



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2023

Thèse N° 156

Evaluation des compétences des étudiants en fin d'étude de médecine en matière d'interprétation de l'électrocardiogramme

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 29 /05 /2023

PAR

Mlle. Merieme ED DAHBI

Née Le 10 Août 1995 à FKIH BEN SALAH

Médecin interne au CHU Souss-Massa

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Electrocardiogramme – Formation pédagogique – Etudiants en médecine –
Auto-évaluation– Protocole de formation

JURY

M.	M. EL HATTAOUI Professeur de Cardiologie	PRESIDENT
Mme.	S. EL KARIMI Professeur de Cardiologie	RAPPORTEUR
M.	A. FAKHRI Professeur d'Histologie- embryologie	} JUGES
Mme.	S. AIT BATAHAR Professeur de Pneumo- phtisiologie	



{ قالوا سبحانك لا علم لنا إلا ما
علمتنا إنك أنت العليم الحكيم }

صدق الله العظيم
سورة البقرة " آية 32 "



Serment d'hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



*LISTE DES
PROFESSEURS*

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
04	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
05	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
06	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne

14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	P.E.S	Anesthésie-réanimation
26	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
27	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
28	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
29	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
30	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
31	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
32	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
33	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
34	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
36	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
37	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
38	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
39	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation

40	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
41	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
42	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
43	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
44	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
45	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
46	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
47	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
48	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
49	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
51	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
52	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
53	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
54	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
55	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
56	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
57	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
58	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
59	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
60	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
61	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
62	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
63	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
64	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
65	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie

66	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
67	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
68	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
69	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
73	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
74	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
75	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
76	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
77	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
78	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
79	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
80	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
81	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
82	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
83	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
84	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
85	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
86	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
87	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
88	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
89	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
90	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
91	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique

92	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
93	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
94	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
95	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
96	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
97	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
98	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
99	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
104	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
105	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
106	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
107	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie-virologie
108	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
109	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
111	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
112	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
113	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
114	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
115	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
116	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
117	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques

118	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
119	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
120	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
121	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
122	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
123	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
124	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
125	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
126	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
127	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
128	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
129	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
130	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
131	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
132	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
133	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologiecytogénétique
134	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
135	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
136	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
137	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
138	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
139	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
140	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
141	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
142	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation

143	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
144	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
145	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
146	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
147	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
148	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
149	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
150	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
151	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
153	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
154	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
155	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
156	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
157	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
158	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
159	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
160	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
161	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
162	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
163	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
164	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
165	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
166	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
167	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique

168	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
169	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
170	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
171	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
172	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
173	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
174	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
175	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
176	LOQMAN Souad	Pr Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
177	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
178	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
179	MILOUDI Mohcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
180	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
181	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
182	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
183	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
184	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
185	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
186	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
187	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
188	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
189	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
190	LAHMINE Widad	Pr Ag	Pédiatrie
191	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
192	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
193	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie

194	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
195	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
196	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
197	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
198	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
199	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
200	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
201	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
202	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
203	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
204	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
205	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
206	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
207	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
208	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
209	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
210	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
211	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organnique
212	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
213	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
215	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
216	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
217	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
218	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
219	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie

220	EL-QADIRY RabiY	Pr Ass	Pédiatrie
221	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
222	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
223	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
224	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
225	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
226	LAMRANI HANCH Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
227	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
228	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
229	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
230	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
231	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
232	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
233	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
234	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
235	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
236	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
237	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
238	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
239	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
240	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
241	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
242	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
243	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
244	ZOUIITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
245	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie

246	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
247	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
248	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
249	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
250	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
251	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
252	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
253	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
254	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
255	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
256	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
257	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
258	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
259	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
260	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
261	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
262	EL HAMD AOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
263	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
264	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
265	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
266	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
267	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
268	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
269	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
270	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
271	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale

LISTE ARRETEE LE 22/06/2023



DEDICACES

Je dois avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenu durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec grand amour, respect et gratitude que je dédie ce modeste travail comme preuve de respect et de reconnaissance :

الله

À Allah

Tout d'abord à ALLAH Le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail. Qui m'a inspirée et guidée dans le bon chemin, Je lui dois ce que je suis devenue. Louanges et remerciements pour sa clémence et sa miséricorde.

A Mes chers Parents :

Quelques soient mes expressions en ce moment, aucun mot ne saurait exprimer l'estime, le respect et le profond amour que je vous porte.

Vous êtes le modèle de la sincérité, d'intégrité et de dévouements.

Vos prières et vos immenses sacrifices m'ont toujours poussé à donner le meilleur de moi-même.

Que Dieu vos donne longue vie et une bonne santé.

A mon cher frère Eddahbí salah

Je ne peux imaginer ce qu'aurait été ce long parcours sans toi à mes côtés, tu m'as toujours aidée et soutenue, aucune dédicace ne pourrait traduire ma gratitude et ma profonde reconnaissance et mon amour. Je te dédie ce travail comme témoignage de mon respect et mon amour éternel. Je prie dieu pour qu'il te protège, te guide et t'accorde tout le bonheur que tu mérites

A mes sœurs :

A ma chère sœur fatima ezzahra

Merci d'être là pour moi et d'être la grande sœur que tu es, sache que je te promets de toujours être

A ma chère sœur salma,

Merci d'être un exemple vivant de persévérance, de résilience et d'espoir.

Je vous dédie, mes chères sœurs, ce travail en témoignage de ma profonde affection et de mon attachement. Que Dieu nous garde à jamais unies, et qu'il vous comble de bonheur et de réussite.

Je vous aime.

A mon ami Ayyoub el attar

Au meilleur ami de tous les temps. A peine 7 ans depuis notre première rencontre, pourtant j'ai l'impression de t'avoir toujours connu.

Merci d'être là, de m'écouter, et de m'épauler. Merci de rendre les mauvais jours moins mauvais. Tu m'as toujours aidée et soutenue, et poussée à me dépasser. Pour nos années d'études, pour nos tribulations à

l'hôpital, nos gardes, nos journées infinies de préparation, mais aussi tout un tas de souvenirs et de bons moments, pour tout ça et tout le reste je te remercie. Je te dédie ce travail, en témoignage de tout mon amour et ma gratitude pour ta présence et ton soutien indéfectible.

A ma famille

*Source de soutien inconditionnel et de bienveillance inégalée.
Je n'ai pas les mots pour exprimer ma gratitude*

A mes amis :

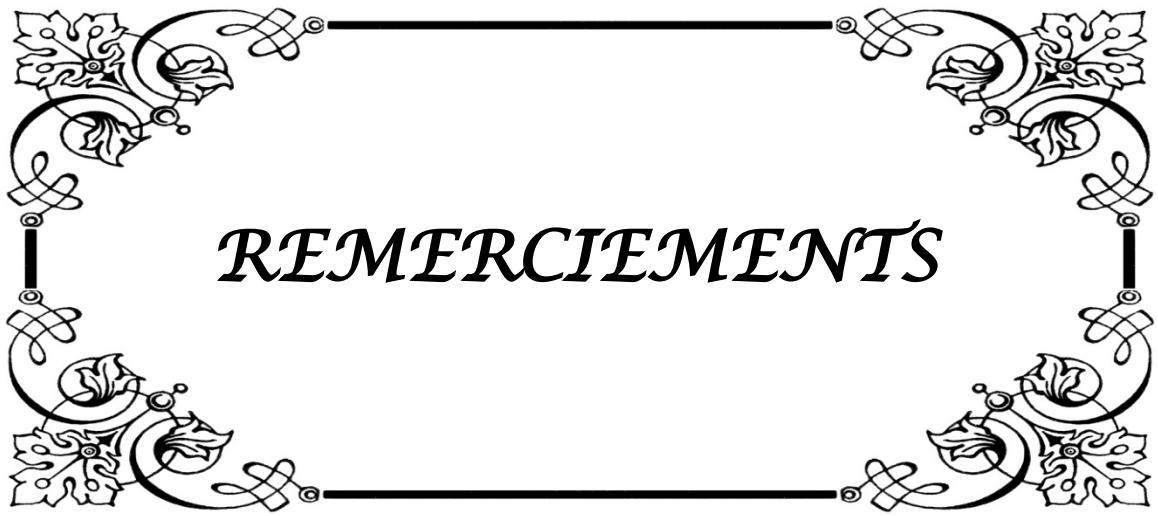
*Je ne peux vous citer tous ; mais soyez rassurés de mon amitié.
Merci pour votre amitié sans faille.*

A l'AMIAG

*Merci pour le soutien et pour les souvenirs chaleureux que je garde
De chacun de vous.*

*A tous les praticiens rencontrés au cours de mes stages d'internat,
Merci pour votre confiance, votre sympathie, l'enseignement de vos
Connaissances et compétences et le partage de votre savoir.*

*Aux patients qui ont marqué mes passages d'internat
A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration
travail*



REMERCIEMENTS

Au terme de cette thèse, je tiens à exprimer ma reconnaissance

A notre maître et Président de thèse :

Professeur EL HATTAOUI Mustapha,

*Professeur de l'enseignement supérieur et chef du service de cardiologie au CHU
Mohammed VI de Marrakech.*

*Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de présider ce
travail de thèse. Votre sérieux, votre Compétence et votre sens du devoir nous ont
énormément marqués. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse
considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et
humaines.*

A mon maître et Rapporteur de thèse :

Professeur EL KARIMI Saloua,

*Professeur de l'enseignement supérieur de cardiologie à la Faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech*

*Il nous est impossible de dire en quelques mots ce que nous vous devons. Vous nous avez
fait le grand honneur de nous confier ce travail et d'accepter de le diriger. Ceci est le
fruit de vos efforts. Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos
obligations professionnelles.*

*Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre disponibilité et votre gentillesse
méritent toute admiration. Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre
profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.*

A notre maître et juge de thèse :

Professeur AIT BATAHAR Salma,

*Professeur de l'enseignement supérieur de Pneumo-phthysiologie à la Faculté de médecine
et de pharmacie de Marrakech*

*Nous vous remercions d'avoir répondu à notre souhait de vous voir siéger parmi nos
membres du jury. En acceptant d'évaluer notre travail, vous nous accordez un très
grand honneur. Veuillez accepter l'expression de nos considérations les plus distinguées.*

A notre maître et juge de thèse :

Professeur FAKHRI Anass,

*Professeur de l'enseignement supérieur d'Histologie-embryologie cytogénétique à la
Faculté médecine et de pharmacie de Marrakech*

*Nous avons été touchés par la bienveillance et la cordialité de votre accueil.
Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre
travail. C'est pour nous l'occasion de vous témoigner estime et respect.*



ABBREVIATIONS

Liste des abréviations

ARC	: Apprentissage par raisonnement clinique
APP	: Apprentissage par problème
BAV	: bloc auriculo ventriculaire
BBD	: bloc de branche droit
BBG	: bloc de branche gauche
CHU	: centre hospitalier universitaire
ECG	: électrocardiogramme
ECOS	: examen clinique objectif structuré
FA	: fibrillation auriculaire
FV	: fibrillation ventriculaire
FMPM	: faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
HVG	: hypertrophie ventriculaire gauche
SCA	: syndrome coronarien aigu
SPSS	: statistical package for the social sciences
STEMI	: infarctus du myocarde avec sus décalage du segment ST
TD	: travail dirigé
TP	: travail pratique



