat de non contre-indication à l'activité physique en se basant uniquement sur l'ECG proposé. 11 ECG ont été sélectionnés à partir des données de la littérature et ont été validés par un groupe d'experts. Le critère de jugement principal était le taux de certificats signés ou non à raison. Le critère de jugement secondaire était le pourcentage de bons diagnostics faits par les médecins généralistes.

## Résultats

Les réponses de 134 médecins généralistes ont été incluses dans l'étude. Le taux de réponses adaptées de l'objectif principal était de 65,6 % avec une sensibilité de 85,1 % (IC 95 : 82,4-87,5) et une spécificité de 42,2 % (IC 95 : 38,5-46,1). Concernant l'objectif secondaire, le taux de bons diagnostics était de 37,1 % avec une grande variabilité inter-ECG.

## Conclusion

La capacité des médecins généralistes à repérer les anomalies contre-indiquant l'activité physique des 12-35 ans est médicalement satisfaisante. Cependant leur difficulté à identifier ces anomalies pourraient entraîner un recours aux cardiologues trop fréquent. Responsabiliser les différents acteurs concernés (médecins, patients, fédérations sportives, ...) semble indispensable pour rendre la réalisation de l'ECG par le médecin généraliste dans la VNCI plus efficiente.

# ABSTRACT

## Context

Most pre-participation screening are carried out by general practitioners (GPs). Since 2009, the French Society of Cardiology (SFC) has recommended an ECG every 3 years starting from 12 years old and then every 5 years from 20 to 35 yo. The College National des Généralistes Enseignants (CNGE) doesn't approve these recommendations, referring to the lack of evidence provided by the single reference study. Are these recommendations relevant to the practice of GPs? The main objective of this study is to assess the ability of GPs to identify electrocardiographic anomalies that contraindicate physical activity in 12-35 year-olds.

## Methodology

This work is based on a descriptive observational study. 1,200 GPs in Isère, Savoie and Haute-Savoie (France) were invited to reply anonymously to a series of clinical cases. They were asked on whether to sign or not a medical certificate for physical activity based exclusively on the ECG. 11 ECGs were selected from the literature and approved by experts. The primary endpoint was the rate of certificates signed or not properly. The secondary endpoint was the percentage of correct diagnoses made by the general practitioners.

## Results

The answers from 134 GPs were included in the study. The adequate response rate for the primary objective was 65.6%, with a sensitivity of 85.1% (CI 95: 82.4%-87.5%) and a specificity of 42.2% (CI 95: 38.5%-46.1%). For the secondary objective, the rate of correct diagnosis was 37.1%, with inter-ECG variability.

## Conclusion

General practitioners' ability to detect anomalies contraindicating physical activity in 12-35 year-olds is medically acceptable. However, their difficulty to identify these anomalies could lead to over-frequent visits to cardiologists. Empowering all players involved (doctors, patients, sports federations, etc.) seems essential to make ECG screening by GPs more efficient.

## INTRODUCTION

Le contenu de la visite de non contre-indication (VNCI) à l'activité physique est source de discussion chez les médecins concernés. Si un interrogatoire détaillé et un examen clinique précis semblent être recommandés par toutes les sociétés savantes, le débat persiste concernant la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG).

En effet depuis 2009, la Société Française de Cardiologie (SFC) recommande un ECG tous les 3 ans à partir de 12 ans puis tous les 5 ans de 20 à 35 ans (1). Le but est de détecter les principales anomalies électrocardiographiques à l'origine de mort subite lors de l'activité physique des sportifs de 12 à 35 ans (myocardiopathie hypertrophique, syndrome de Brugada, dysplasie arythmogène du ventricule droit (DAVD), syndrome du QT long congénital, etc).

Ces recommandations sont basées principalement sur une étude prospective de cohorte réalisée dans la région de Vénétie en Italie entre 1979 et 2004 (2). Celle-ci a montré une nette diminution des morts subites d'origine cardio-vasculaire chez les sportifs suite à la mise en place d'un dépistage systématique par ECG lors de la VNCI à partir de 1982.

En pratique la majorité des VNCI à l'activité physique est réalisée par les médecins généralistes. La recommandation de la SFC leur serait donc destinée.

Cependant cette étude italienne est critiquée par le Collège National des Généralistes Enseignants (CNGE) qui considère qu'elle comporte plusieurs biais liés à de nombreux facteurs de confusion et l'absence de groupe comparatif (3). Le CNGE a donc conclu que les critères requis pour conseiller un dépistage systématique par un ECG ne sont pas établis.

De plus, il a été montré qu'il existe une variabilité dans l'interprétation des ECG entre les différents médecins, qu'ils soient cardiologues (4) ou médecins généralistes (5).

Des critères standardisés d'aide à l'interprétation ont été proposés par l'European Society of Cardiology (ESC) dès 2005 et sont régulièrement mis à jour (dernier consensus international en 2017) (6)(7).

Ces recommandations et ces outils sont-ils pertinents dans la pratique des médecins généralistes ? Sont-ils en capacité de repérer ces anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique ?

L'objectif principal de cette étude est de savoir si les médecins généralistes d'Isère, de Savoie



et de Haute-Savoie sont en capacité de repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent une activité physique chez les sportifs asymptomatiques de 12 à 35 ans.

L'objectif secondaire est de savoir si ces mêmes médecins sont en capacité de nommer ces anomalies.

## **MATÉRIEL ET MÉTHODE :**

Il s'agit d'une étude quantitative observationnelle descriptive par questionnaire comportant des vignettes cliniques.

### Population :

La population interrogée était composée exclusivement de médecins généralistes d'Isère, de Savoie et de Haute-Savoie inscrits au tableau de l'ordre des médecins.

Seuls les médecins répondant à l'intégralité du questionnaire ont été inclus dans l'étude. Ceux qui ne réalisaient pas de VNCI ou ne possédaient pas d'ECG ont été exclus.

Le recrutement a été fait par « effet boule de neige » auprès des différents généralistes de chaque département. Nous avons également diffusé le questionnaire via les conseils départementaux de l'ordre des médecins de Savoie et de Haute-Savoie et via le Collège interalpin des médecins généralistes enseignants (CIME).

### Questionnaire :

Le questionnaire a été conçu sur le site LimeSurvey® (Annexe A).

Il commençait par une demande de consentement et une fiche d'information.

Après un préambule expliquant l'objectif de cette thèse, il était divisé en 2 parties.

La première partie du questionnaire permettait de recueillir les caractéristiques des médecins et de leurs pratiques (âge, sexe, lieu d'exercice, possession d'un ECG, pratique concernant l'ECG et la VNCI, connaissance des recommandations de la SFC, détention d'une capacité de médecine du sport).

La seconde partie comportait 11 ECG à analyser. Chaque ECG correspondait à un patient sans facteur de risque, sans antécédent et avec un examen clinique normal.

- Cinq de ces ECG ne contre-indiquaient pas la pratique d'activité sportive :
  - Un ECG normal
  - Un bloc de branche droit isolé (BBD)
  - Un bloc atrio-ventriculaire de type 1 isolé (BAV1)
  - Une repolarisation précoce : variante bénigne de repolarisation ventriculaire qui touche environ 5,8 % des adultes (8).
  - Une repolarisation typique afro-caribéenne : variante bénigne de repolarisation ventriculaire qui touche 4 % des hommes jeunes d'origine africaine (9).

- Six autres considérés comme anormaux et devant faire contre-indiquer la pratique d'une activité physique :

- Un syndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW) :

Maladie génétique responsable d'un syndrome de pré-excitation ventriculaire dû à la présence anormale d'une voie de conduction accessoire. Sa prévalence est estimée à 2,5/1000 personnes. Il peut être responsable de mort subite par la propagation d'une tachycardie auriculaire vers les ventricules (incidence estimée à 0,6 %) (10).

- Un syndrome de Brugada :

Maladie génétique entraînant une altération du fonctionnement des canaux sodiques cardiaques. Sa prévalence est estimée à 5/10 000 naissances avec une grande variabilité géographique. On estime qu'il est responsable de 4 à 12 % des morts subites annuelles en France, liées à des troubles du rythme ventriculaire (11).

- Une cardiomyopathie hypertrophique (CMH) :

Maladie génétique responsable d'un épaissement des parois du coeur suite à des troubles de la contractilité. Sa prévalence est estimée à 1/500 dans la population générale. Elle est la principale cause des morts subites par trouble du rythme ventriculaire chez les sportifs de haut niveau (12).

- Un syndrome du QT long congénital :

Maladie génétique entraînant une anomalie du fonctionnement des canaux ioniques cardiaques. Sa prévalence est estimée à 1/5000 naissances. Il est responsable d'arythmie maligne type torsade de pointe ou fibrillation ventriculaire provoquant une mort subite (13).

- Une dysplasie arythmogène du ventricule droit (DAVD) :

Maladie génétique où les cellules musculaires cardiaques sont remplacées progressivement par de la graisse et du tissu fibreux. Sa prévalence est estimée entre 1 sur 5000 et 1 sur 10 000 dans la population générale. Elle est une des principales causes des morts subites par trouble du rythme ventriculaire chez les sportifs de haut niveau (14).

- Un bloc de branche gauche isolé (BBG) :

Anomalie électrocardiographique le plus souvent secondaire à une pathologie cardiaque sous-jacente. Sa prévalence en population générale est faible (< 1%) et augmente avec l'âge (15).

La sélection des ECG a été basée sur une revue de la littérature et sur une synthèse des recommandations dont un consensus international de l'ESC de 2017 (7) (annexe B).

Cette sélection comporte des pathologies fréquemment rencontrées, ou plus rares mais responsables de mort subite.

Ce choix a été validé, après proposition d'ajout d'un tracé de repolarisation typique afro-caribéenne, par un groupe d'experts composé du Pr DOUTRELEAU, spécialiste en cardiologie du sport au CHU Grenoble Alpes (CHUGA) et du Dr ORMEZZANO docteur junior en cardiologie à Saint-Etienne. Ce groupe d'experts a été considéré comme le Gold-Standard.

Pour chacune des vignettes, le participant devait se prononcer s'il signait ou non le certificat de non contre-indication à la pratique sportive. S'il décidait de ne pas le signer, il devait préciser s'il avait repéré une anomalie ou s'il ne se sentait pas en capacité d'interpréter l'ECG.

Dans un second temps, il leur était demandé de donner une interprétation voire un diagnostic pour chaque ECG.

Le lien du questionnaire a été envoyé par mail à partir du 05/01/2022 aux médecins généralistes, accompagné d'une présentation du sujet.

La période d'investigation de l'étude a été de 5 mois.

#### Analyse statistique :

Les réponses du questionnaire ont été importées depuis le site LimeSurvey® et ont été analysées via le logiciel JAMOVI® et EXCEL®.

- Concernant l'objectif principal :

Pour chaque ECG les médecins ont été classés « en capacité de **repérer** les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique » s'ils signaient ou non le certificat à raison.

Les médecins ont été classés « non en capacité de repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique » s'ils signaient ou non le certificat à tort.

Les réponses « en capacité de » ont été classées comme « OUI ». Les réponses « non en capacité de » ont été classées comme « NON ». Cela a permis d'obtenir une variable qualitative binaire OUI/NON.

Les résultats se présentaient sous forme de pourcentages : un pour chaque ECG et un global réunissant tous les ECG.

Le critère de jugement principal de notre étude était le pourcentage global de réponses adaptées (« OUI »).

Des indicateurs de performance (sensibilité, spécificité, ...) ont été calculés à partir d'un tableau de contingence pour permettre d'interpréter ces résultats.

Nous avons ensuite réalisé des analyses en sous-groupes en fonction de l'âge et de la possession d'une capacité de médecine du sport. La distribution des pourcentages des variables qualitatives étudiées a été comparée avec le test du  $\chi^2$  de Pearson.

- Concernant l'objectif secondaire :

Pour chaque ECG les médecins ont été classés « en capacité de **nommer** les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique » si leur diagnostic proposé était le bon.

Les médecins ont été classés « non en capacité de nommer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique » si leur diagnostic proposé ne correspondait pas à l'anomalie de l'ECG.