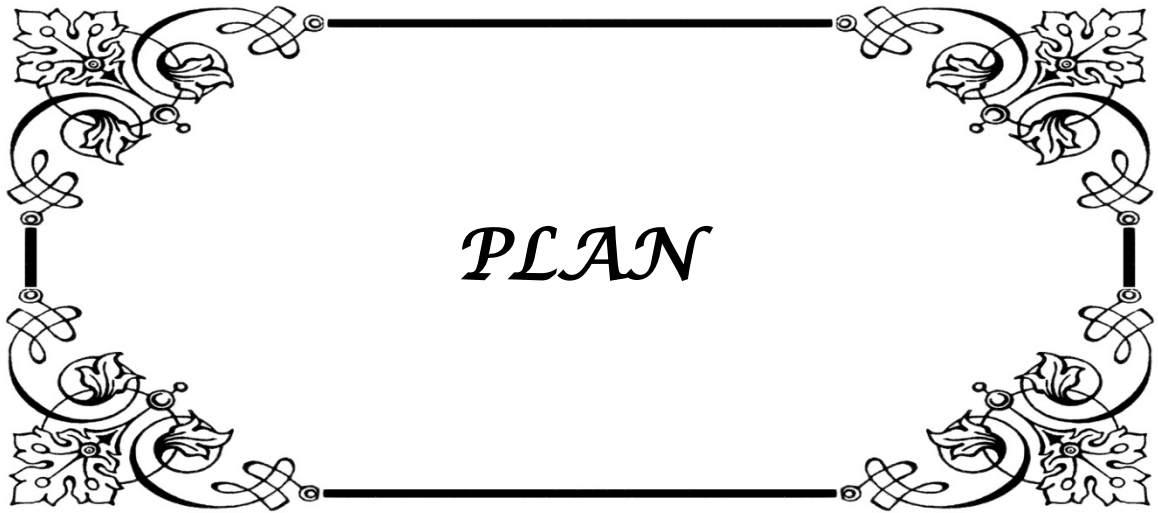
*LISTE DES FIGURES
ET
TABLEAUX*

Liste des figures :

- Figure 1** : Répartition des répondants selon le sexe.
- Figure 2** : Répartition des répondants en fonction de l'âge.
- Figure 3** : Répartition des étudiants selon le niveau d'étude.
- Figure 4** : Répartition des moyens de formation à l'interprétation de l'ECG
- Figure 5** : les moyens de l'autoformation à l'interprétation de l'ECG.
- Figure 6** : Taux de satisfaction des étudiants des livres d'ECG.
- Figure 7** : Perception des livres d'ECG comme moyen d'autoformation par les étudiants.
- Figure 8** : Répartition des étudiants effectuant un passage de cardiologie ou d'urgences.
- Figure 9** : Accès des étudiants à un appareil d'ECG.
- Figure 10** : Estimation du nombre des ECG vu par les étudiants dans la pratique quotidienne.
- Figure 11** : Auto-estimation des compétences des étudiants à interpréter un ECG normal.
- Figure 12** : Auto-estimation des compétences des étudiants à interpréter un ECG en situation d'urgence.
- Figure 13** : Degré de confiance des étudiants en matière d'interprétation d'ECG.
- Figure 14** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°1 (ECG normal).
- Figure 15** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°2 (fibrillation auriculaire)
- Figure 16** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°3 (Bloc de branche droit).
- Figure 17** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°4 (BAV premier degré).
- Figure 18** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'interprétation de l'ECG N°5 (sus-décalage du segment ST).
- Figure 19** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°6 (Hypertrophie ventriculaire gauche).
- Figure 20** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°7 (Bloc de branche gauche).
- Figure 21** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°8 (fibrillation ventriculaire).
- Figure 22** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°9 (hyperkaliémie)
- Figure 23** : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°10 (une hypokaliémie)
- Figure 24** : Simulateur ECG de réanimation, modèle enfant.

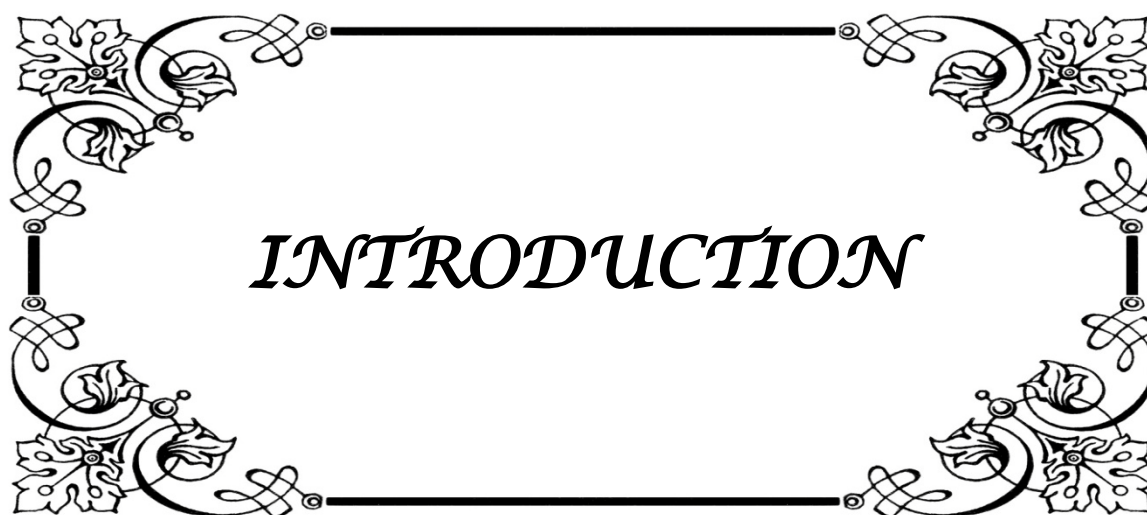
Liste des tableaux :

- Tableau I** : Tableau récapitulatif des taux des réponses correctes des étudiants sur les tracés ECG
- Tableau II** : Répartition des réponses des ECG selon le sexe.
- Tableau III** : Répartition des réponses des ECG selon le niveau d'étude.
- Tableau IV** : Répartition des réponses des ECG selon l'autoformation.
- Tableau V** : Répartition des réponses des ECG selon l'utilisation des livres d'ECG.
- Tableau VI** : Répartition des réponses des ECG selon le passage par un service de cardiologie ou d'urgence.
- Tableau VII** : Répartition des réponses des ECG selon le nombre d'ECG vu.
- Tableau VIII** : Répartition des réponses des ECG selon le degré de confiance.



PLAN

INTRODUCTION	1
MATÉRIELS ET MÉTHODES	4
I. Matériels :.....	5
1. Type de l'étude.....	5
2. Population cible et échantillonnage.....	5
II. Méthodes :.....	6
1. Elaboration du questionnaire :.....	6
2. Remplissage du questionnaire :.....	7
3. Collecte et saisie de données.....	7
4. Analyse statistique des données :.....	8
5. Considérations éthiques.....	8
RÉSULTATS	9
I. Résultats descriptives.....	10
1. Profil de la population interrogée.....	10
2. Formation théorique à l'interprétation d'ECG.....	11
3. Formation pratique à l'interprétation d'ECG.....	14
4. Auto-estimation des compétences des étudiants à l'interprétation de l'ECG.....	16
5. Evaluation des compétences des étudiants dans l'interprétation des tracés ECG normaux et pathologiques :.....	18
II. Analyse bi-variée.....	24
1. Influence du sexe.....	25
2. Influence du niveau d'étude.....	26
3. L'influence de la formation théorique.....	28
4. Formation pratique à l'interprétation d'ECG.....	31
5. L'influence de degré de confiance :.....	34
DISCUSSION	36
I. Généralités.....	37
1. L'organisation générale de la formation des étudiants de la FMPM :.....	38
2. Organisation de la formation de l'interprétation de l'ECG :.....	39
3. Les moyens pédagogiques innovants dans l'éducation médicale.....	50
II. Discussion.....	59
1. Les difficultés rencontrées par les étudiants dans d'interprétation de l'ECG :.....	59
2. Les facteurs influençant la formation à l'interprétation de l'ECG :.....	60
3. Recommandations améliorant la formation à l'interprétation de l'ECG à la FMPM:.....	68
CONCLUSION	71
ANNEXE	73
RESUMES	81
BIBLIOGRAPHIE	88



INTRODUCTION

L'électrocardiogramme est défini par un enregistrement en fonction du temps de l'activité électrique cardiaque. Il constitue un outil diagnostique incontournable en médecine général mais aussi dans des spécialités autres que la cardiologie comme la réanimation et la médecine d'urgence [1]. Il a l'avantage d'être simple, accessible et peu coûteux. Cependant, son interprétation exige une formation approfondie, ciblée et surtout continue garantissant l'acquisition des compétences nécessaires pour les futurs praticiens [2], [3]. Et malgré la formation approfondie et étalée le long des années d'études fournie par la FMPM et portant sur les deux volets théorique et pratique, la capacité des étudiants en médecine en fin d'étude à identifier les anomalies électrocardiographiques en situation d'urgence et dans des pathologies cardiaques courantes reste insuffisante pour un nombre non négligé des étudiants qui ne cessent de qualifier l'ECG par « la bête noire » [4], [5]. Ceci est expliqué par plusieurs raisons :

D'une part, si la formation pendant le premier cycle est bien codifiée et basée sur les bases fondamentales, ainsi que sur l'aspect normal de l'ECG, elle manque du caractère continu dans les suites des études et se limite à des sous chapitres noyés dans un module vaste de pathologie cardio-vasculaire, à certains ateliers de formations pratiques qui n'exigent pas une présence obligatoire, à un atelier en 6ème année dans le cadre de « Médecine de Famille » ainsi qu'aux stages hospitaliers en service de cardiologie, des urgences et de réanimation qui ne sont pas généralisés à tous les étudiants.

D'autre part, et comme pour la quasi-totalité des facultés de Médecine au Maroc et d'ailleurs, la formation en ECG manque d'évaluation formative et/ou sanctionnelle dédiée spécialement à cet examen ce qui donne à la formation de cet examen[6], un caractère volontaire, optionnel et dicté par le degré de motivation de l'étudiant lui-même.

D'où l'idée de ce travail qui trace comme :

Objectif principal : Evaluer les compétences des étudiants en fin d'étude de médecine en matière d'interprétation de l'ECG.

Objectifs secondaires :

- Evaluer le degré de perception des étudiants en fin d'étude de médecine de leurs compétences en matière d'interprétation de l'ECG.
- Décrire les facteurs déterminant du degré de cette compétence.



Souligner l'intérêt d'un protocole de formation continue utilisant des supports pédagogiques innovants assurant une autoformation des étudiants en médecine avec une évaluation formative.



*MATÉRIELS
ET
MÉTODES*

I. Matériels :

1. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive transversale qui a été réalisée à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech au moyen d'un questionnaire anonyme et conduite auprès des étudiants en fin d'étude médicale. Cette étude a été menée sur une période de 5 mois, de Décembre 2021 à Avril 2022.

2. Population cible et échantillonnage

La population cible est représentée par les étudiants en fin d'étude de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech qui répondent à nos critères d'inclusion et abordés sur la base d'une participation volontaire par suite d'information sur les objectifs de l'étude. L'inclusion des étudiants a été faite en utilisant le sondage par quotas comme méthode d'échantillonnage.

2.1. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans cette étude les étudiants qui répondent à l'un des critères suivants:

- Étudiant en septième année (Interne de périphérie) ;
- Étudiant en instance de thèse ;
- Interne de CHU.

2.2. Critères d'exclusion

Nous avons exclu de notre étude :

- Toute personne abordée et informée ne désirant pas participer à l'étude ;
- Les étudiants de la première à la sixième année.

II. Méthodes :

Ce travail a été mené selon les étapes suivantes :

1. Elaboration du questionnaire :

L'enquête a été réalisée au moyen d'un questionnaire auto-administré et anonyme, Le questionnaire a été rédigé en langue française, utilisant un vocabulaire simple et compréhensible (Annexe 1). Il contient 23 questions à choix multiples et il est divisé en deux parties portant respectivement sur les caractéristiques générales de la population étudiée et sur les compétences en matière d'interprétation d'ECG.