Cela a permis d'obtenir une variable qualitative binaire : « Bon diagnostic » et « Mauvais diagnostic ». Les résultats se présentaient sous forme de pourcentages : un pour chaque ECG et un global réunissant tous les ECG.

Le critère de jugement secondaire de notre étude était le pourcentage global de réponses adaptées (« bon diagnostic »).

Nous avons ensuite réalisé des analyses en sous-groupes en fonction de l'âge et de la possession d'une capacité de médecine du sport. La distribution des pourcentages des variables qualitatives étudiées a été comparée avec le test du  $\chi^2$  de Pearson.

Le seuil de significativité de ces différents tests a été fixé à  $p = 0,05$ .

Pour la non-signature des certificats, une nuance était demandée aux généralistes : est-ce qu'ils ne le signaient pas car ils avaient repéré une anomalie pathologique ou parce qu'ils ne se sentaient pas en capacité d'analyser cet ECG.

La proportion de ces 2 possibilités entre les ECG « à signer » et les ECG « à ne pas signer » a été comparée.

#### Éthique et sécurité :

Une déclaration CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés) de conformité MR-004 a été déposée auprès du correspondant informatique et liberté de l'UGA.

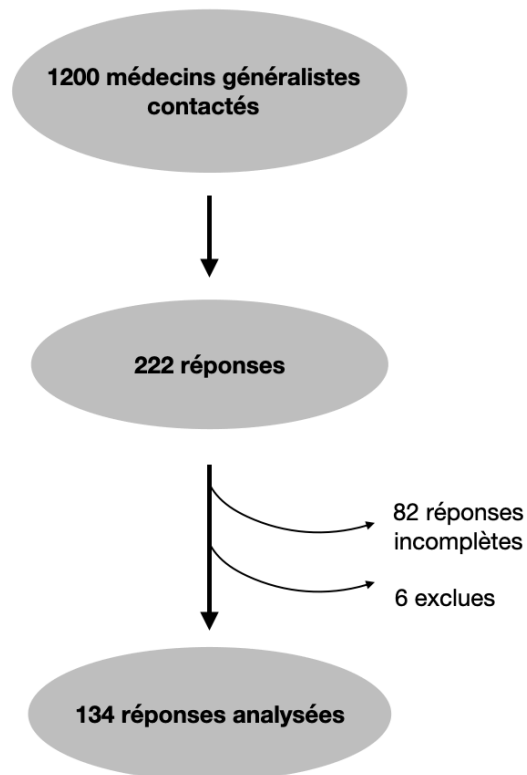
Les médecins ont été contactés par messagerie sécurisée. Une demande de non-opposition leur était demandé.

Les données ont été anonymisées.

## RÉSULTATS :

Environ 1200 médecins généralistes ont été contactés. Nous avons reçu 222 réponses dont 140 analysables. 6 ont été exclues car les médecins ne réalisaient pas de VNCI ou ne possédaient pas d'ECG (Figure 1).

Figure 1 : Flow chart



Les médecins généralistes répondants étaient principalement des femmes (61,2 %). Environ la moitié avait entre 35 et 44 ans. 50 % des participants exerçaient en milieu urbain, 37,3 % en zone semi-rurale et 12,7 % en zone rurale. La grande majorité était en cabinet de groupe (50 %) ou en MSP (41,8 %). 22 d'entre eux possédaient la capacité de médecine du sport (16 %). 66 % déclaraient suivre les recommandations de la SFC concernant la réalisation d'un ECG lors de la VNCI à l'activité physique.

Les caractéristiques des médecins sont détaillées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques de la population

	<b>Population</b>
<b>Sexe :</b>	
Homme	38,8 %
Femme	61,2 %
<b>Age :</b>	
25-34 ans	26,9 %
35-44 ans	47,0 %
45-54 ans	17,2 %
55-64 ans	5,2 %
≥ 65 ans	3,7 %
<b>Type d'exercice :</b>	
Urbain	50,0 %
Semi-rural	37,3 %
Rural	12,7 %
<b>Milieu d'exercice :</b>	
Cabinet de groupe	50,0 %
MSP	41,8 %
Seul	6,0 %
Autre	2,2 %
<b>Fréquence ECG par patient</b>	
Tous les ans	0,7 %
3 ans puis 5 ans	66,4 %
1 seule fois	18,7 %
Symptôme à l'effort	47,0 %
<b>Médecin du sport</b>	16,4 %
<b>Connaissance des critères</b>	26,1 %

Concernant l'objectif principal, le taux global de réponses adaptées était de 65,6 % et a été détaillé pour chaque ECG dans le tableau 2.

Tableau 2 : Taux de réponses adaptées de l'objectif principal

	Diagnostic	Taux de réponses adaptées
ECG 1	BAV1 isolé	32,80 %
ECG 2	Cardiomyopathie hypertrophique	100 %
ECG 3	Bloc de branche droit isolé	22,40 %
ECG 4	Repolarisation précoce	46,30 %
ECG 5	Dysplasie arythmogène du VD	84,30 %
ECG 6	Bloc de branche gauche isolé	99,30 %
ECG 7	Normal	97 %
ECG 8	Syndrome de Wolff-Parkinson-White	90,30 %
ECG 9	Repolarisation afro-caribéenne	12,7 %
ECG 10	Syndrome de Brugada	97,80 %
ECG 11	QT long congénital	38,80 %
Total :		<b>65,60 %</b>

Vert : ECG à signer / Rouge : ECG à ne pas signer

Un tableau de contingence (tableau 3) a été réalisé à partir de ces données et a permis de retrouver une sensibilité de 85,1 % (IC95 = 82,4-87,5) et une spécificité de 42,2 % (IC95 = 38,5-46,1). Le rapport de vraisemblance positive était de 1,47 et le rapport de vraisemblance négatif de 0,35.

Tableau 3 : Tableau de contingence de l'objectif principal

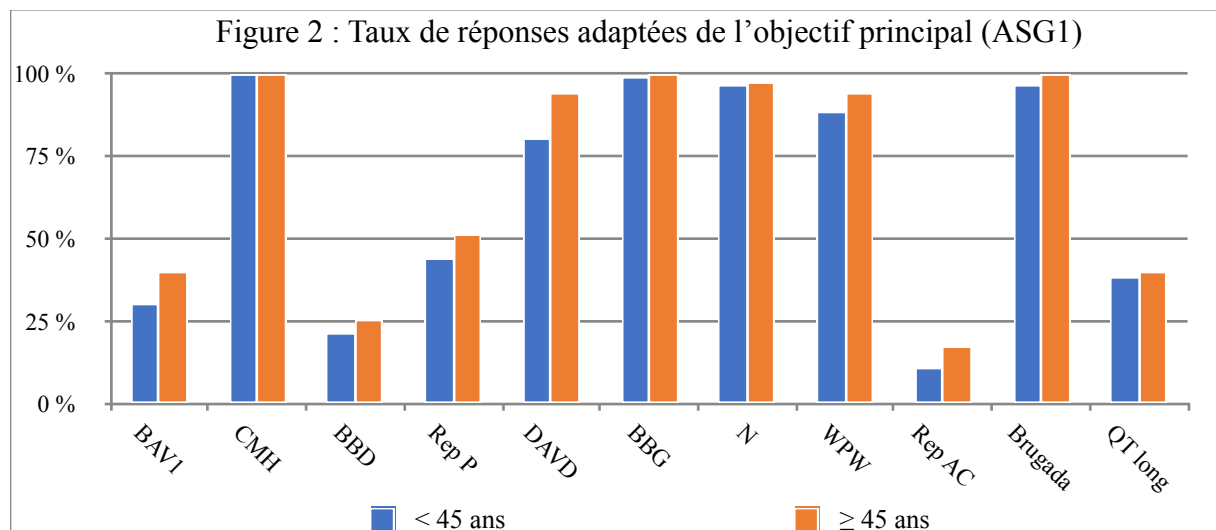
		GOLD STANDARD		Total :
		À ne pas signer	À signer	
Médecin	Je ne signe pas	684	387	1071
	Je signe	120	283	403
Total :		804	670	



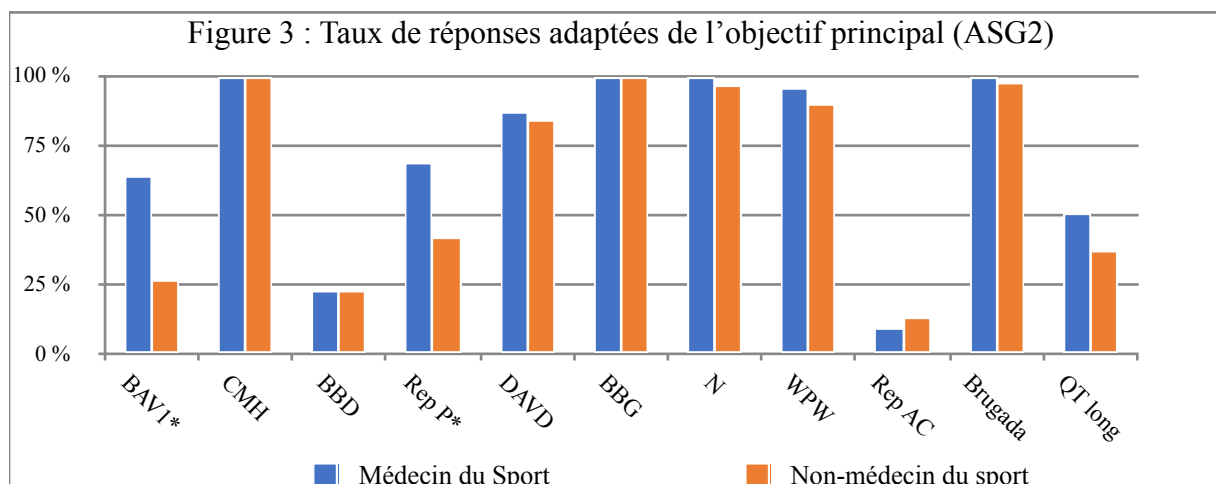
Deux analyses en sous-groupes (ASG) ont été réalisées (annexes C et D) :

- La première autour de l'âge : pour avoir un effectif suffisant dans chaque groupe, nous avons décidé de séparer la population en 2 groupes de médecins, les moins de 45 ans et les 45 ans et plus (ASG1). Nous n'avons pas constaté de différence significative dans la signature ou non pour chaque ECG (Figure 2).

Tout ECG compris, le taux global de réponses adaptées était de 64,4 % chez les moins de 45 ans contre 69,10 % chez les 45 ans et plus. Nous avons obtenu une sensibilité de 84 % (IC95 = 80,8-86,9) et une spécificité de 40,8 % (IC95 = 36,4-45,3) dans le groupe des moins de 45 ans, contre une sensibilité de 88,1 % (IC95 = 82,9-92,1) et une spécificité de 46,3 % (IC95 = 36,7-54) pour les 45 ans et plus. Ces résultats n'étaient pas statistiquement significatifs.



- La deuxième analyse en sous-groupes concernait la possession d'une capacité de médecine du sport (ASG2). Nous avons constaté des différences significatives dans la signature du certificat pour certains ECG, notamment pour le BAV1 et la repolarisation précoce (Figure 3). Tout ECG compris, le taux global de réponses adaptées était de 72,30 % chez les médecins du sport contre 64,30 % chez les non-médecins du sport. Nous avons obtenu une sensibilité de 88,6 % (IC95 = 82-93,5) et une spécificité de 52,7 % (IC95 = 43-62,3) chez les médecins du sport, contre une sensibilité de 84,4 % (IC95 = 81,4-87) et une spécificité de 40,2 % (IC95 = 36,1-44,4) chez les autres médecins généralistes. Ces résultats n'étaient pas statistiquement significatifs.



\* = différence significative

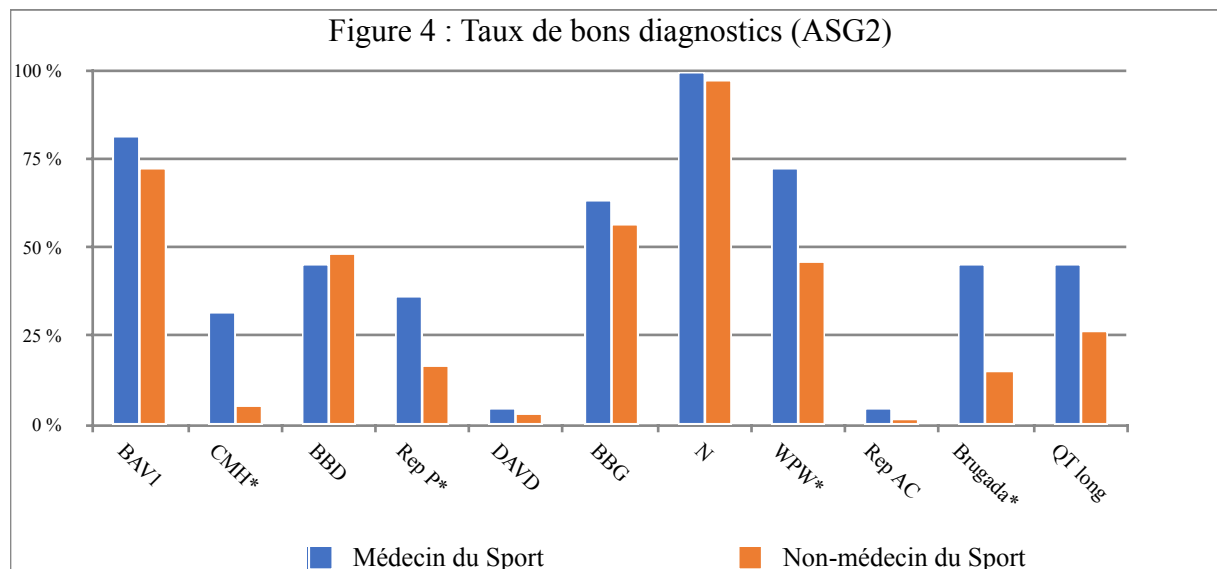
Concernant l'objectif secondaire, le taux global de bonne interprétation était de 37,1 % et a été détaillé par ECG (tableau 4).

Tableau 4 : Taux de réponses adaptées de l'objectif secondaire

	Diagnostic	Taux de réponses adaptées
ECG 1	BAVI isolé	73,9 %
ECG 2	Cardiomyopathie hypertrophique	9,70 %
ECG 3	Bloc de branche droit isolé	47,8 %
ECG 4	Repolarisation précoce	20 %
ECG 5	Dysplasie arythmogène du VD	3 %
ECG 6	Bloc de branche gauche isolé	57,50 %
ECG 7	Normal	97,80 %
ECG 8	Syndrome de Wolff-Parkinson-White	51 %
ECG 9	Repolarisation afro-caribéenne	2,20 %
ECG 10	Syndrome de Brugada	20,10 %
ECG 11	QT long congénital	29,90 %
Total :		37,11 %

Vert : ECG à signaler / Rouge : ECG à ne pas signaler

Les mêmes analyses en sous-groupes ont été réalisées. Nous n'avons pas observé de différence significative dans le diagnostic de chaque ECG en fonction de l'âge. Cependant il existait quelques différences significatives chez les médecins du sport pour les ECG suivants : CMH, Repolarisation précoce, WPW et Brugada (Figure 4).



\* = différence significative

Enfin, concernant les causes de non-signature du certificat, nous n'avons pas observé de différence significative entre les ECG « à signer » et les ECG « à ne pas signer ».

Pour les ECG « à signer », 75,2 % des réponses « NON » étaient liées à l'observation d'une anomalie et 24,2 % associées à l'item « je ne me sens pas ».

Concernant les ECG « à ne pas signer », 71,4 % des réponses « NON » étaient liées à l'observation d'une anomalie et 28,6 % associées à l'item « je ne me sens pas ».

## **DISCUSSION :**

### Analyse des résultats :

La capacité des médecins généralistes d'Isère, de Savoie et de Haute-Savoie à repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent une activité physique chez les sportifs asymptomatiques de 12 à 35 ans est tout à fait satisfaisante dans cette étude.

Les ECG pathologiques sont majoritairement non signés. On obtient une sensibilité de 85,1 % et un rapport de vraisemblance négatif de 0,35 (gain modéré).

Si on supprime les données de l'ECG du QT long congénital, on obtient une sensibilité de 94,3 % avec un rapport de vraisemblance négatif de 0,11 (gain important). Le taux d'erreur dans notre étude pour cet ECG (61,2 % de signatures à tort) est surprenant et ne correspond pas aux données retrouvées dans la littérature. Dans la thèse du Dr LEROY, le taux d'erreur est de seulement 1,3 % (16). Cela peut s'expliquer par la qualité du tracé ECG, l'absence d'aide à l'interprétation dans notre questionnaire (valeur du QT donnée en complément chez Dr LEROY) et possiblement la place de l'ECG dans le questionnaire.

On note pour les ECG « sains » une certaine retenue ou appréhension des médecins à signer les certificats. Les taux de signatures sont très variables, allant de 12,7 % (repolarisation afro-caribéenne) à 97 % (ECG normal), donnant une spécificité globale limitée à 42,2 %.

Ces résultats sont concordants avec nos attentes : une bonne sensibilité associée à une faible spécificité. Pour un médecin généraliste, signer le certificat de non contre-indication à l'activité physique engage une responsabilité professionnelle et morale. Il est préférable d'adresser aux spécialistes un patient en cas de doute plutôt que de le laisser prendre un risque lié à une potentielle erreur d'interprétation.

Notons qu'un questionnaire en ligne diffère de la pratique réelle. En effet, ne pas signer le certificat dans ce test n'a pas de conséquence directe. Dans la pratique cela va contraindre le patient à abandonner son activité sportive le temps d'exploration(s) complémentaire(s) et entraîner une sur-sollicitation des spécialistes.

Cette constatation a tendance à faire baisser la spécificité de l'étude.

Les analyses en sous-groupes de l'objectif principal ne sont pas statistiquement significatives, que ce soit par rapport à l'âge ou à la détention d'une capacité de médecine du sport.

On note une tendance à de meilleurs résultats chez les médecins du sport, principalement au niveau de la spécificité (52,7 % vs 40,2 %). L'absence de significativité reste néanmoins présente et peut s'expliquer par un manque de puissance (seulement 16,4 % de médecins du sport dans notre population). Leur formation initiale approfondie de l'ECG du jeune athlète leur permet de limiter le taux de faux positifs, notamment pour les variables de la normale et les anomalies bénignes les plus fréquentes.

Concernant l'objectif secondaire, les performances de diagnostic des médecins généralistes sont faibles avec un taux global de diagnostics corrects de 37,1 %. La variabilité inter-ECG est importante allant de 3 % (DAVD) à 97 % (ECG normal).

Les pathologies responsables de mort subite sont rares, peu abordées dans la formation initiale et peu rencontrées en pratique générale. Le taux faible de bons diagnostics était donc attendu. Notons que les médecins du sport sont significativement plus performants pour identifier les pathologies les plus classiques des jeunes athlètes.

Pour certaines pathologies plus communes, le taux de bons diagnostics est néanmoins plus surprenant. Par exemple seulement 47,8 % des médecins participants identifient un bloc de branche droit sur l'ECG correspondant alors que cette anomalie est enseignée dans la formation initiale du médecin généraliste.

Cet objectif secondaire met également en évidence le manque de connaissance des critères électrocardiographiques compatibles avec une signature. En effet, plusieurs médecins ne signent pas le certificat malgré un bon diagnostic de l'anomalie, bien que celle-ci ne contre-indique pas l'activité physique. Par exemple, pour l'ECG BAV1 isolé, 74 % des médecins ont le bon diagnostic mais seulement 32,8 % signent le certificat. Il en est de même pour le BBD : presque 50 % font le bon diagnostic mais seulement 22 % le signent.

Seulement 47 % des médecins répondants indiquent réaliser un ECG lorsque le patient présente des symptômes à l'effort. Cela est surprenant et possiblement en lien avec la formulation de la question et les conditions de réponses (choix multiple).

### Forces de l'étude :

Elle est originale et concerne un sujet faisant débat dans la pratique des médecins généralistes, en témoigne l'intérêt suscité par notre questionnaire. Nous avons obtenu de nombreuses réponses et plusieurs médecins ont demandé les résultats du travail final.

La population de cette étude est relativement représentative des médecins généralistes français (17). Le taux de médecin du sport semble également comparable avec la population générale.

Le choix des pathologies à analyser et l'interprétation des tracés ont été validés par deux cardiologues intéressés par cette étude.

Le questionnaire réalisé sur LimeSurvey® est ergonomique. Les propositions sont pour la plupart claires et peu ambiguës.

Les données obtenues ont été anonymisées.

Le critère de jugement principal est adapté et reproductible.

L'analyse des résultats et les statistiques de l'étude ont été validés par un statisticien.

### Limites de l'étude :

Les tracés des ECG ont été difficiles à obtenir avec parfois une qualité limitée.

Elle présente un biais de sélection car les médecins répondants sont plus intéressés et impliqués dans cette problématique. De plus, en comparaison à d'autres études, nombre d'entre eux respectent les recommandations de la SFC (66 %) (18)(19). Ces critères sont en faveur de meilleures performances des participants.

La prévalence des anomalies rencontrées dans notre questionnaire est nettement supérieure à celle en population générale : 54,5 % des ECG présentent une anomalie contre-indiquant l'activité physique contre seulement 1,4 % dans la pratique réelle (20). Cette faible prévalence n'est pas réalisable sur un questionnaire. Les médecins s'attendent donc à retrouver des anomalies.

L'investigateur principal de ce travail est « novice » en recherche.

### Validité externe :

Peu d'études traitent de l'interprétation des ECG réalisés par des médecins généralistes lors de la VNCI. 2 thèses de médecine générale abordent le sujet avec un taux de participation et

des résultats proches des nôtres.

Le Dr LEROY en 2016 a réalisé une étude prospective de type avant/après formation à l'interprétation de l'ECG (16). Il a obtenu une meilleure sensibilité (94 %) avec comme principale différence une bien meilleure performance concernant l'ECG QT long. On obtient d'ailleurs une sensibilité similaire si on exclut cet ECG dans notre étude.

Le Dr FAVAREU a étudié la performance des internes de médecine générale dans l'interprétation des ECG lors de la VNCI. Il obtient une sensibilité comparable à notre étude (86 %) (21).

Cependant leurs études obtiennent des spécificités nettement supérieures (74,4 % et 54,7 % vs 42 %) liées à un taux de signatures pour les ECG « à signer » plus importants. Cela peut être expliqué par la qualité des tracés et l'absence d'aide à l'interprétation donnée dans notre étude. Nous avons aussi rajouté un ECG de repolarisation typique afro-caribéenne, peu connu en médecine générale et responsable d'une baisse de la spécificité de notre étude (49,6 % sans cet ECG vs 42 % avec).

Il n'existe pas de recommandation claire concernant l'ECG dans la visite de non contre-indication à l'activité physique pour le médecin généraliste. Les différentes sociétés savantes françaises en charge d'établir ces recommandations (SFC, CNGE, HAS) ne sont pas en accord (1, 3, 22).

L'ECG est un examen simple à réaliser et reproductible. Les performances des médecins généralistes sont tout à fait satisfaisantes dans ce contexte. La généralisation de ce dépistage tel que le recommande la SFC peut paraître justifiée, mais dans la réalité, il semble en être autrement.

Plusieurs études ont analysé les pratiques des médecins généralistes concernant la VNCI (23) (24). Elles mettent en évidence de nombreux freins limitant la réalisation d'un ECG.

Les principaux évoqués sont les difficultés d'interprétation, le temps, le coût et l'accès aux spécialistes. Ces études ont aussi montré une variabilité inter-individuelle importante et un manque de confiance des médecins généralistes dans l'interprétation des ECG. Notre étude confirme cette tendance. L'ECG n'est donc pas assez spécifique et entraîne un recours important aux spécialistes. C'est le principal argument de l'AHA (American Heart Association) qui ne retient pas d'indication systématique d'un ECG lors de la VNCI (25).