La première partie a pour objectif le recueil de données concernant les caractéristiques personnelles et pédagogiques des enquêtés à savoir essentiellement : le sexe, l'âge, le niveau d'étude, les moyens de la formation à l'interprétation de l'ECG, le degré de confiance des étudiants face à l'interprétation de l'ECG, les difficultés rencontrées à l'interprétation de l'ECG.

La deuxième partie a pour but d'évaluer les compétences des étudiants en matière d'interprétation de l'ECG en se basant sur 10 questions à choix unique concernant des ECG représentant comme diagnostics : (Fibrillation auriculaire, Bloc de branche droit, Bloc de branche gauche, Bloc auriculo-ventriculaire 1er degré, sus-décalage du segment ST, Fibrillation ventriculaire, Hypokaliémie, Hyperkaliémie). Le choix des tracés a été basé sur la fréquence de la pathologie et son caractère urgents. Le questionnaire pouvant être rempli en 3 à 5 minutes, a été testé auprès de 4 étudiants en fin d'étude avant d'aboutir à sa version finale.

Sélection des tracés ECG : On a choisi 10 ECG à partir du tracés du service de cardiologie et des manuels d'ECG[7]. Après la sélection des tracés, 5 cardiologues (3 résidents en 4ème année et 2 professeurs) ont été invités à interpréter indépendamment les tracés d'ECG et à remplir le questionnaire. L'accord entre les 5 cardiologues dans l'interprétation de l'ECG doit avoir été de 100% pour inclure l'ECG dans le questionnaire final. Lors de cette sélection, 4 tracés

d'ECG ont été exclu et 10 ont été inclus dans le questionnaire.

2. Remplissage du questionnaire :

Il a ensuite été diffusé à la population étudiée par deux moyens: déposé directement auprès des étudiants en fin d'étude de la FMPM, et informatisé par Google Forms et mis en ligne sur les réseaux sociaux (le groupe privé Facebook FMPM PROMOTION 2014/2015 qui est un espace virtuel regroupant les étudiants en septième année et les étudiants en instance de thèse de la FMPM et le groupe privé Facebook 19 EME PROMOTION DES INTERNES DE L'AMIMA CHU MARRAKECH qui rassemble les médecins internes de la 19ème promotion du CHU Mohammed VI de Marrakech).

Les enquêtés étaient invités à solliciter l'enquêteur pour des éclaircissements devant toute ambiguïté ou souci de compréhension d'une question. De nombreuses relances ont été faites afin d'obtenir le meilleur taux de participation possible.

3. Collecte et saisie de données

Les enquêtés ont procédé à la consignation des réponses sur le support papier qu'on leur a remis. Une fois les questionnaires récupérés, on a procédé sur place à leur vérification. Un retour chez nos répondants, pour éventuellement combler les lacunes, était exclu, du fait du caractère anonyme de l'enquête.

Les données de l'ensemble des réponses aux questionnaires physiques (imprimés sur papier) ont été informatisées dès leur réception et organisées avec les données des réponses aux questionnaires virtuels. Sur la totalité des 241 étudiants sollicités pour participer à l'enquête, 210 ont répondu à notre questionnaire : soit un taux de participation de 87,13 %.

Cinq fiches des questionnaires distribués n'étaient pas exploitables, car ils contenaient un nombre important des données manquantes.

Au total, nous avons obtenu 205 questionnaires exploitables.

4. Analyse statistique des données :

Les données ont été initialement saisies sur le logiciel Microsoft Office Excel 2016, puis l'étude statistique a été réalisée avec le logiciel SPSS version 25.0. Les premiers résultats ont été reportés puis décrits sous Microsoft Word 2016.

En analyse bi variée, la comparaison des variables qualitatives a fait appel au test statistique de Chi2. Le seuil de signification choisi correspond à une valeur de $p < 0.05$.

5. Considérations éthiques

Les participants ont été informés des objectifs de l'enquête et leur consentement a été obtenu avant l'administration du questionnaire. Tout au long de l'étude, l'anonymat et le respect de la confidentialité des données ont été assurés.



RÉSULTATS

I. Résultats descriptives

Nous avons inclus dans notre étude 205 étudiants.

1. Profil de la population interrogée

1.1. Sexe

Dans notre étude, on note une nette prédominance féminine avec 152 (soit 74,1%) des étudiants interrogés sont de sexe féminin contre 53 des étudiants sont de sexe masculin soit un taux de 25,9%. Le sexe ratio H/F est de 0,34.

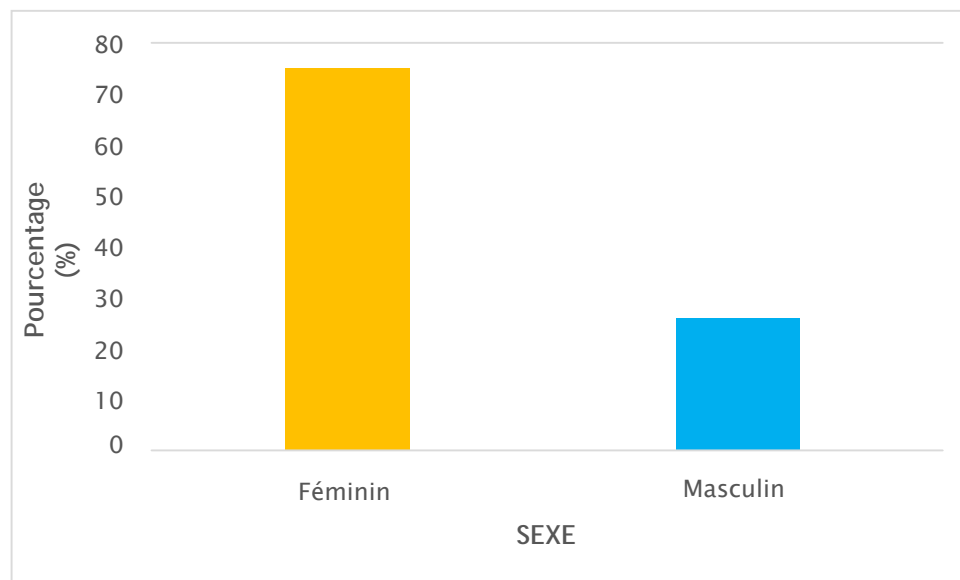


Figure 1 : Répartition des répondants selon le sexe.

1.2. Âge

La moyenne d'âge des répondants est 25,74 ans avec des extrêmes allant de 23 à 31 ans.

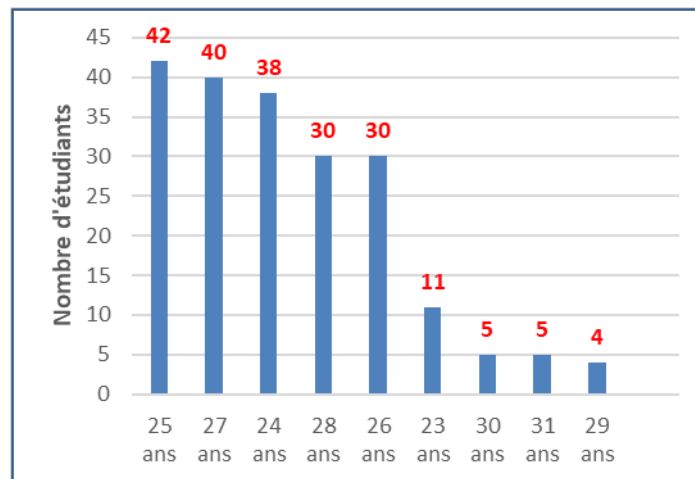


Figure 2 : Répartition des répondants en fonction de l'âge.

1.3. Niveau d'étude

Sur les 205 enquêtés, 110 sont des internes de CHU soit 53,7%, 55 sont des internes de périphérie soit 26,8% et 40 sont en instance de thèse soit 19,5%.

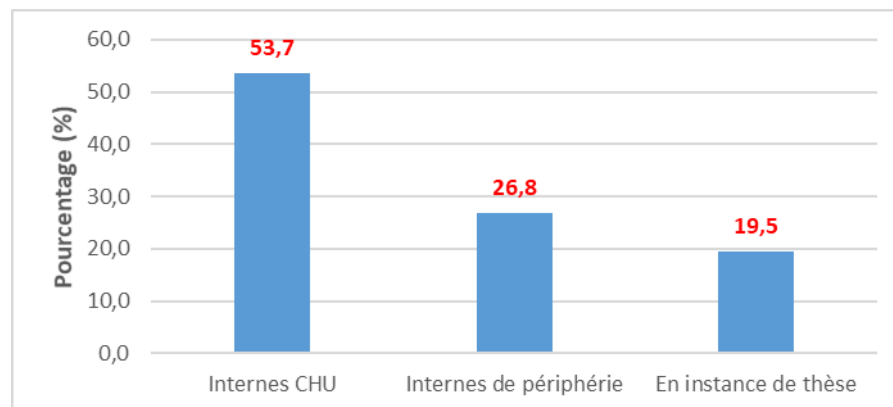


Figure 3 : Répartition des étudiants selon le niveau d'étude.

2. Formation théorique à l'interprétation d'ECG

Dans notre étude, tous les étudiants interrogés ont bénéficié d'une formation en matière d'interprétation d'ECG au cours de leur parcours universitaire.

Cette formation à l'interprétation d'ECG était basée sur l'autoformation avec un taux de

76,1% (n=156), des cours magistraux avec un taux de 67,3% (n=138), des ateliers avec un taux de 61,5% (n=126), des séances de TP/TD avec un taux de 56,1% (n=115).

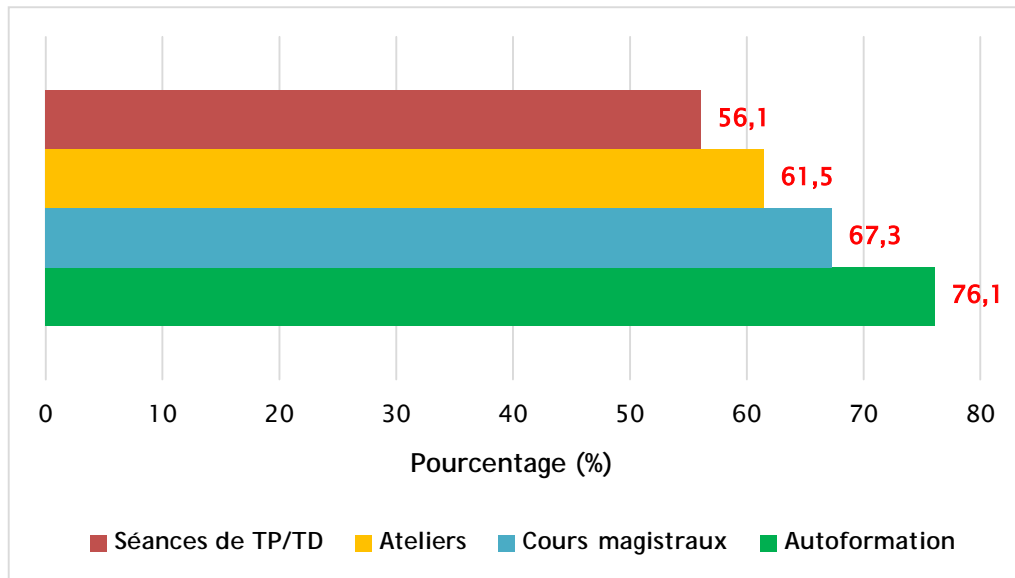


Figure 4 : Répartition des moyens de formation à l'interprétation de l'EKG

Dans notre étude, 76,1% des enquêtés ont recours à l'autoformation pour améliorer leurs compétences en matière d'interprétation de l'EKG. Les moyens les plus utilisés dans cette autoformation sont les manuels d'EKG avec un taux de 68,5% (n=107), suivi par les sites Web avec un taux de 37,8% (n=59), puis les groupes en ligne avec un taux de 35,25% (n=55) et les vidéos sur Internet avec un taux de 25,64% (n=40).