L'ESC propose des critères d'aide à l'interprétation pour essayer de limiter ces faux positifs et ainsi réduire les surcoûts générés (7). L'étude randomisée du Dr EXETER montre une diminution de 36 % des faux positifs avec l'utilisation des critères de Seattle comparée au groupe contrôle (26). Ces critères semblent néanmoins peu connus et destinés aux spécialistes. Il serait intéressant de proposer des critères simplifiés et plus adaptés à la pratique des médecins généralistes.

Le CNGE souligne également une balance coût/efficacité défavorable. La SFC justifie l'absence de répercussion économique par l'absence supposée de remboursement de la sécurité sociale de la VNCI à l'activité physique. Les sportifs doivent payer leur consultation. Cependant dans la pratique, l'étude du Dr MOUILLAT montre que seulement 2 % des médecins généralistes interrogés facturent cette consultation sans feuille de soins (27). Une thèse de fin 2023 réalisée en Savoie/Haute Savoie retrouve un taux de 7,5 % (28).

Un autre questionnement du CNGE concernant les recommandations de la SFC est la fréquence de réalisation des ECG pour les VNCI.

A ce jour, elles sont basées sur les recommandations européennes de 2005 qui préconisent un ECG tous les 2 ans entre 12 et 35 ans (6). L'objectif est d'améliorer la détection d'une pathologie génétique latente encore non exprimée lors du précédent enregistrement.

La SFC considère que l'utilité de la répétition des ECG tous les deux ans reste à démontrer surtout chez les plus de 20 ans. Elle a donc nuancé les recommandations européennes et préconise un ECG tous les 3 ans à partir de 12 ans puis tous les 5 ans de 20 à 35 ans. Mais elle ne précise pas quels sont les arguments qui ont permis de décider de cette fréquence. Pourquoi continuer à répéter l'ECG après 20 ans ?

Une recommandation récente de juin 2022 du Club des cardiologues du sport (CCS) et du Groupe exercice réadaptation sport-prévention (GERS-P), rattachés à la SFC, va dans ce sens (29). Ils recommandent un ECG de repos tous les 3 ans à partir de l'âge de 12 ans, jusqu'à l'âge de 25 ans. En revanche, entre 25 et 35 ans, un ECG de repos se justifie seulement s'il n'y en a jamais eu. La SFC n'a pas encore validé officiellement ces recommandations.



### Perspectives :

Face à cette problématique globale de l'ECG lors de la VNCI à l'activité physique, plusieurs axes d'amélioration peuvent être envisagés.

Le principal serait d'améliorer et de renforcer le système existant.

La SFC propose dans ses recommandations la mise en place d'une formation sur l'ECG pour limiter le nombre de faux positifs et rendre les médecins généralistes plus compétents et plus confiants dans leurs analyses. Une formation rapide et répétée sur les principales pathologies concernées, ou des critères simplifiés et plus adaptés à la pratique des généralistes semblent nécessaires.

Dans les études d'analyse des pratiques des médecins généralistes, une des principales solutions proposées est d'espacer dans le temps ces certificats. Depuis 2015, certains sont valables pour une durée de 3 ans avec auto-questionnaire annuel (30). Il serait intéressant d'évaluer le ressenti des médecins généralistes depuis la mise en place de cette réforme.

Un autre enjeu majeur est d'améliorer la coordination entre les différents acteurs.

Le recours aux spécialistes doit être facilité. L'essor de la télé-expertise est intéressant et permet d'obtenir une aide à l'interprétation rapide et précieuse.

On peut aussi se poser la question du rôle des fédérations sportives. Limiter les certificats aux activités sportives à haut risque, proposer des auto-questionnaires avec des conditions claires et remanier les calendriers pour éviter une surcharge en début d'année scolaire sont par exemple des pistes à explorer.

Enfin, le rôle du patient est également important. Il apparaît central de le sensibiliser aux enjeux de cet examen et de cette consultation à part entière mettant en jeu la responsabilité du médecin.

Une autre piste est de modifier le système actuel en se basant sur ceux d'autres pays.

Par exemple en Italie, les VNCI sont réalisées dans des centres dédiés à la médecine préventive du sport par des médecins experts (31). Les médecins généralistes ne sont donc pas concernés par ce dépistage. En Asie, un consensus récent recommande la réalisation d'un ECG chez le jeune athlète, dans des centres agréés, seulement pour des activités en compétition d'intensité modérée ou forte (32).

## CONCLUSION

La réalisation d'un ECG lors de la VNCI interroge le médecin généraliste dans sa pratique du fait de l'absence de recommandation adaptée aux soins primaires. Notre étude a demandé à 134 médecins généralistes d'interpréter des ECG sains et pathologiques dans le cadre de la VNCI. Elle a montré que leur capacité à repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique chez les patients de 12 à 35 ans était satisfaisante avec une sensibilité supérieure à 85 %. Cependant la faible spécificité retrouvée (42 %) et leur difficulté à identifier ces anomalies pourraient entraîner un recours aux cardiologues trop fréquent.

Des études complémentaires sont attendues pour établir des recommandations précises et adaptées aux médecins généralistes. Enfin il semble nécessaire de responsabiliser les différents acteurs concernés (médecins généralistes, cardiologues, fédérations sportives et patients) pour rendre la réalisation de l'ECG par le médecin généraliste dans la VNCI plus efficiente.

THÈSE SOUTENUE PAR : Cédric MOSSUZ

TITRE :

CAPACITÉ DES MÉDECINS GÉNÉRALISTES D'ISÈRE, DE SAVOIE ET DE HAUTE-SAVOIE À REPÉRER LES ANOMALIES ÉLECTROCARDIOGRAPHIQUES QUI CONTRE-INDIQUENT L'ACTIVITÉ PHYSIQUE CHEZ LES PATIENTS ASYMPTOMATIQUES AGÉS DE 12 À 35 ANS

CONCLUSION :

La majorité des Visites de Non Contre-Indication (VNCI) à l'activité physique est réalisée par les médecins généralistes. Si un interrogatoire détaillé et un examen clinique précis semblent être recommandés par toutes les sociétés savantes, le débat persiste concernant la réalisation d'un ECG. Depuis 2009 la Société Française de Cardiologie (SFC) recommande un ECG tous les 3 ans à partir de 12 ans puis tous les 5 ans de 20 à 35 ans. Le Collège National des Généralistes Enseignants (CNGE) ne valide pas ces recommandations en soulignant le faible niveau de preuve de l'unique étude de référence. Ces recommandations sont-elles pertinentes dans la pratique des médecins généralistes ? L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la capacité des médecins généralistes à repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique des 12-35 ans.

1200 médecins généralistes d'Isère, de Savoie et de Haute-Savoie ont été invités à répondre anonymement à un questionnaire comportant des vignettes cliniques. Ils devaient se prononcer sur la signature ou non du certificat de non contre-indication à l'activité physique en se basant uniquement sur l'ECG proposé. Le critère de jugement principal était le taux de certificats signés ou non à raison. Le critère de jugement secondaire était le pourcentage de bons diagnostics faits par les médecins généralistes.

Les réponses de 134 médecins généralistes ont été incluses dans l'étude. Le taux de réponse adaptée de l'objectif principal était de 65,6 % avec une sensibilité de 85,1% (IC 95 : 82,4 %-87,5%) et une spécificité de 42,2 % (IC 95 : 38,5 %-46,1 %). Concernant l'objectif secondaire, le taux de bons diagnostics était de 37,1% avec une grande variabilité inter-ECG.

La capacité des médecins généralistes à repérer les anomalies contre-indiquant l'activité physique des 12-35 ans est médicalement satisfaisante. Cependant leurs difficultés à identifier ces anomalies pourraient entraîner un recours aux cardiologues trop fréquent. Il semble indispensable de responsabiliser les différents acteurs concernés (médecins, patients, fédération sportive, ...) pour rendre la réalisation de l'ECG par le médecin généraliste dans la VNCI plus efficiente.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER


Grenoble, le : 15/02/14

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

Pr Olivier PALOMBI  
Doyen de l'URR de Médecine  
Par délégation  
du Président de l'UGA

Pr Olivier PALOMBI

LE PRÉSIDENT / ~~LA PRÉSIDENTE~~ DU JURY



Pr IMBERT Patrick

## BIBLIOGRAPHIE

1. Carré F, Brion R, Douard H, Marcadet D, Leenhardt A, Marçon F, 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. SFC. 2009
2. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA. 4 oct 2006;296(13):1593-601.
3. Conseil scientifique du collège national des généralistes enseignants. Faut-il faire un ECG de repos lors de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition chez les sujets âgés de 12 à 35 ans ? Paris. CNGE. 2012
4. Dhutia H, Malhotra A, Yeo TJ, Ster IC, Gabus V, Steriotis A, et al. Inter-Rater Reliability and Downstream Financial Implications of Electrocardiography Screening in Young Athletes. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. août 2017;10(8):e003306.
5. Lau Fat K. L'interprétation de l'ECG des médecins généralistes et cardiologues français étudiée au moyen de vignettes cliniques [Internet] [Thèse d'exercice]. [France] : Université de Montpellier. Faculté de médecine. 2021 [cité 18 mai 2022]. Disponible sur : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03468548>.
6. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Eur Heart J. mars 2005;26(5):516-24.

7. SSharma S, Drezner JA, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, et al. International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes. *Eur Heart J*. 21 avr 2018;39(16):1466-80.
8. Taboulet P. Repolarisation précoce. [Internet]. e-cardiogram. 2023 [cité le 30 nov 2023]. Disponible sur : <https://www.e-cardiogram.com/repolarisation-precoce-francais/>
9. Taboulet P. Inversion bénigne de l'onde T (black) [Internet]. e-cardiogram. 2019 [cité 30 nov 2023]. Disponible sur : <https://www.e-cardiogram.com/inversion-benigne-de-londe-t/>
10. CHUV. Syndrome de Wolff-Parkinson-White. [Internet]. 2023 [cité le 30 nov 2023]. Disponible sur : <https://www.chuv.ch/fr/cardiologie/car-home/patients-et-famille/maladies-traitees/troubles-du-rythme-cardiaque/syndrome-de-wolf-parkinson-white>
11. Syndrome de Brugada [Internet]. Hôpitaux Universitaires Pitié Salpêtrière. 2018 [cité 30 nov 2023]. Disponible sur : <https://pitie-salpatriere.aphp.fr/syndrome-de-brugada/>
12. Cardiomyopathie hypertrophique. [Internet]. Hôpital Pitié-Salpêtrière. 2023 [cité le 30 nov 2023]. Disponible sur : <https://pitie-salpatriere.aphp.fr/cerefcœur/cardiomyopathie-hypertrophique-cmh/#1531735235878-9ab076a4-a049>
13. Syndrome du QT long congénital. [Internet]. Hôpital Pitié-Salpêtrière. 2023 [cité le 30 nov 2023]. Disponible sur : <https://pitie-salpatriere.aphp.fr/cerefcœur/syndrome-du-qt-long-congenital-ctl/#1527511190741-e162b427-4642>
14. Dysplasie ventriculaire droite arythmogène. [Internet]. Hôpital Pitié-Salpêtrière. 2023 [cité le 30 nov 2023]. Disponible sur : <https://pitie-salpatriere.aphp.fr/cerefcœur/dysplasie-ventriculaire-droite-arythmogene-dvda/#1527579092943-132bcf9c-f0a3>

- 15.Taboulet P. Bloc de branche gauche complet. [Internet]. e-cardiogram 2023 [cité le 30 nove 2023]. Disponible sur : <https://www.e-cardiogram.com/bloc-de-branche-3-gauche-complet/>
- 16.Leroy B. Qualité de l'interprétation de l'ECG par les médecins généralistes bretons dans le cadre de la visite de non contre-indication au sport en compétition chez les 12-35 ans: intérêt d'une formation [Internet] [Thèse d'exercice]. [France]. Université Bretagne Loire; 2016 [cité 14 décembre 2023]. Disponible sur : <https://ecm.univ-rennes1.fr/nuxeo/site/esupversions/e0873e8a-0bd5-4769-99a6-da3c55682483>
- 17.Conseil national de l'ordre des médecins. Atlas de la démographie médicale en France.[En ligne]. 2022 [cité le 14 décembre 2023]. Disponible sur : [https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse\\_etude/11jksb5/cnom\\_atlas\\_demographie\\_medicale\\_2022\\_tome\\_1.pdf](https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse_etude/11jksb5/cnom_atlas_demographie_medicale_2022_tome_1.pdf)
- 18.Marc-Antoine Notari. L'électrocardiogramme dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition entre 12 et 35 ans. Enquête d'opinion auprès de médecins du sport. Médecine humaine et pathologie. 2014. dumas-01090820
- 19.Guillaume Barre. Visite de non contre-indication au sport : pratique et intérêt sur le plan cardio- vasculaire en médecine générale dans la région Picardie. Sciences du Vivant [q-bio]. 2015. dumas- 0125513
- 20.Perrin T, Trachsel LD, Schneiter S, Menafoglio A, Albrecht S, Pirrello T, et al. Prevalence of abnormal electrocardiograms in Swiss elite athletes detected with modern screening criteria. Swiss Med Wkly. 2016;146:w14376.
- 21.Julien FAVAREU. Qualité de l'interprétation de l'électrocardiogramme du sportif de 12 à 35 and par les internes de médecine générale du grand Sud. Université Toulouse III–faculté de médecine. 2019

22. Haute Autorité de santé. Consultations et prescription médicale d'activité physique à des fins de santé chez l'adulte. Paris. HAS. juillet 2022 – ISBN : 978-2-11-167530-8
23. Florian Andriamirado. Le médecin généraliste face au certificat d'absence de contre-indication à la pratique du sport chez le sportif amateur de 12 à 35 ans. Médecine humaine et pathologie. 2017.
24. Anis Boulaaba. Visite d'absence de contre-indication à la pratique sportive chez le patient de 12 à 35 ans : pratique des médecins généralistes des Bouches-du-Rhône. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. <dumas-03401989>
25. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady G, Berger S, Cohen D, et al. Recommendations and Considerations Related to Preparticipation Screening for Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update. *Circulation*. 2007;115(12):1643-55.
26. Exeter DJ, Elley CR, Fulcher ML, Lee AC, Drezner JA, Asif IM. Standardised criteria improve accuracy of ECG interpretation in competitive athletes: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. août 2014;48(15):1167-71.
27. G, Mouillat. L'électrocardiogramme dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition entre 12 et 35 ans : modalités pratiques et intérêts. Enquête auprès des médecins généralistes d'Ille et Vilaine. Rennes 1 : s.n., 2011.
28. Florent Pons, Matthieu Granier. État des lieux de la prévention au cours de la consultation d'aptitude médicale au sport chez le coureur amateur à travers une enquête des pratiques. Médecine humaine et pathologie. 2023. dumas-04353729
29. CCS, GERS-P. Position commune du Club des Cardiologues du Sport (CCS) et du Groupe Sport (GERS-P) de la Société Française de Cardiologie sur le bilan cardio-vasculaire recommandé pour la pratique sportive. 2022.

30. Décret relatif au certificat médical attestant de l'absence de contre-indication à la pratique du sport. n° 2016-1157 [En ligne], 24 août 2016 [cité le 28 novembre 2023] (France).
31. Casasco M. La réglementation italienne en matière de prévention cardiovasculaire. Cahiers de l'INSEP. 2008;41(1):55-8.
32. Wang L, Yeo TJ, Tan B, et al. Asian Pacific Society of Cardiology Consensus Recommendations for Pre-participation Screening in Young Competitive Athletes. Eur Cardiol. 2021;16:e44. Published 2021 Nov 8. doi:10.15420/ocr.2021.26
33. Perez M, Fonda H, Le VV, Mitiku T, Ray J, Freeman JV, et al. Adding an electrocardiogram to the pre-participation examination in competitive athletes: a systematic review. Curr Probl Cardiol. déc 2009;34(12):586-662.
34. Pavageau S, Vialleton E, Million E. Peut-on recommander systématiquement l'électrocardiogramme pour la délivrance du certificat d'absence de contre-indication à la pratique sportive en compétition de l'adolescent ? CNGE. Juin 2021
35. Brigitte Virey, Liliane Cret. Visite de non-contre-indication et prévention de la mort subite du sportif : l'ECG indispensable dès 12 ans. AFPA. le pédiatre n° 287 • 2018-4



# ANNEXES

## A. Questionnaire

### **Préambule :**

Depuis 2009, la Société Française de Cardiologie (SFC) recommande la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG), dans le cadre de la Visite de Non Contre-Indication (VNCI) au sport, tous les 3 ans à partir de 12 ans et tous les 5 ans de 20 à 35 ans. L'European Society of Cardiology (ESC) propose des critères précis d'aide à l'interprétation des ECG qui contre-indiquent l'activité physique dans le cadre du sujet sportif asymptomatique.

Cet examen permettrait de détecter les principales anomalies à l'origine de mort subite lors de la pratique d'une activité physique des sportifs de moins de 35 ans qui sont estimées en moyenne à 800 à 1200 cas par an.

**En France, la majorité des Visite de Non Contre-Indication (VNCI) au sport est réalisée par vous, médecins généralistes.**

**Ces recommandations et ces critères seraient donc censés vous être destinés.**

**Mais sont-ils pertinents dans votre pratique ? Sauriez-vous détecter ces anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique des 12-35 ans ?**

Pour ma thèse de médecine générale, je vous demanderai de **répondre à 11 vignettes cliniques d'ECG**. Pour chacune, vous devrez vous prononcer sur la signature ou non du certificat de non contre-indication à l'activité physique.

Et petit Challenge vous pouvez essayer de nommer les anomalies électrocardiographiques de ces ECG.

Le remplissage du questionnaire fait preuve de consentement.

**Ne vous inquiétez pas, les données seront anonymisées !**

Comptez environ 15 minutes de votre précieux temps ! Je vous en serais très reconnaissant !

Merci !

Recueil de Non-Opposition :

Après avoir pris connaissance des informations concernant le traitement de vos données :  
(lien vers fiche d'information) :

- Je m'oppose à la réalisation de ce questionnaire
- J'ai pris connaissance de la fiche d'information et je ne m'oppose pas à la réalisation de ce questionnaire

Partie 1 : INFORMATION vous concernant

1. Quel est votre âge ?

- 25-34 ans
- 35-44 ans
- 45-54 ans
- 55-64 ans
- >65 ans

2. Êtes-vous ?

- Un homme
- Une femme

3. Quel est votre lieu d'exercice ?

- Urbain
- Semi-Rural
- Rural

4. Dans quel type de cabinet travaillez-vous ?

- Seul(e)
- Cabinet de groupe (plusieurs médecins généralistes mais non pluridisciplinaire)
- Cabinet pluridisciplinaire ou MSP
- Activité partielle hospitalière
- Autre (texte libre)

5. Faites-vous des visites de non contre-indication à l'activité physique ?

- Oui
- Non -> Arrêt questionnaire car critère d'exclusion

6. Possédez-vous un ECG ?

- Oui
- Non -> Arrêt questionnaire car critère d'exclusion

7. Vous arrive-t-il de réaliser un ECG lors de la visite de non contre-indication au sport chez les 20-35 ans ?

- Oui sous conditions -> Question 8
- Non jamais -> question 9

8. Si oui, A quelle fréquence ? choix multiples

- Systématiquement (à chaque demande de certificat)
- Tous les ans
- Tous les 3 ans à partir de 12 ans et tous les 5 ans de 20 à 35 ans
- Une seule fois par patient sur la période de 12 à 35 ans
- Si symptôme(s) à l'effort
- Autre

9. Êtes-vous titulaire d'un Diplôme Universitaire ou d'une Capacité de médecine du sport ?

- Oui
- Non

10, Avez-vous connaissance des critères précis d'interprétation des ECG des patients sportifs de 12-35 ans proposés par l'ESC (dernière version en 2017) ?

Oui

Non

## Partie 2 : VIGNETTE CLINIQUE

Maintenant À VOUS DE JOUER !

Voici plusieurs vignettes cliniques.

Pour chacune d'elle, à l'interrogatoire, aucun des patients :

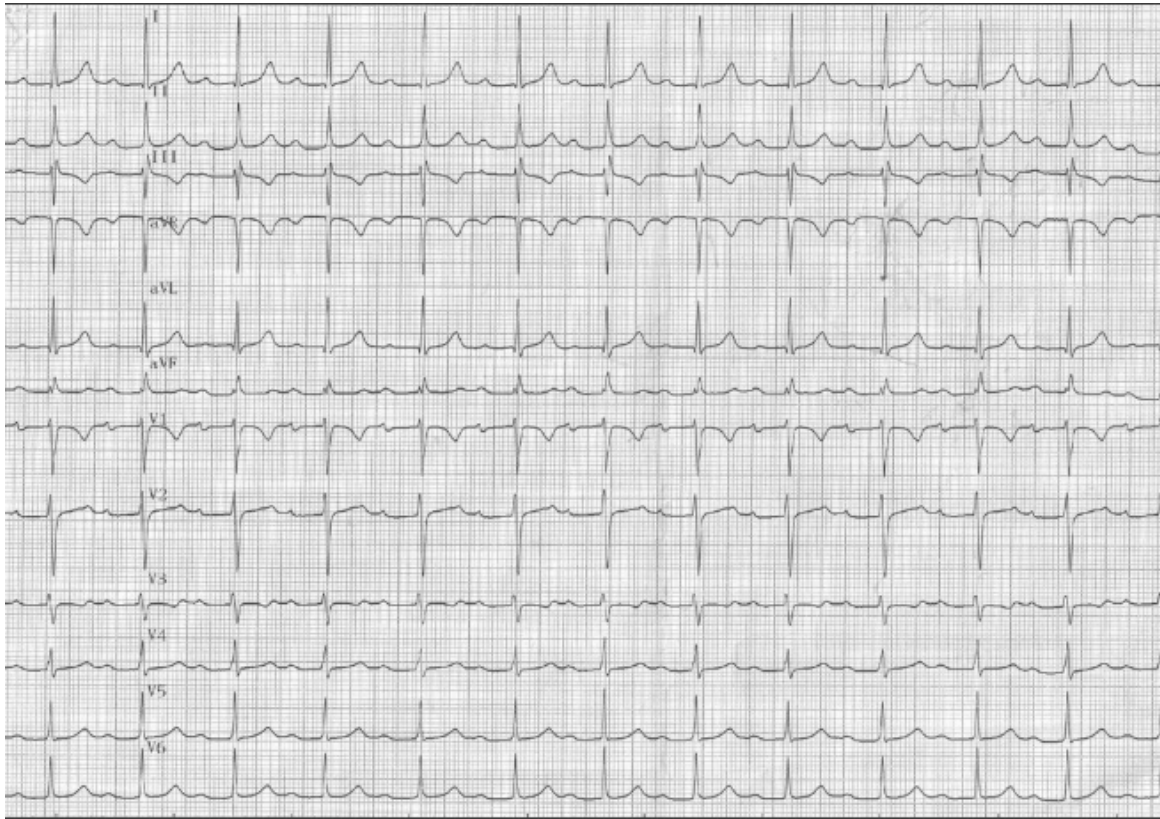
- n'a rapporté d'antécédent personnel ou familial
- ne présente de facteur de risque cardiovasculaire classique
- ne décrit de symptôme anormal d'effort

Pour chaque sujet, l'examen physique complet est strictement normal.

Tous les électrocardiogrammes qui vous sont proposés ont été enregistrés au repos selon les critères internationaux (25 mm/seconde, 1 mVolt = 10 mm) avec 12 dérivations.

L'ordre des ECG est aléatoire. Il peut y avoir plusieurs fois le même diagnostic.