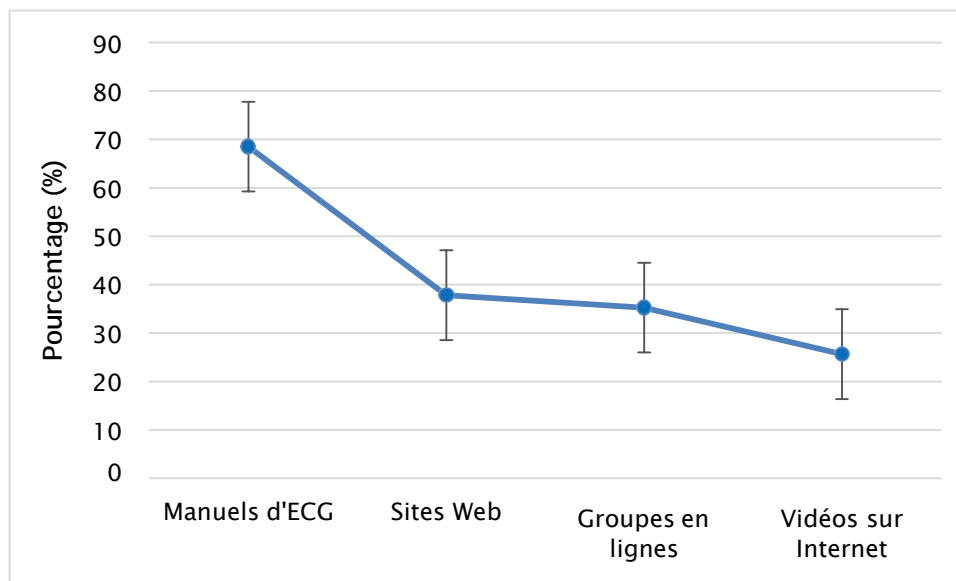


Figure 5 : les moyens de l'autoformation à l'interprétation de l'ECG.

Bien que les livres d'ECG représentent le moyen le plus utilisé dans l'autoformation de nos enquêtés, ces livres n'ont pas répondu aux attentes de nos étudiants avec un taux de non satisfaction de 63,5%.

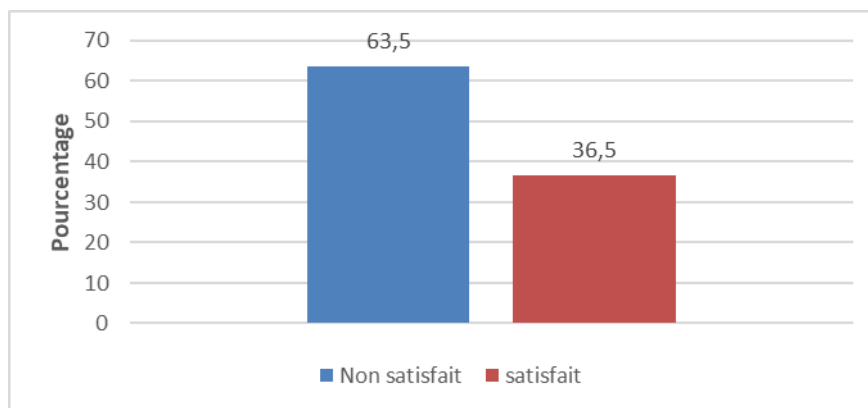


Figure 6 : Taux de satisfaction des étudiants des livres d'ECG.

Les livres d'ECG n'ont pas répondu aux attentes des enquêtés car sont trop théoriques (60,4%), trop longs (56,3%) et ne sont pas assez pratiques (30,3%).

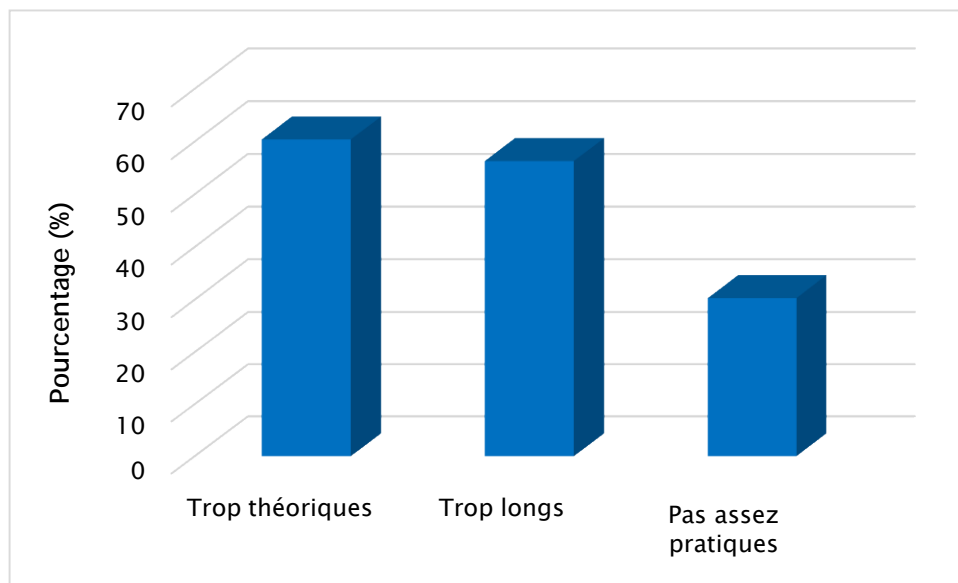


Figure 7 : Perception des livres d'ECG comme moyen d'autoformation par les étudiants.

3. Formation pratique à l'interprétation d'ECG

Dans notre étude, le nombre d'étudiants qui ont passé par un service de cardiologie ou d'urgences est de 146, soit un taux de 71,2%, par contre 59 des étudiants interrogés, soit un taux de 28,8%, n'ont pas passé par un service de cardiologie ou d'urgences.

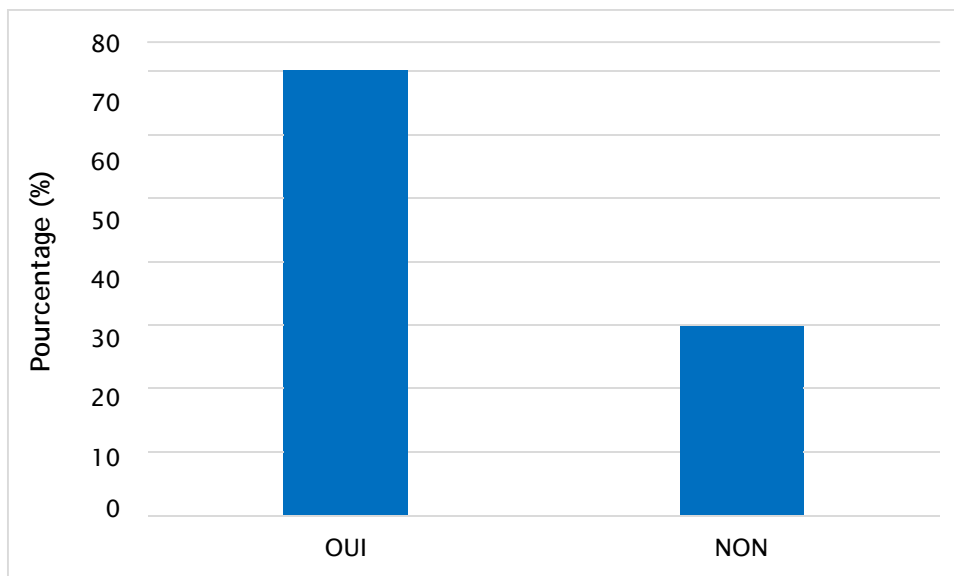


Figure 8 : Répartition des étudiants effectuant un passage de cardiologie ou d'urgences.

Pendant leurs stages hospitaliers, presque la majorité des étudiants interrogés ont affirmé qu'ils ont eu l'accès à un appareil l'ECG avec un taux de 91%.

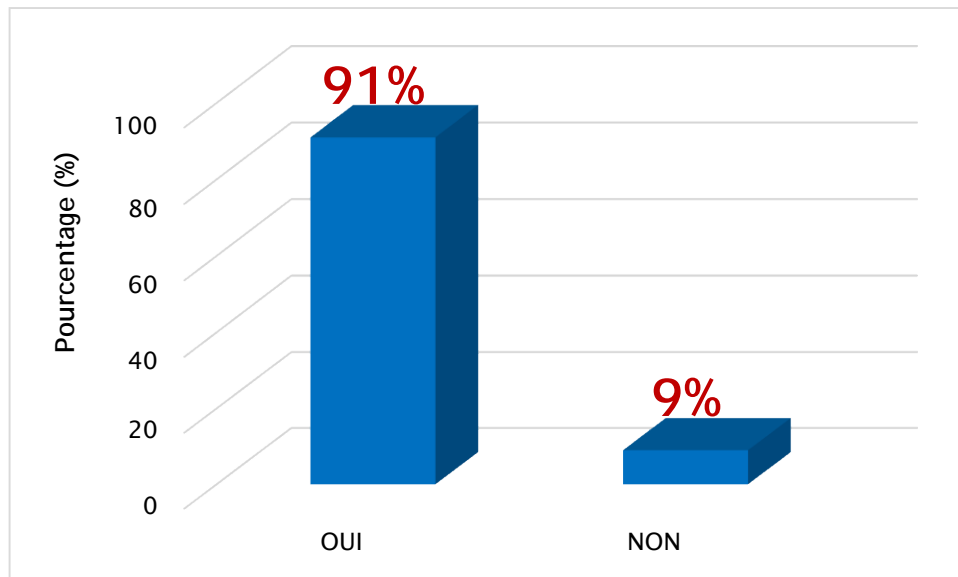


Figure 9 : Accès des étudiants à un appareil d'ECG.

L'estimation de nombre des ECGs vu par jour par les étudiants interrogés pendant leurs stages hospitaliers (le service de cardiologie, la réanimation médicale, les urgences) est comme suivant : 4,9% (n=10) des étudiants n'interprètent pas des ECG, 35,6% (n=73) des étudiants voient moins de 5 ECG par jours, 58,5% (n=120) voient entre 5 et 10 ECG, 0,5% (n=1) voient entre 10 et 20 ECG et 0,5% (n=1) voient plus de 20 ECG.

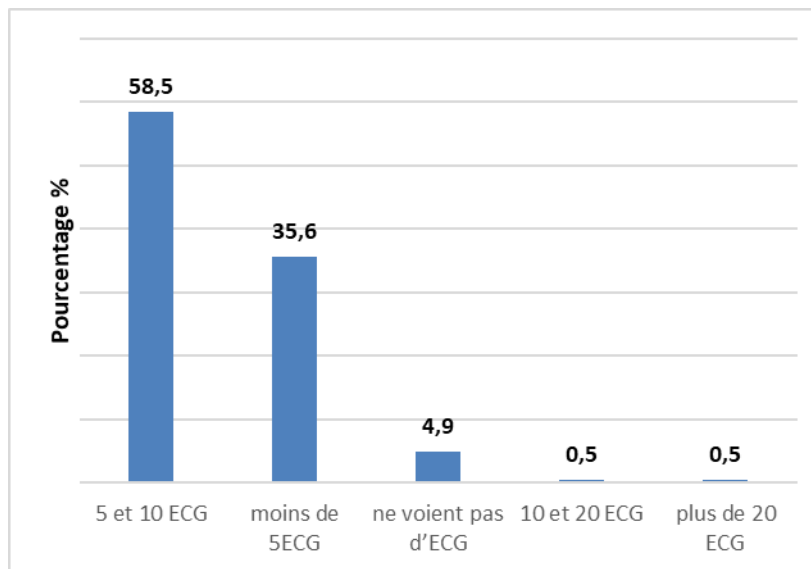


Figure 10 : Estimation du nombre des ECG vu par les étudiants dans la pratique quotidienne.