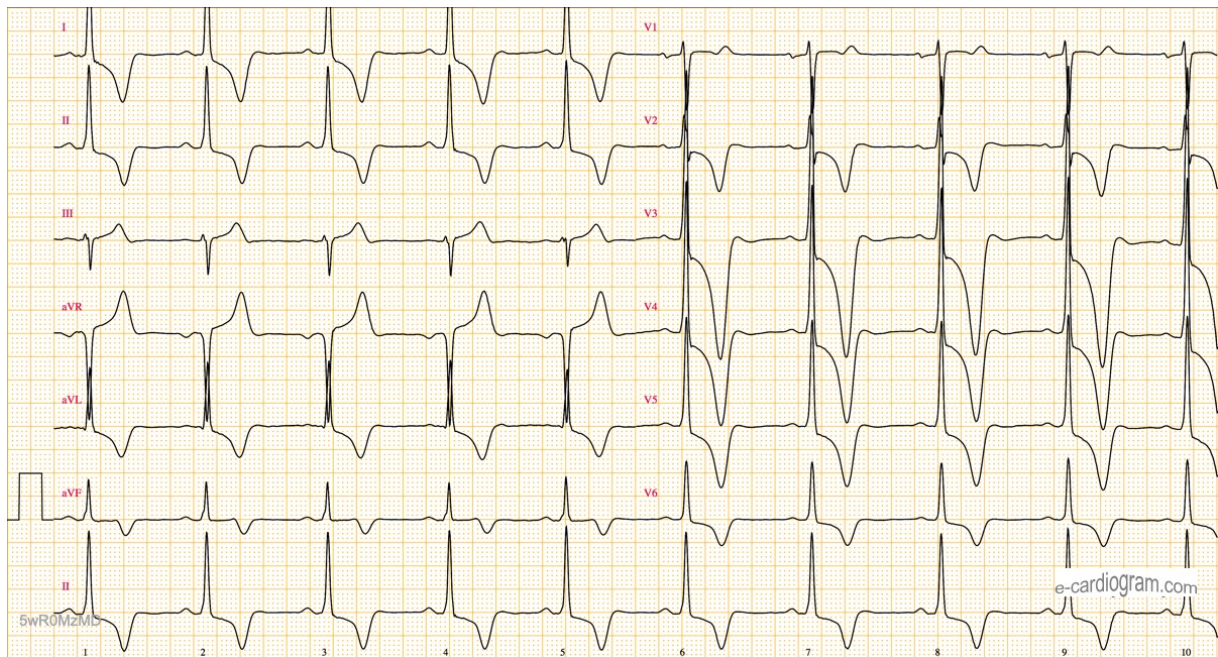
ECG 1 :



- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?

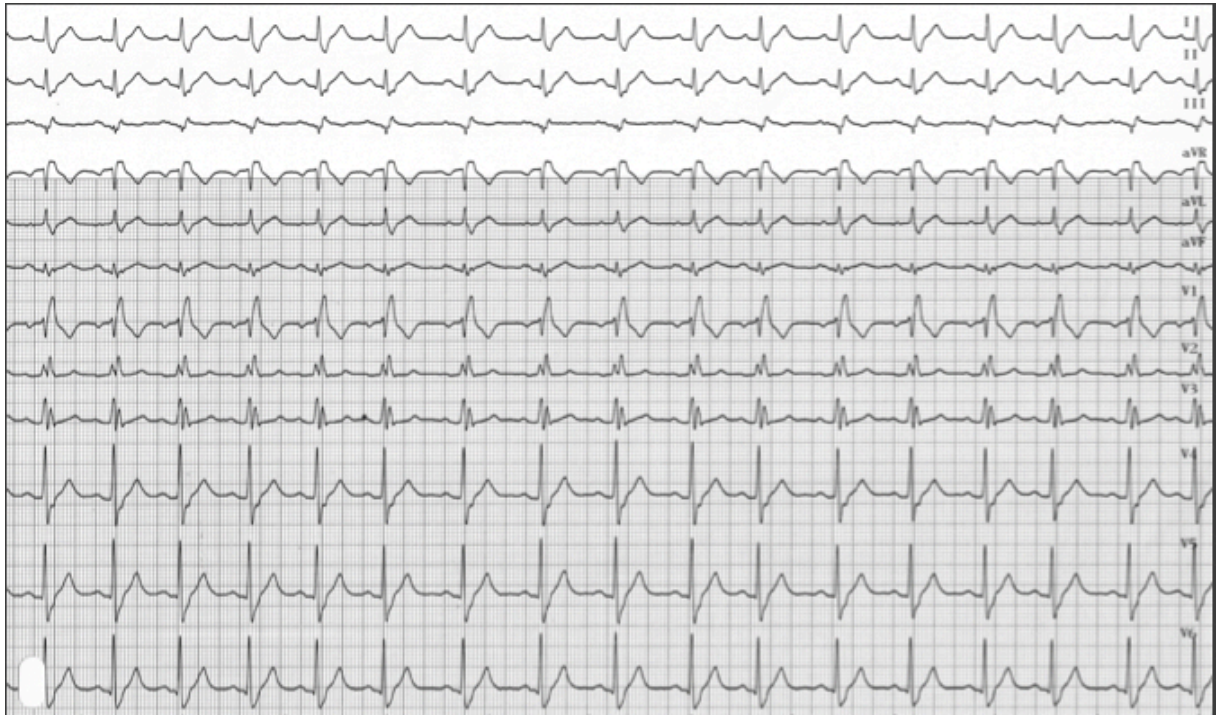
## ECG 2 :



- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?

ECG 3 :



- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?



ECG 4 :

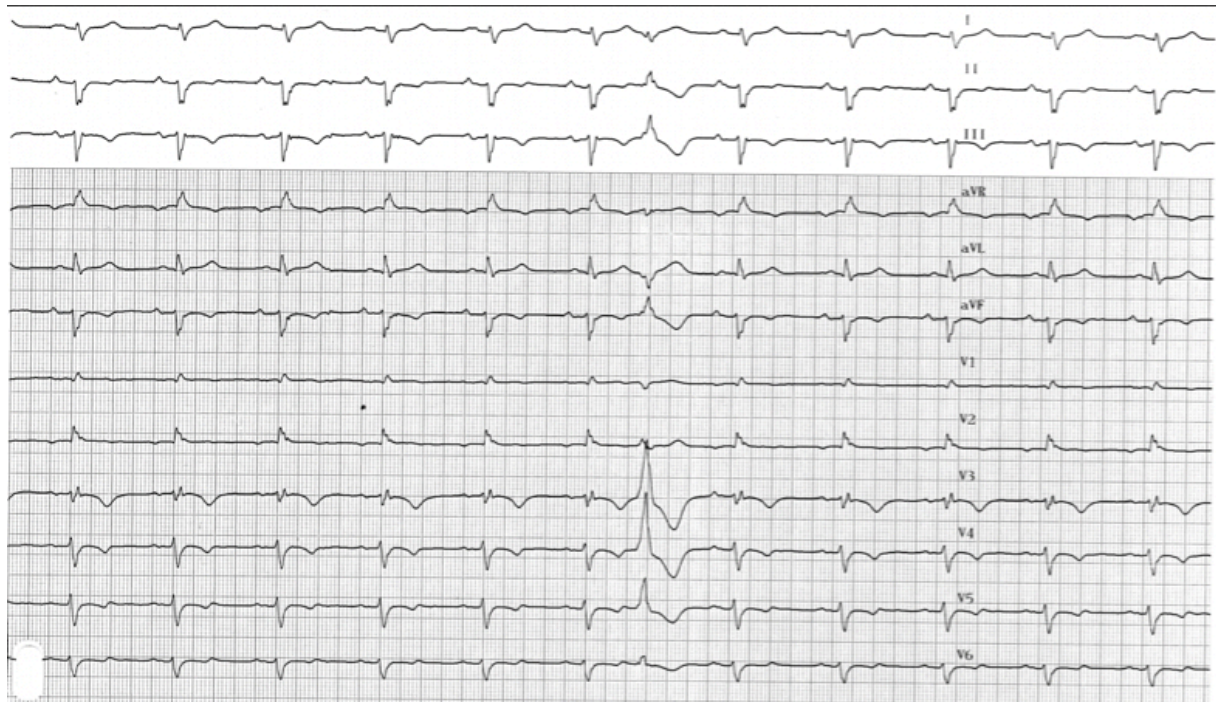


- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?



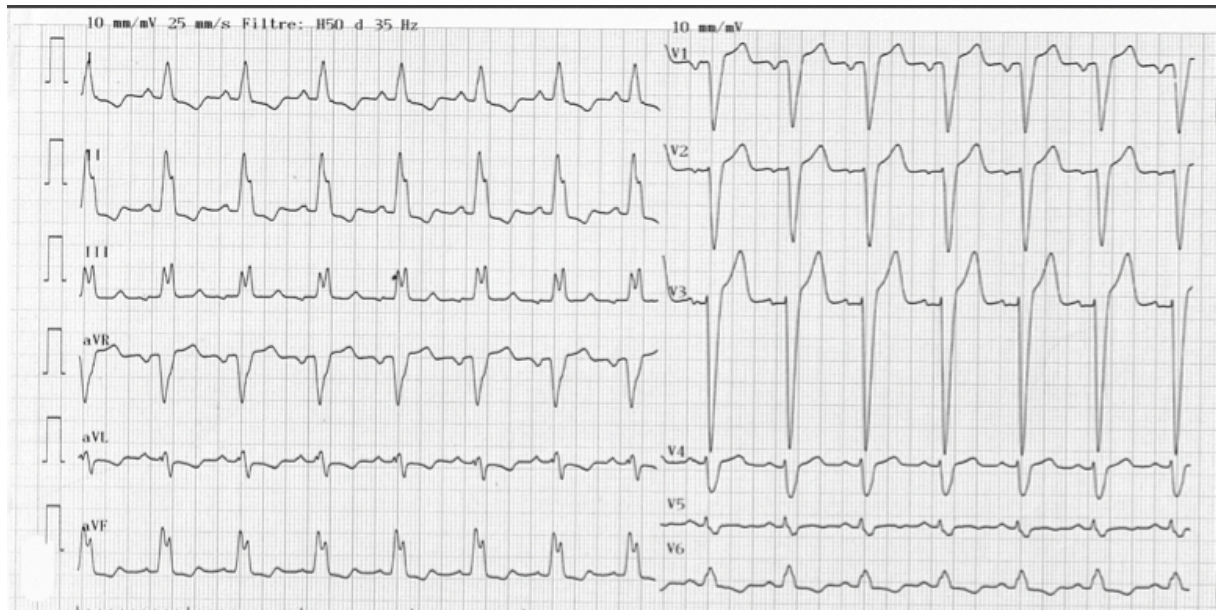
ECG 5 :



- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?

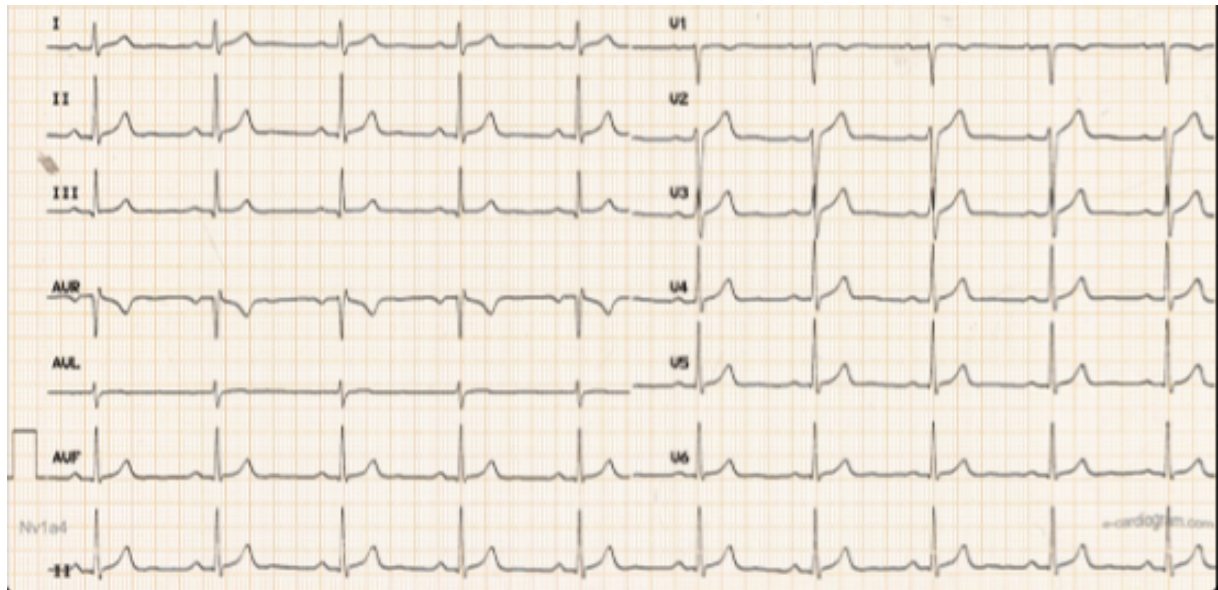
ECG 6 :



- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?