4. Auto-estimation des compétences des étudiants à l'interprétation de l'ECG

Dans notre étude, seulement 66,3% (n=136) des étudiants se jugent capables de différencier un ECG normale d'un ECG pathologique, alors que 33,2% (n=68) des étudiants interrogés se jugent incapables d'affirmer qu'un ECG est normal ou non.

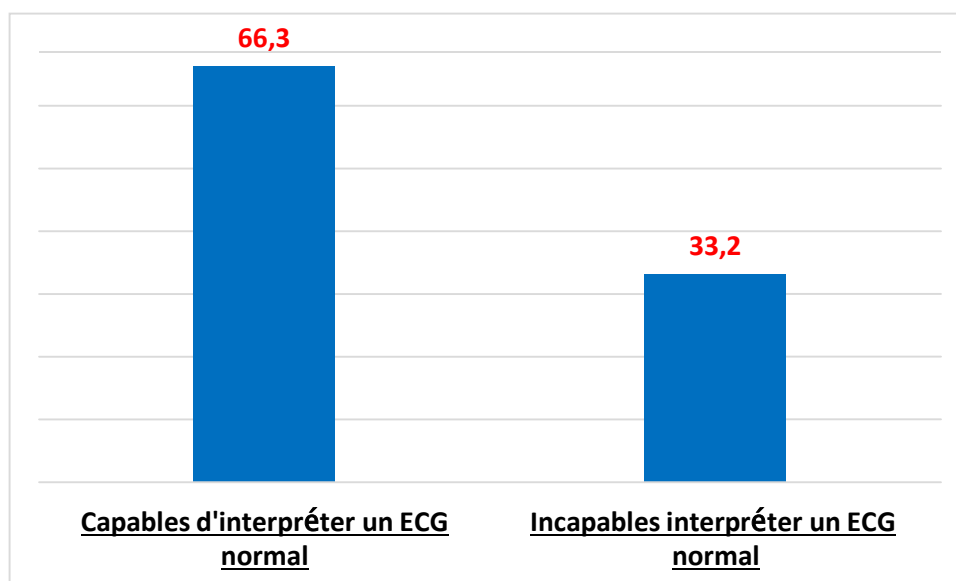


Figure 11 : Auto-estimation des compétences des étudiants à interpréter un ECG normal.

Concernant l'interprétation d'un ECG en situation d'urgence, seulement 59,2% (n=122) des étudiants interrogés se jugent compétents pour l'interpréter, alors que 40,5% (n=83) des enquêtés pour eux sont incapables.

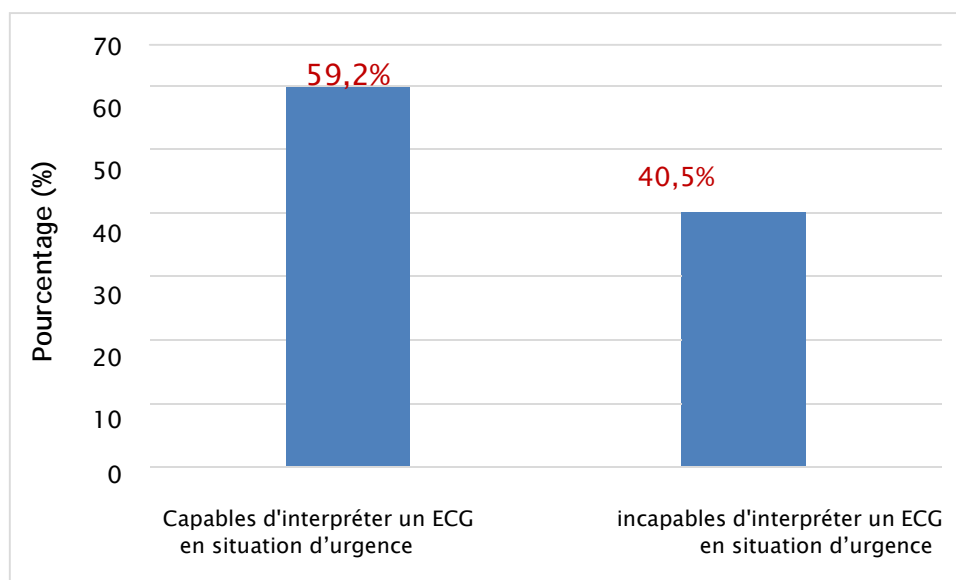


Figure 12 : Auto-estimation des compétences des étudiants à interpréter un ECG en situation d'urgence.

Concernant le degré de confiance des étudiants dans leurs compétences à l'interprétation d'ECG, la majorité des étudiants ont un degré de confiance moyen avec un taux de 67,8% (n=139), 24,9% (n=51) ont un degré de confiance fort et 7,3% (n=15) n'ont pas de confiance dans leurs compétences en matière d'interprétation d'ECG.

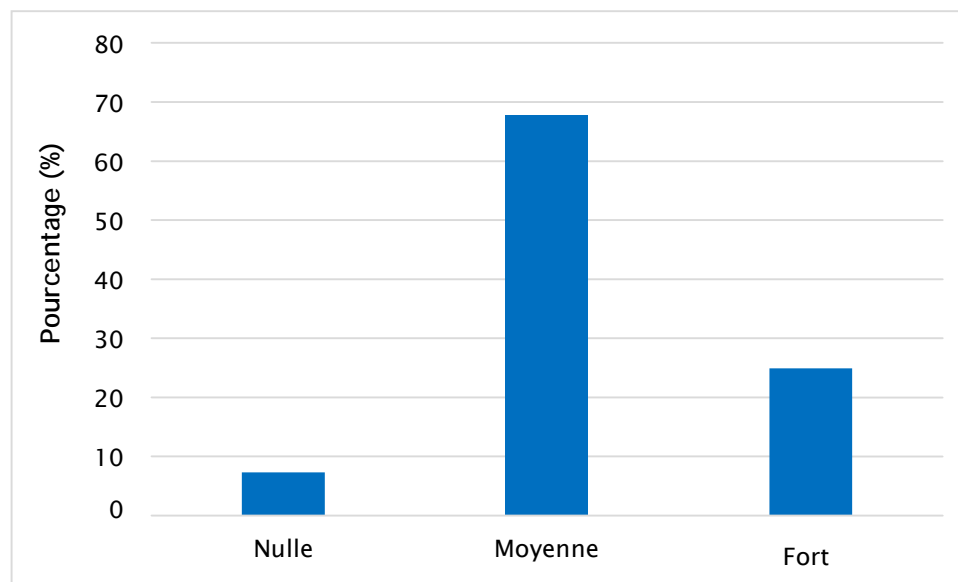


Figure 13 : Degré de confiance des étudiants en matière d'interprétation d'ECG.

5. Evaluation des compétences des étudiants dans l'interprétation des tracés ECG normaux et pathologiques :

5.1. Interprétation d'un tracé ECG normal :

Parmi les 205 enquêtés, seulement 97 étudiants ont pu différencier un tracé ECG normal d'un ECG pathologique, soit un taux de 47,3%. Par contre 108 étudiants, soit un taux de 52,7%, n'ont pas pu reconnaître un ECG normal.

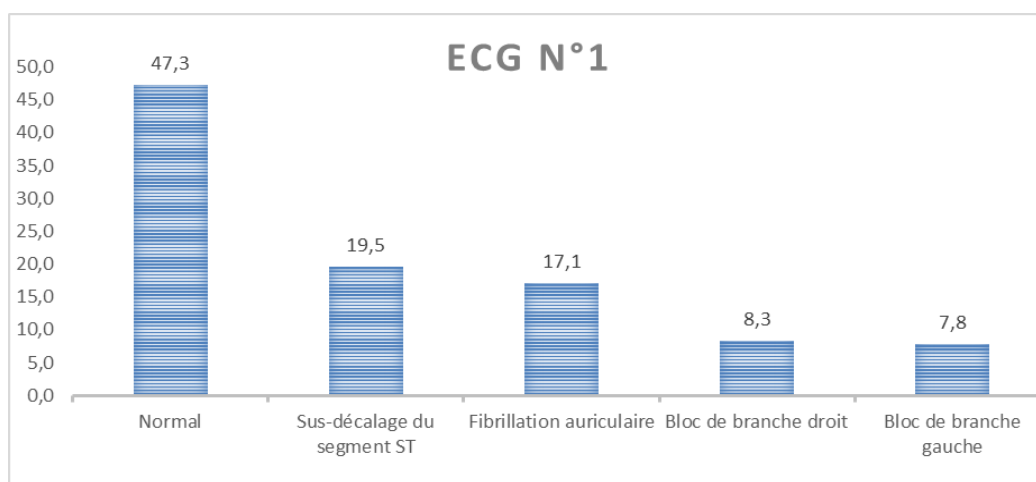


Figure 14 : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°1 (ECG normal).

5.2. Interprétation des tracés ECG pathologiques :

➤ *Interprétation d'un tracé ECG d'une fibrillation auriculaire:*

Concernant le deuxième ECG, 136 étudiants ont pu reconnaître la fibrillation auriculaire, soit un taux de 66,3%. Par contre, 69 étudiants ont confondu le diagnostic de fibrillation auriculaire avec flutter (n=13), fibrillation ventriculaire (n=19), tachycardie ventriculaire (n=29) et ECG normal (n=8).

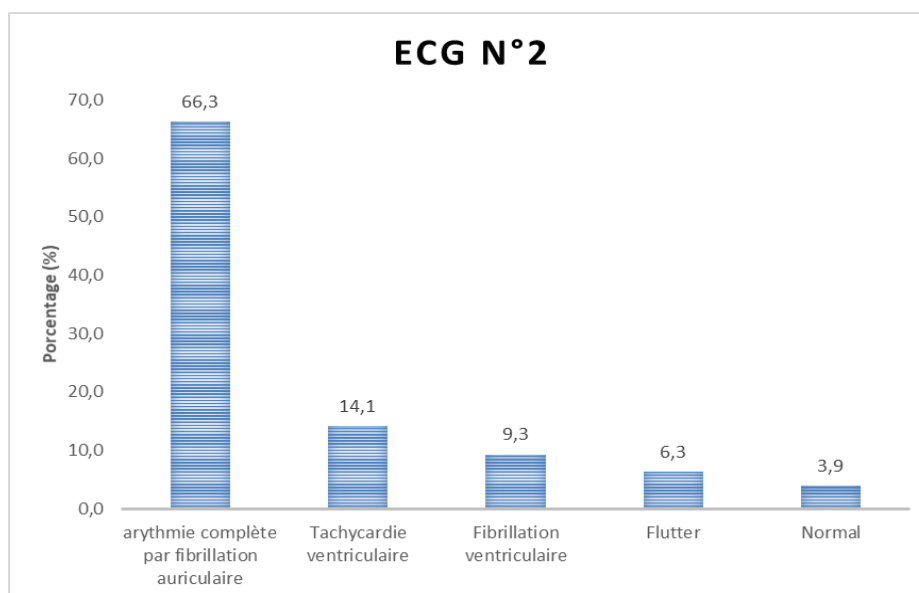


Figure 15 : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°2 (fibrillation auriculaire)

➤ *Interprétation d'un tracé ECG d'un bloc de branche droit :*

Concernant le diagnostic de bloc de branche droit, 120 étudiants ont répondu correctement, soit un taux de 58,5%. Le reste des étudiants qui n'ont pas pu reconnaître le diagnostic, ils l'ont confondu avec Bloc sino-auriculaire (n=12), BAV 1er Degrés (n=46), FA (n=8) et Fibrillation ventriculaire (n=19).

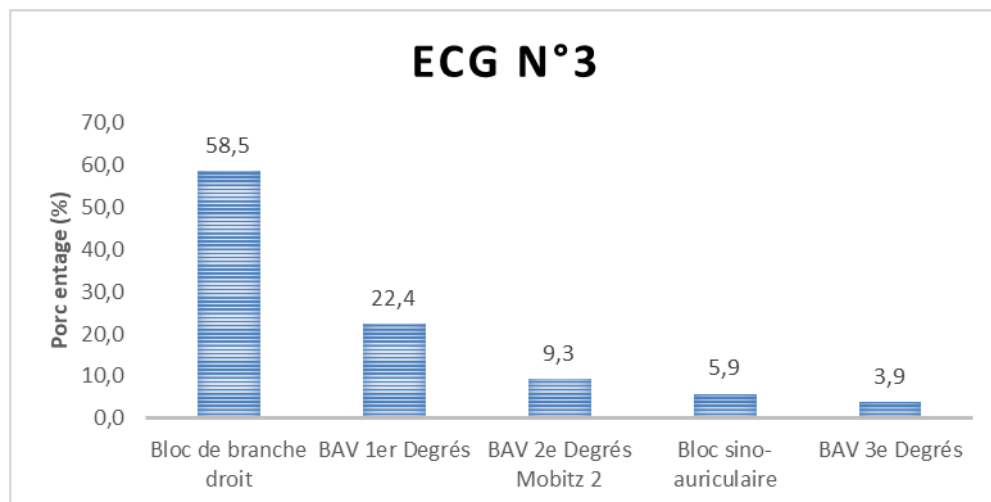


Figure 16 : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°3
(Bloc de branche droit).

➤ *Interprétation d'un tracé ECG d'un BAV premier degré :*

Pour l'ECG N°4, 114 étudiants ont pu reconnaître le diagnostic de BAV 1e Degré avec un taux de 55,6% contre 91 étudiants soit un taux de 44,4% n'ont pas pu répondre correctement.

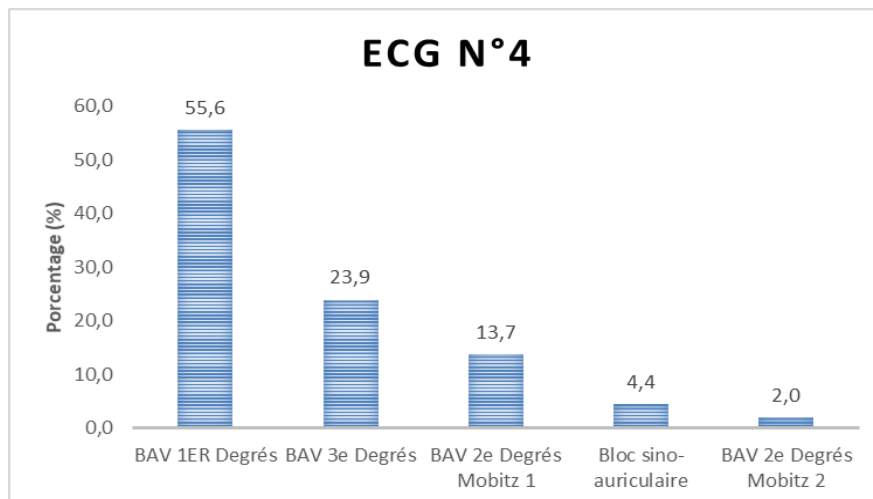


Figure 17 : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°4(BAV premier degré).

➤ *Interprétation d'un tracé ECG d'un sus décalage du segment ST :*

Concernant l'interprétation de l'ECG N°5, 116 des étudiants interrogés ont répondu correctement et ont pu reconnaître sus-décalage du segment ST avec un taux de 56,6%.

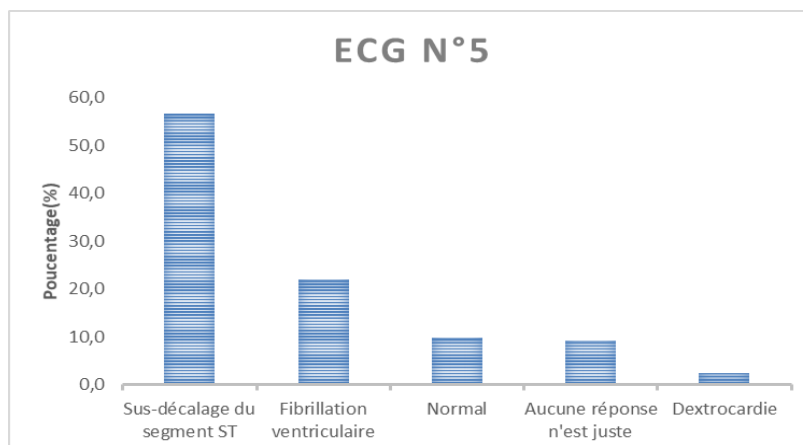


Figure 18 : Répartition des réponses des étudiants concernant l'interprétation de l'ECG N°5(sus-décalage du segment ST).

➤ *Interprétation d'un tracé ECG d'une hypertrophie ventriculaire gauche:*

Concernant l'hypertrophie ventriculaire gauche, 100 étudiants, soit un taux de 48,8%, ont pu la reconnaître et la différencier des autres tracés : Normal (n=16), Tachycardie ventriculaire (n=32), Bloc de branche droit (n=27), Bloc de branche gauche (n=30).

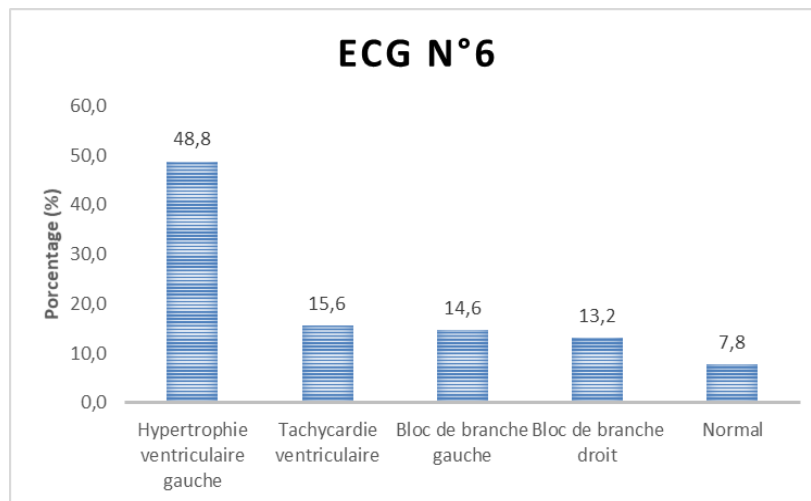


Figure 19: Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°6
(Hypertrophie ventriculaire gauche).

➤ *Interprétation d'un tracé ECG d'un bloc de branche gauche :*

Concernant l'ECG N°7, seulement 99 étudiants, soit un taux de 48,3%, ont pu reconnaître le diagnostic de bloc de branche gauche. Par contre 106 des étudiants interrogés n'ont pas réussi le diagnostic, soit un taux de 51,7%.

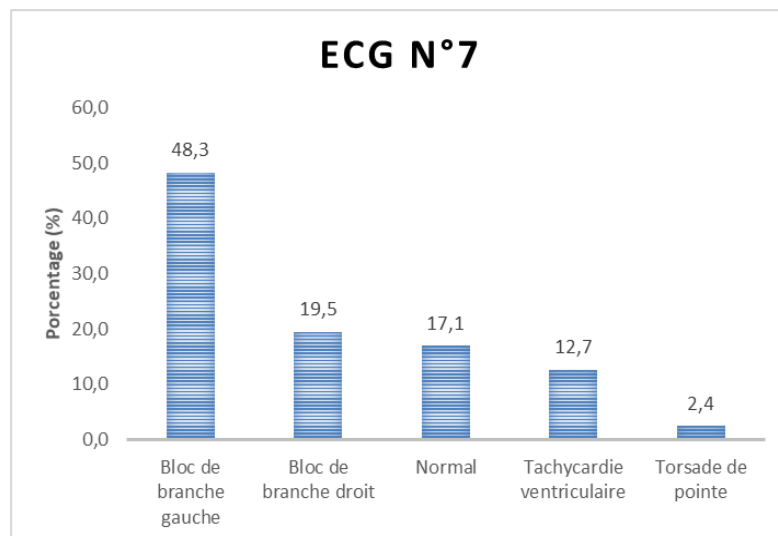


Figure 20 : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°7
(Bloc de branche gauche).

➤ *Interprétation du tracé ECG d'une fibrillation ventriculaire :*

Parmi les 205 enquêtés, 107 ont réussi l'interprétation du 7ème tracés et ont pu

reconnaitre la fibrillation ventriculaire, soit un taux de 52,2%.

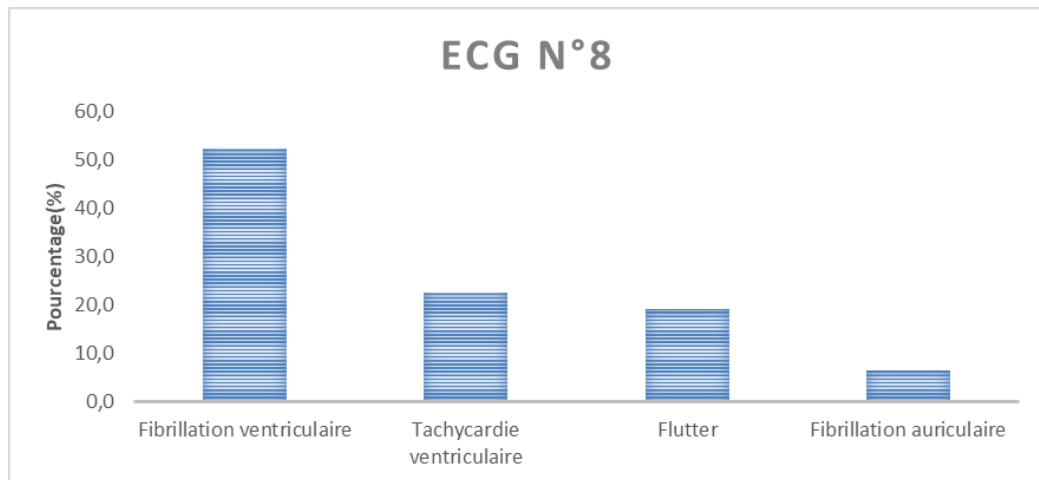


Figure 21 : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°8(fibrillation ventriculaire).

➤ *Interprétation d'un tracé ECG d'une hyperkaliémie :*

Concernant l'ECG N° 9, 102 étudiants, soit un taux de 49,8%, ont pu reconnaître l'hyperkaliémie.

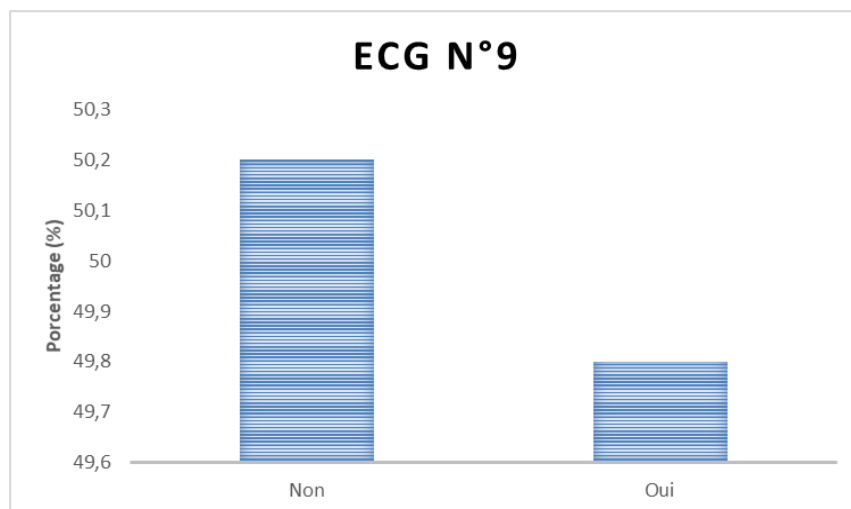


Figure 22: Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°9 (hyperkaliémie)

➤ *Interprétation d'un tracé ECG d'une hypokaliémie :*

Concernant l'ECG N°10, 124 étudiants, soit un taux de 60,5%, ont connu l'hypokaliémie.