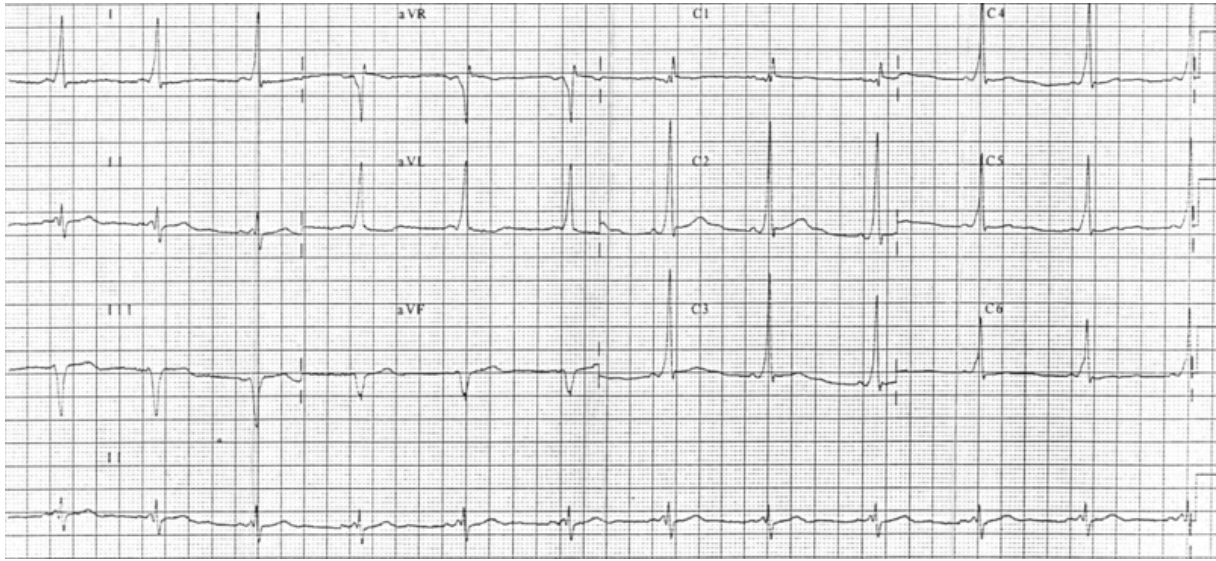
ECG 7 :



- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?

ECG 8 :

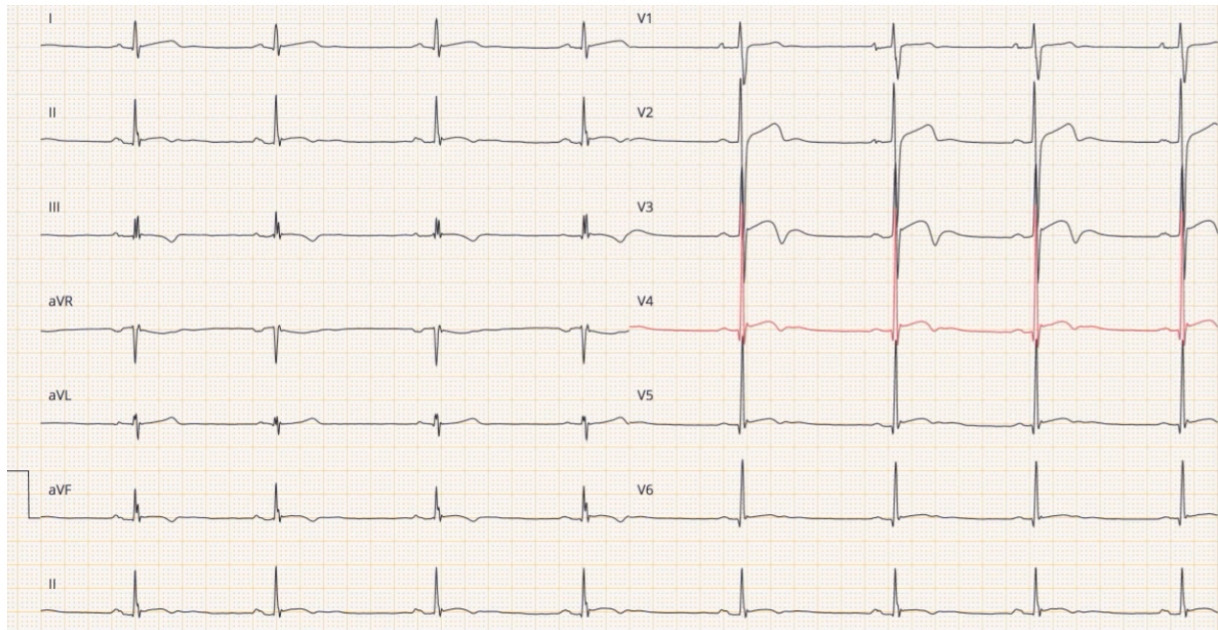


- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?



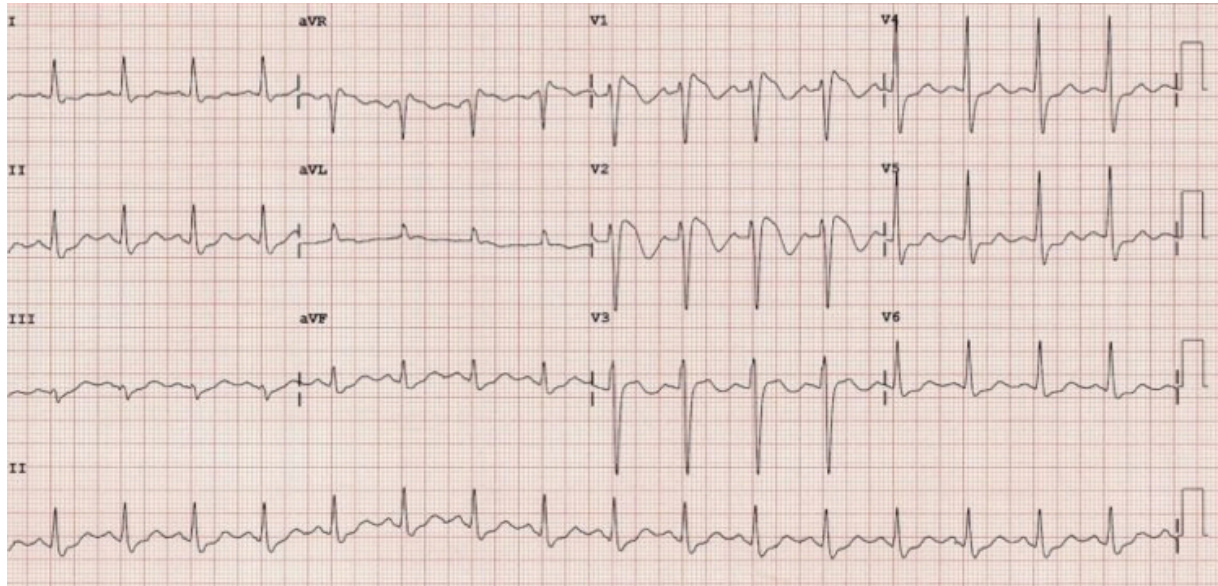
## ECG 9 :



- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?

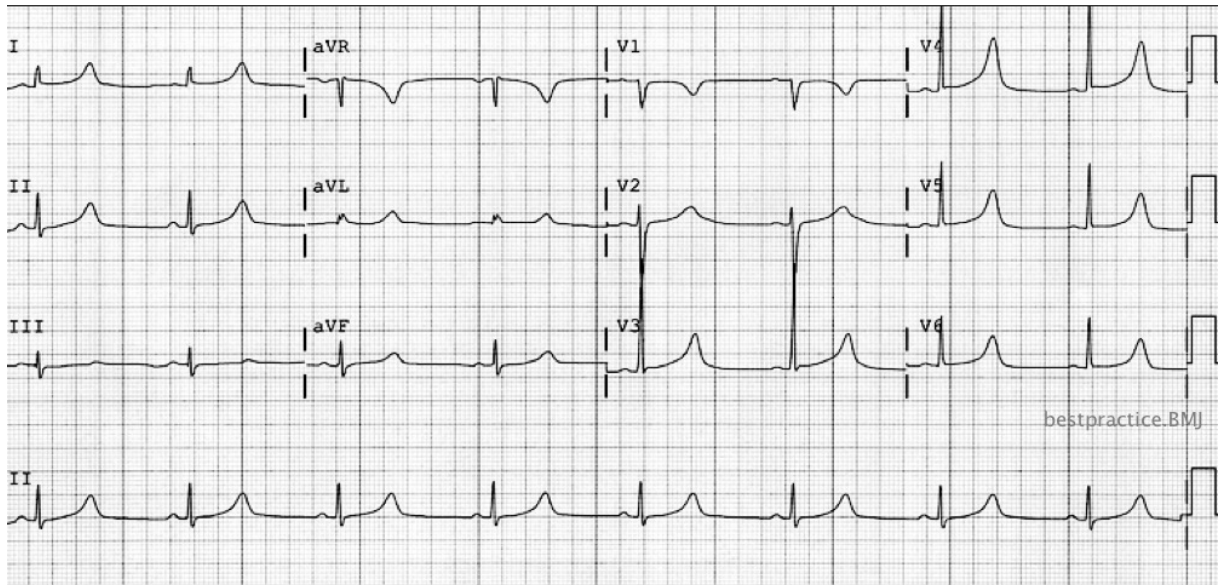
ECG 10 :



- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?

ECG 11 :

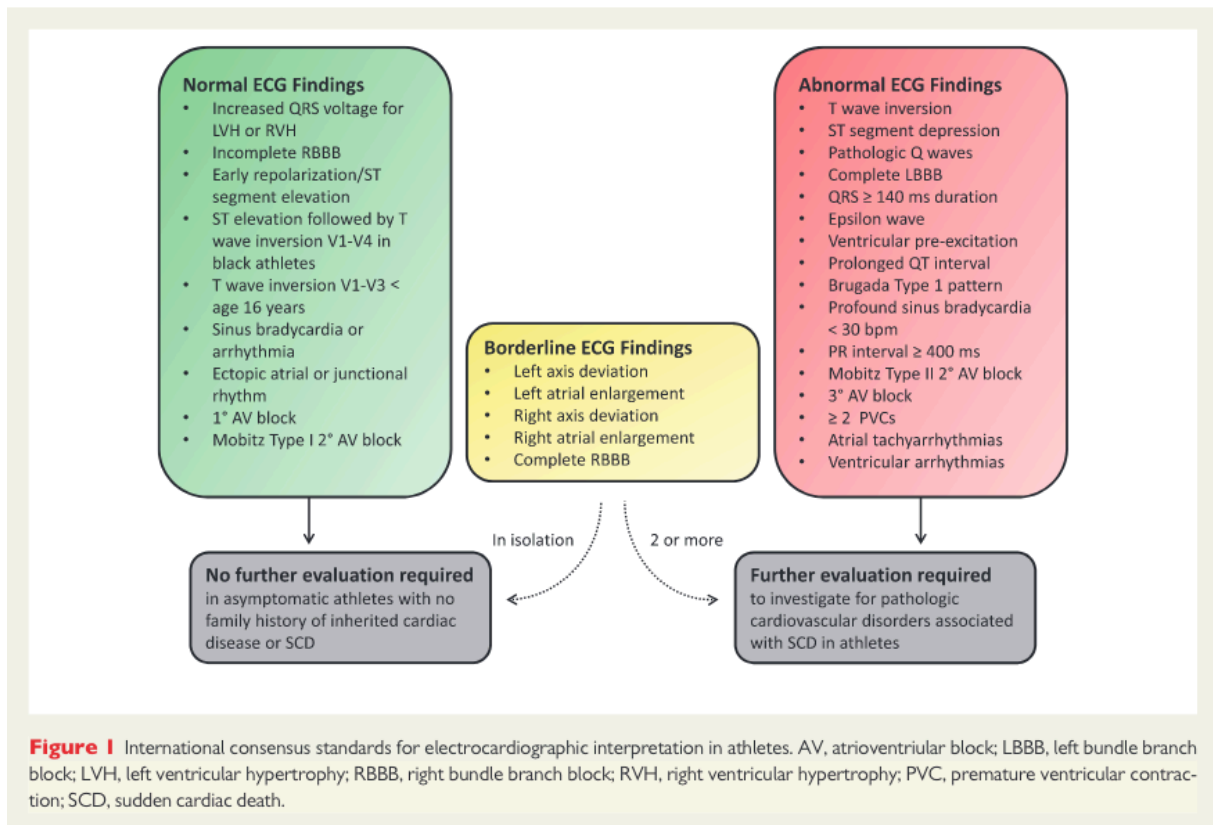


- Je signe le certificat de non contre-indication parce que je n'ai pas repéré d'anomalie contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que j'ai repéré une ou plusieurs anomalies contre-indiquant l'activité physique.
- Je ne signe pas le certificat de non contre-indication parce que je ne me sens pas en capacité d'analyser cet ECG.