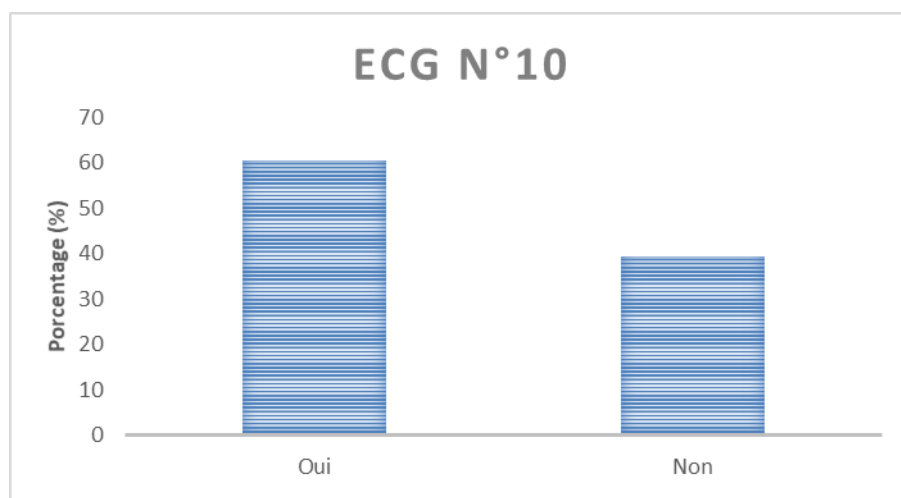


Figure 23 : Répartition des réponses des étudiants concernant l'ECG N°10 (une hypokaliémie)

Tableau I : Tableau récapitulatif des taux de réponses correctes des étudiants
sur les tracés d'ECG

Pathologies	Taux de réponses correctes (%)
Normal	47,3
Fibrillation auriculaire	66,3
Bloc de branche droit	58,5
BAV 1er degrés	55,6
Sus-décalage du segment ST	56,6
HVG	48,8
Bloc de branche gauche	84,8
Fibrillation ventriculaire	52,2
Hypokaliémie	60,5
Hyperkaliémie	49,8

II. Analyse bi-variée

Cette analyse a pour but d'étudier la corrélation entre les caractéristiques générales de notre population et les compétences en matière d'interprétation d'ECG.

1. Influence du sexe

Dans notre série, on note que les étudiants de sexe féminin réussissent l'interprétation des ECG plus que les étudiants de sexe masculin, et cela pour tous les ECG donnés sans exception. Le sexe féminin est donc corrélé avec l'interprétation correcte des ECG, cette différence est statistiquement significative ($P < 0,05$) (Tableau 1).

Tableau II : Répartition des réponses des ECG selon le sexe.

		Sexe			P value
		Masculin	Féminin	Total	
ECG 1	Correct	9	88	97	0.0001
	Incorrect	44	64	108	
	Total	53	152	205	
ECG 2	Correct	28	108	136	0.013
	Incorrect	25	44	69	
	Total	53	152	205	
ECG 3	Correct	27	93	120	0.127
	Incorrect	26	26	85	
	Total	53	152	205	
ECG 4	Correct	23	91	114	0.028
	Incorrect	30	61	91	
	Total	53	152	205	
ECG 5	Correct	17	99	116	0.0001
	Incorrect	36	53	89	
	Total	53	152	205	
ECG 6	Correct	11	89	100	0.0001
	Incorrect	42	63	105	
	Total	53	152	205	

Tableau II : Répartition des réponses des ECG selon le sexe. (suite...)

		Sexe			P value
		Masculin	Féminin	Total	
ECG 7	Correct	16	83	99	0.002
	Incorrect	37	69	106	
	Total	53	152	205	
ECG 8	Correct	13	94	107	0.0001
	Incorrect	40	58	98	
	Total	53	152	205	
ECG 9	Correct	26	98	124	0.036
	Incorrect	27	54	81	
	Total	53	152	205	
ECG 10	Correct	19	83	102	0.014
	Incorrect	34	69	103	
	Total	53	152	205	

2. Influence du niveau d'étude

Dans notre étude, on remarque les internes CHU réussissent l'interprétation plus d'ECG par rapport des internes de périphérie et les étudiants en instance de thèse, et cela pour tous les ECG donnés. Le statut interne CHU est corrélé avec l'interprétation correcte des ECG, cette constatation est statistiquement significative ($P < 0,05$) (Tableau 2).

Tableau III : Répartition des réponses des ECG selon le niveau d'étude.

		Niveau d'étude				P value
		Interne CHU	Interne de périphérie	En Instance de thèse	Total	
ECG 1	Correct	77	12	8	97	0,0001
	Incorrect	33	43	32	108	
	Total	110	55	40	205	
ECG 2	Correct	75	43	18	136	0,003
	Incorrect	35	12	22	69	
	Total	110	55	40	205	
ECG 3	Correct	63	32	25	120	0,845
	Incorrect	47	23	15	85	
	Total	110	55	40	205	
ECG 4	Correct	72	21	21	114	0,004
	Incorrect	38	34	19	91	
	Total	110	55	40	205	
ECG 5	Correct	87	18	11	116	0,0001
	Incorrect	23	37	29	89	
	Total	110	55	40	205	
ECG 6	Correct	61	22	17	100	0,117
	Incorrect	49	33	23	105	
	Total	110	55	40	205	
ECG 7	Correct	63	22	14	99	0,019
	Incorrect	47	33	26	106	
	Total	110	55	40	205	
ECG 8	Correct	79	17	11	107	0,0001
	Incorrect	31	38	29	98	
	Total	110	55	40	205	
ECG 9	Correct	74	31	19	124	0,069
	Incorrect	36	24	21	81	
	Total	110	55	40	205	
ECG 10	Correct	67	18	17	102	0,002
	Incorrect	43	37	23	103	
	Total	110	55	40	205	

3. L'influence de la formation théorique

3.1. L'autoformation

Dans notre travail, on note que les étudiants dont leur formation théorique à l'interprétation d'ECG était basée sur l'autoformation réussissent l'interprétation des ECG donnés plus que les étudiants dont leur formation n'était pas basée sur l'autoformation. Cette dernière est corrélée donc à l'interprétation correcte d'ECG, et cette corrélation est statistiquement significative ($P < 0,05$) (Tableau 3).

Tableau IV : Répartition des réponses des ECG selon l'autoformation.

		Autoformation			P value
		Oui	Non	Total	
ECG 1	Correct	81	16	97	0,014
	Incorrect	75	33	108	
	Total	156	49	205	
ECG 2	Correct	110	26	136	0,02
	Incorrect	46	23	69	
	Total	156	49	205	
ECG 3	Correct	91	29	120	0,526
	Incorrect	65	20	85	
	Total	156	49	205	
ECG 4	Correct	89	25	114	0,282
	Incorrect	67	24	91	
	Total	156	49	205	
ECG 5	Correct	94	22	116	0,042
	Incorrect	62	27	89	
	Total	156	49	205	
ECG 6	Correct	80	20	100	0,132
	Incorrect	76	29	105	
	Total	156	49	205	

Tableau IV : Répartition des réponses des ECG selon l'autoformation. (suite...)

		Autoformation			P value
		Oui	Non	Total	
ECG 7	Correct	81	18	99	0,045
	Incorrect	75	31	106	
	Total	156	49	205	
ECG 8	Correct	91	16	107	0,001
	Incorrect	65	33	98	
	Total	156	49	205	
ECG 9	Correct	102	22	124	0,009
	Incorrect	54	27	81	
	Total	156	49	205	
ECG 10	Correct	87	15	102	0,002
	Incorrect	69	34	103	
	Total	156	49	205	

3.2. Livres d'ECG

Les étudiants, disant avoir lu des manuels d'ECG, réussissent leur interprétation des ECG donnés plus que les étudiants dont leur autoformation n'a pas reposé sur les livres d'ECG. L'autoformation par les livres d'ECG est corrélé à la probabilité d'une interprétation correcte d'ECG, cette différence est statistiquement significative ($P < 0,05$) (Tableau 4).

Tableau V : Répartition des réponses des ECG selon l'utilisation des livres d'ECG.

		Livres d'ECG			P value
		Oui	Non	Total	
ECG 1	Correct	59	38	97	0,014
	Incorrect	48	60	108	
	Total	107	98	205	
ECG 2	Correct	73	63	136	0,327
	Incorrect	34	35	69	
	Total	107	98	205	
ECG 3	Correct	71	49	120	0,013
	Incorrect	36	49	85	
	Total	107	98	205	
ECG 4	Correct	73	41	114	0,0001
	Incorrect	34	57	91	
	Total	107	98	205	
ECG 5	Correct	71	45	116	0,002
	Incorrect	36	53	89	
	Total	107	98	205	
ECG 6	Correct	58	42	100	0,069
	Incorrect	49	56	105	
	Total	107	98	205	
ECG 7	Correct	59	40	99	0,028
	Incorrect	48	58	106	
	Total	107	98	205	
ECG 8	Correct	68	39	107	0,001
	Incorrect	39	59	98	
	Total	107	98	205	
ECG 9	Correct	78	46	124	0,0001
	Incorrect	29	52	81	
	Total	107	98	205	
ECG 10	Correct	72	30	102	0,0001
	Incorrect	35	68	103	
	Total	107	98	205	

4. Formation pratique à l'interprétation d'ECG

4.1. Passage par un service de cardiologie ou d'urgence

Les étudiants qui ont effectué un passage de cardiologie ou d'urgence réussissent l'interprétation d'ECG par rapport à ceux n'ont pas passé par un service de cardiologie ou d'urgence. Cette constatation est statistiquement significative ($P < 0,05$) (Tableau 5).

Tableau VI : Répartition des réponses des ECG selon le passage par un service de cardiologie ou d'urgences.

		Passage d'un service de cardiologie ou d'urgence			P value
		Oui	Non	Total	
ECG 1	Correct	79	18	97	0,002
	Incorrect	67	41	108	
	Total	146	59	205	
ECG 2	Correct	96	40	136	0,456
	Incorrect	50	19	69	
	Total	146	59	205	
ECG 3	Correct	84	36	120	0,383
	Incorrect	62	23	85	
	Total	146	59	205	
ECG 4	Correct	87	27	114	0,05
	Incorrect	59	32	91	
	Total	146	59	205	
ECG 5	Correct	93	23	116	0,001
	Incorrect	53	36	89	
	Total	146	59	205	

Tableau VI : Répartition des réponses des ECG selon le passage par un service de cardiologie ou d'urgences. (suite...)

		Passage d'un service de cardiologie ou d'urgence			P value
		Oui	Non	Total	
ECG 6	Correct	79	21	100	0,012
	Incorrect	67	38	105	
	Total	146	59	205	
ECG 7	Correct	82	17	99	0,0001
	Incorrect	64	42	106	
	Total	146	59	205	
ECG 8	Correct	89	18	107	0,0001
	Incorrect	57	41	98	
	Total	146	59	205	
ECG 9	Correct	95	29	124	0,026
	Incorrect	51	30	81	
	Total	146	59	205	
ECG 10	Correct	76	26	102	0,183
	Incorrect	70	33	103	
	Total	146	59	205	

4.2. Nombre d'ECG vu par jour

Dans notre étude, on note que les étudiants qui ont eu la possibilité de voir entre 5 et 10 ECGs par jours ont réussi l'interprétation des ECG donnés plus que les autres étudiants. Cette corrélation est statistiquement significative ($P=0,0001$) (Tableau 6).

Tableau VII : Répartition des réponses des ECG selon le nombre d'ECG vu.