- S'il y en a une, quelle anomalie avez-vous repéré ?

## B. Consensus international de 2017

Fig. 5 : Normes consensuelles internationales de l'interprétation électrocardiographique chez les athlètes (7).





## C. Analyse en sous-groupes médecin du sport vs non-médecin du sport

Tableau 5: Analyse en sous-groupes médecin du sport vs non-médecin du sport

	Taux de signatures adaptées			Taux de bons diagnostics		
	Capacité Sport	Pas de Capacité	Test Khi <sup>2</sup>	Capacité Sport	Pas de Capacité	Test Khi <sup>2</sup>
ECG 1	63,60 %	26,80 %	< 0,001	81,80 %	72,30 %	NS
ECG 2	100 %	100 %	NS	31,80 %	5,40 %	< 0,001
ECG 3	22,70 %	22,30 %	NS	45,50 %	48,20 %	NS
ECG 4	68,20 %	42 %	0,024	36,40 %	17 %	< 0,038
ECG 5	86,40 %	83,90 %	NS	4,50 %	2,70 %	NS
ECG 6	100 %	99,10 %	NS	63,60 %	56,30 %	NS
ECG 7	100 %	96,40 %	NS	100 %	97,30 %	NS
ECG 8	95,50 %	89,30 %	NS	72,70 %	46,40 %	< 0,074
ECG 9	9,10 %	13,40 %	NS	4,50 %	1,80 %	NS
ECG 10	100 %	97,30 %	NS	45,50 %	15,20 %	< 0,001
ECG 11	50 %	36,60 %	NS	45,50 %	26,80 %	NS

NS : Non significatif

Tableau 6 : Tableau de contingence médecin du sport

		Gold Standard		
		A ne pas signer	A signer	Total :
Médecin	Je ne signe pas	117	52	169
	Je signe	15	58	73
Total :		132	110	

Tableau 7 : Tableau de contingence non-médecin du sport

		Gold Standard		
		A ne pas signer	A signer	Total :
Médecin	Je ne signe pas	567	335	902
	Je signe	105	225	330
Total :		672	560	

## D. Analyse en sous-groupes autour de l'âge :

Tableau 8 : Analyse en sous-groupes moins de 45 ans vs 45 ans et plus

	Taux de signatures adaptées			Taux de bons diagnostics		
	< 45 ans	≥ 45 ans	Test Khi <sup>2</sup>	< 45 ans	≥ 45 ans	Test Khi <sup>2</sup>
ECG 1	30,30 %	40 %	NS	73,70 %	74,20 %	NS
ECG 2	100 %	100 %	NS	11,10 %	5 %	NS
ECG 3	21,20 %	25,70 %	NS	45,40 %	54,20 %	NS
ECG 4	44,40 %	51,40 %	NS	21,20 %	17,40 %	NS
ECG 5	80,80 %	94,20 %	NS	3,30 %	2,80 %	NS
ECG 6	98,90 %	100 %	NS	61,60 %	45,70 %	NS
ECG 7	96,90 %	97,10 %	NS	97,90 %	97,10 %	NS
ECG 8	88,80 %	94,20 %	NS	48,40 %	57,10 %	NS
ECG 9	11,10 %	17,10 %	NS	2,20 %	2,80 %	NS
ECG 10	96,90 %	100,00 %	NS	19,20 %	22,80 %	NS
ECG 11	38,30 %	40 %	NS	30,30 %	28,50 %	NS

NS : Non significatif

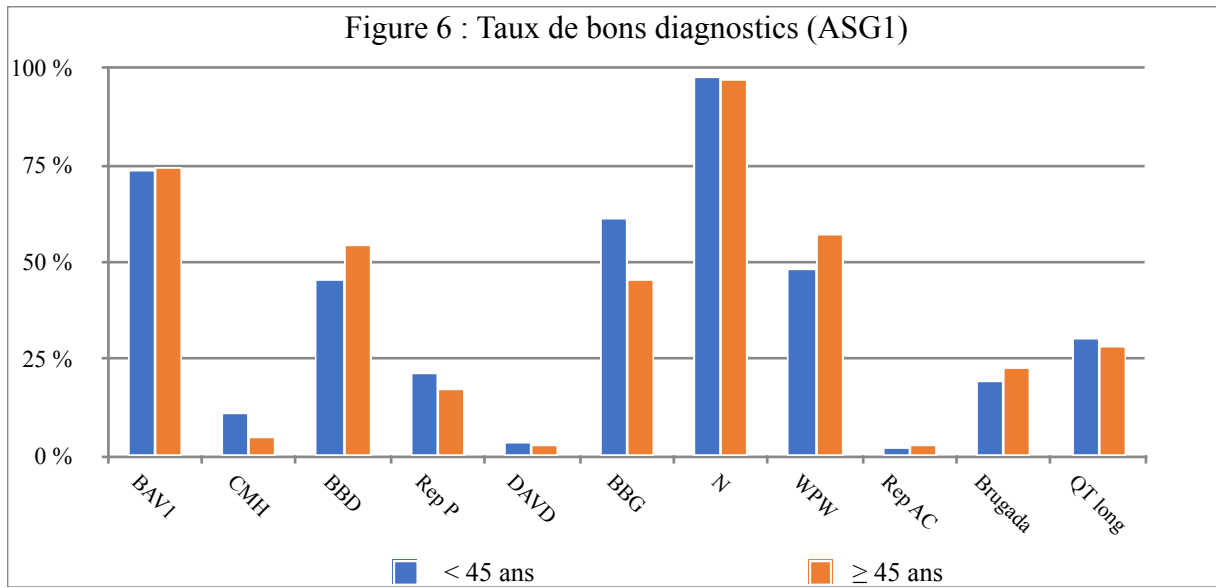
Tableau 9 : Tableau de contingence moins de 45 ans

		Gold Standard		Total :
		A ne pas signer	A signer	
Médecin	Je ne signe pas	499	293	792
	Je signe	95	202	297
Total :		594	495	

Tableau 10 : Tableau de contingence 45 ans et plus

		Gold Standard		Total :
		A ne pas signer	A signer	
Médecin	Je ne signe pas	185	94	279
	Je signe	25	81	106
Total :		210	175	

Figure 6 : Taux de bons diagnostics (ASG1)



## SERMENT D'HIPPOCRATE

# Le serment d'Hippocrate

Texte revu par l'Ordre des médecins en 2012

“ **Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.**

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

”

## **MOSSUZ Cédric - Capacité des médecins généralistes d'Isère, de Savoie et de Haute-Savoie à repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique chez les patients asymptomatiques âgés de 12 à 35 ans**

### Résumé

*Contexte.* La majorité des visites de non contre-indication (VNCI) à l'activité physique est réalisée par les médecins généralistes. Depuis 2009, la Société Française de Cardiologie (SFC) recommande un ECG tous les 3 ans à partir de 12 ans puis tous les 5 ans de 20 à 35 ans. Le Collège National des Généralistes Enseignants (CNGE) ne valide pas ces recommandations en soulignant le faible niveau de preuve de l'unique étude de référence. Ces recommandations sont-elles pertinentes dans la pratique des médecins généralistes ? L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la capacité des médecins généralistes à repérer les anomalies électrocardiographiques qui contre-indiquent l'activité physique des 12-35 ans. *Méthodologie.* Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive. 1200 médecins généralistes d'Isère, de Savoie et de Haute-Savoie ont été invités à répondre anonymement à un questionnaire comportant des vignettes cliniques. Ils devaient se prononcer sur la signature ou non du certificat de non contre-indication à l'activité physique en se basant uniquement sur l'ECG proposé. 11 ECG ont été sélectionnés à partir des données de la littérature et ont été validés par un groupe d'experts. Le critère de jugement principal était le taux de certificats signés ou non à raison. Le critère de jugement secondaire était le pourcentage de bons diagnostics faits par les médecins généralistes. *Résultats.* Les réponses de 134 médecins généralistes ont été incluses dans l'étude. Le taux de réponses adaptées de l'objectif principal était de 65,6 % avec une sensibilité de 85,1 % et une spécificité de 42,2 %. Concernant l'objectif secondaire, le taux de bons diagnostics était de 37,1 % avec une grande variabilité inter-ECG. *Conclusion.* La capacité des médecins généralistes à repérer les anomalies contre-indiquant l'activité physique des 12-35 ans est médicalement satisfaisante. Cependant leur difficulté à identifier ces anomalies pourraient entraîner un recours aux cardiologues trop fréquent. Responsabiliser les différents acteurs concernés (médecins, patients, fédérations sportives, ...) semble indispensable pour rendre la réalisation de l'ECG par le médecin généraliste dans la VNCI plus efficiente.

### Abstract

*Context.* Most pre-participation screening are carried out by general practitioners (GPs). Since 2009, the French Society of Cardiology (SFC) has recommended an ECG every 3 years starting from 12 years old and then every 5 years from 20 to 35 yo. The College National des Généralistes Enseignants (CNGE) doesn't approve these recommendations, referring to the lack of evidence provided by the single reference study. Are these recommendations relevant to the practice of GPs? The main objective of this study is to assess the ability of GPs to identify electrocardiographic anomalies that contraindicate physical activity in 12-35 year-olds. *Methodology.* This work is based on a descriptive observational study. 1,200 GPs in Isère, Savoie and Haute-Savoie (France) were invited to reply anonymously to a series of clinical cases. They were asked on whether to sign or not a medical certificate for physical activity based exclusively on the ECG. 11 ECGs were selected from the literature and approved by experts. The primary endpoint was the rate of certificates signed or not properly. The secondary endpoint was the percentage of correct diagnoses made by the general practitioners. *Results.* The answers from 134 GPs were included in the study. The adequate response rate for the primary objective was 65.6%, with a sensitivity of 85.1% and a specificity of 42.2%. For the secondary objective, the rate of correct diagnosis was 37.1%, with inter-ECG variability. *Conclusion.* General practitioners' ability to detect anomalies contraindicating physical activity in 12-35 year-olds is medically acceptable. However, their difficulty to identify these anomalies could lead to over-frequent visits to cardiologists. Empowering all players involved (doctors, patients, sports federations, etc.) seems essential to make ECG screening by GPs more efficient.

Spécialité : Médecine générale

Mots-clés : médecine générale, ECG, activité physique, prévention, mort subite  
Key-word : general practice, EKG, physical activity, prevention, sudden death