		Combien d'ECGs vus par jour						P value
		0 ECG	Moins de 5 ECG	Entre 5 et 10 ECG	Entre 10 et 20	Plus de 20 ECG	Total	
ECG 1	Correct	0	0	97	0	0	97	0,0001
	Incorrect	10	73	23	1	1	108	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 2	Correct	8	46	81	1	0	136	0,441
	Incorrect	2	27	39	0	1	69	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 3	Correct	4	38	78	0	0	120	0,109
	Incorrect	6	35	42	1	1	85	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 4	Correct	1	23	90	0	0	114	0,0001
	Incorrect	9	50	30	1	1	91	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 5	Correct	1	13	101	1	0	116	0,0001
	Incorrect	9	60	19	0	1	89	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 6	Correct	3	17	79	1	0	100	0,0001
	Incorrect	7	56	41	0	1	105	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 7	Correct	0	18	81	0	0	99	0,0001
	Incorrect	10	55	39	1	1	106	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 8	Correct	2	2	103	0	0	107	0,0001
	Incorrect	8	71	17	1	1	98	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 9	Correct	2	30	91	1	0	124	0,0001
	Incorrect	8	43	29	0	1	81	
	Total	10	73	120	1	1	205	
ECG 10	Correct	2	18	82	0	0	102	0,0001
	Incorrect	8	55	38	1	1	103	
	Total	10	73	120	1	1	205	

5. L'influence de degré de confiance :

Dans notre étude, on remarque que la majorité des étudiants qui ont réussi l'interprétation des ECG donnés ont un degré de confiance moyen. Cette corrélation est statistiquement significative ($P < 0,05$) (Tableau 7).

Tableau VIII : Répartition des réponses des ECG selon le degré de confiance.

		Degré de confiance en soi				P value
		Nulle	Moyenne	Forte	Total	
ECG 1	Correct	0	69	28	97	0,001
	Incorrect	15	70	23	108	
	Total	15	139	51	205	
ECG 2	Correct	13	90	33	136	0,224
	Incorrect	2	49	18	69	
	Total	15	139	51	205	
ECG 3	Correct	7	76	37	120	0,054
	Incorrect	8	63	14	85	
	Total	15	139	51	205	
ECG 4	Correct	4	79	31	114	0,057
	Incorrect	11	60	20	91	
	Total	15	139	51	205	
ECG 5	Correct	7	81	28	116	0,633
	Incorrect	8	58	23	89	
	Total	15	139	51	205	

Tableau VIII : Répartition des réponses des ECG selon le degré de confiance. (Suite...)

		Degré de confiance en soi				P value
		Null	Moyenne	Forte	Total	
ECG 6	Correct	3	63	34	100	0,002
	Incorrect	12	76	17	105	
	Total	15	139	51	205	
ECG 7	Correct	0	67	32	99	0,0001
	Incorrect	15	72	19	106	
	Total	15	139	51	205	
ECG 8	Correct	0	70	37	107	0,0001
	Incorrect	15	69	14	98	
	Total	15	139	51	205	
ECG 9	Correct	6	82	36	124	0,0001
	Incorrect	9	57	15	81	
	Total	15	139	51	205	
ECG 10	Correct	3	60	39	102	0,085
	Incorrect	12	79	12	103	
	Total	15	139	51	205	



DISCUSSION

I. Généralités

La formation au diplôme de docteur en médecine est un cursus d'enseignement supérieur qui dure 7ans et comporte 14 semestres sanctionné par le Diplôme de Docteur en Médecine. L'enseignement comprend une formation théorique de base et des stages hospitaliers[8].

La formation théorique comprend un ensemble cohérent de modules ayant pour objectif de faire acquérir à l'étudiant des connaissances, des aptitudes et des compétences dans le domaine de la médecine[8].

La formation pratique est présentée par le stage hospitalier qui représente le lieu privilégié où le stagiaire doit acquérir des comportements médicaux au contact de ses aînés dans ce domaine. Ainsi, ce stage complétera l'enseignement théorique en immergeant le stagiaire dans des conditions réelles de soins donnés au malade[8]. Il s'agit de confronter, durant une courte période, la théorie et la pratique.

La compétence en matière d'interprétation d'un ECG est un domaine essentiel de la formation clinique de premier et de deuxième cycle. Au sein de la profession médicale, un médecin qualifié est habilité à " enregistrer un tracé complet et détaillé de l'activité électrique du cœur, à l'aide d'un appareil enregistreur (électrocardiographe) et interpréter l'enregistrement pour détecter les signes électriques qui orientent vers plusieurs anomalies cardiaques ou extracardiaques.

L'électrocardiogramme (ECG) est un outil diagnostique très précieux pour détecter les maladies cardiaques telles que les cardiopathies ischémiques qui sont parmi les premières causes de décès dans le monde.

Trouver les stratégies didactiques les plus appropriées pour enseigner l'électrocardiogramme, son interprétation et la compréhension des résultats est un objectif primordial de recherche dans le cadre éducatif. Certaines études ont mis en évidence un degré de variabilité dans l'apprentissage de l'électrocardiogramme et recommandent d'utiliser des stratégies d'enseignement telles que les cours magistraux, les ateliers, les cours virtuels, les

études de cas cliniques et les séminaires[9].

La pratique médicale exige de résoudre des situations qui affectent la santé et la vie des patients, et par conséquent, les médecins en formation doivent développer les comportements et les capacités nécessaires pour prendre des décisions, que ce soit dans le service de consultation externe, les services hospitaliers ou aux urgences. Dans le cas de l'ECG, la connaissance des composants techniques comme l'emplacement des électrodes et l'étalonnage de l'équipement, ainsi la maîtrise de la physiologie et la sémiologie cardiovasculaire constitue une étape fondamentale pour la lecture, l'analyse et l'interprétation correcte de ce test.

L'apprentissage de l'ECG nécessite donc une acquisition de bases solides de connaissances théoriques et pratiques pour rendre l'étudiant capable d'interpréter un ECG et surtout de différencier un ECG normal d'un ECG pathologique et d'interpréter les principales urgences diagnostiques cardiovasculaires. Afin d'améliorer cette formation de l'étudiant, de nouvelles méthodes d'enseignement sont de plus en plus mises en œuvre et étudiées.

1. L'organisation générale de la formation des étudiants de la FMPPM :

La formation pédagogique des étudiants en médecine commence au début du mois de septembre et s'achève le mois de juillet pour chaque année universitaire.

L'année universitaire est composée de deux semestres comportant chacun au moins 16 semaines d'enseignement et d'évaluations. Le module est l'unité fondamentale du système de formation et constitué d'éléments. Il s'étale sur un semestre correspondant à un volume horaire de 40 à 50 heures d'enseignement et d'évaluation en présentiel[8]. L'année universitaire est composée de deux semestres comportant chacun au moins 16 semaines d'enseignement et d'évaluations[10].

Un enseignement interactif sous forme de travaux pratiques, travaux dirigés, apprentissage par simulation est donné aux étudiants durant les six années d'études[8].

La formation comprend une formation théorique de base et des stages hospitaliers. Elle

est répartie en 3 cycles[8] :

Le 1er cycle des études médicales, comprend la 1ère et la 2ème année. L'enseignement est organisé en modules comprenant l'enseignement d'une partie ou de la totalité des disciplines fondamentales précliniques et cliniques. La formation théorique est dispensée sous forme de cours magistraux, d'enseignements dirigés et de travaux dirigés.

Le 2ème cycle des études médicales comprend 5 années, dont les 2 dernières sont consacrées aux stages d'externat plein temps et aux stages d'internat. L'enseignement théorique au cours des 3ème, 4ème et 5ème années est dispensé sous forme de cours magistraux et d'enseignements dirigés. Il complète la formation dans les disciplines fondamentales précliniques et cliniques.

Le 3ème cycle des études médicales est destiné à former des médecins spécialistes selon un programme annuel théorique et pratique.

2. Organisation de la formation de l'interprétation de l'ECG :

2.1. Formation pédagogique : état de lieux FMPM

Le développement des capacités et des compétences cognitives, attitudinales et bioéthiques est l'un des objectifs de formation de programmes d'études en médecine [8]. Celles-ci se traduisent par une compréhension correcte des tableaux cliniques des patients et de leur corrélation avec les outils de diagnostic.

La formation de l'ECG à la FMPM se fait en 2 modalités : une formation théorique basée sur des cours magistraux, des travaux dirigés, des ateliers. Et une formation pratique représentée essentiellement par des stages hospitaliers.

a. Formation théorique

L'enseignement théorique de l'ECG se fait à la faculté de médecine initialement sous forme de cours magistraux sur support audio-visuel, Power Point comprenant des images, des

schémas explicatifs et des séquences vidéos, ensuite des travaux dirigés, des travaux pratiques et des ateliers qui sont programmés pour compléter cette formation.

a.1. Cours magistraux

➤ **La première année :**

Pour commencer, les étudiants doivent avoir une bonne connaissance préalable de l'anatomie et de la physiologie du système cardiaque et l'électrophysiologie du cœur avant de pouvoir commencer à étudier l'interprétation des ECGs.

Le module d'anatomie : Ce module permet à l'étudiant de 1ère année d'acquérir des connaissances indispensables pour la pratique de la médecine, d'utiliser avec pertinence ces acquis lors d'exams cliniques, d'investigations diagnostiques (endoscopie, imagerie médicale), de certains soins médicaux ou d'actes thérapeutiques chirurgicaux[11]...

Un cours magistral de l'appareil cardio-vasculaire interactif fait partie de ce module sous forme d'une projection sur transparent et d'une présentation power point contenant des schémas, d'images radiologiques et de photos de dissections anatomiques ...

L'étudiant doit être capable à la fin du cours de :

- ❖ Décrire le cœur en terme de :
 - Configuration externe,
 - Cavités cardiaques,
 - Orifices du cœur,
 - Foyers d'auscultation,
 - Vascularisation et innervation du myocarde,
 - Anatomie fonctionnelle.
- ❖ Décrire le péricarde en terme de feuillets et de cavité péricardique.

Le module de biophysique : un cours magistral dans le module de biophysique présenté sur power point avec une durée de 2h sur l'activité électrique du cœur, électrophysiologie de la

cellule cardiaque et les bases physiques de l'électrocardiographie[11].

➤ **La deuxième année :**

La physiologie et la sémiologie médicale représentent 2 modules fondamentaux au cours de la deuxième année qui se focalisent sur les mécanismes d'action, la structure et la fonction de chaque appareil et permettent ainsi l'initiation de l'étudiant à la pathologie.

Le module de physiologie du système cardiovasculaire (électrophysiologie du cœur): ce module est placé au cours du 3eme semestre et présente les objectifs suivants[12]:

- ✓ Définir un potentiel transmembranaire.
- ✓ Citer les mécanismes qui expliquent le maintien d'un potentiel de repos négatif d'une cellule musculaire cardiaque.
- ✓ Représenter par un schéma, le potentiel d'action d'une cellule myocardique ventriculaire.
- ✓ Décrire les mouvements ioniques qui caractérisent les phases d'un potentiel d'action d'une cellule myocardique ventriculaire.
- ✓ Définir les périodes réfractaires absolue, effective et relative d'une cellule myocardique ventriculaire.
- ✓ Décrire les propriétés physiologiques du tissu nodal.
- ✓ Décrire la propriété de conduction dans le myocarde.
- ✓ Citer les substances chimiques ou pharmacologiques qui modifient la vitesse de conduction dans le myocarde.
- ✓ Décrire les mécanismes du couplage excitation contraction du myocarde.
- ✓ Représenter à l'aide d'un tableau, les significations physiologiques et les valeurs normales de l'onde P, de l'espace PR, du complexe QRS, du segment ST et de l'onde T d'un 21 électrocardiogramme.

Le module de sémiologie cardiovasculaire : ce module est placé au cours du 4eme semestre présente les objectifs suivants[12] :

- * expliquer l'orientation des vecteurs de dépolarisation

- * réaliser les dérivations et la position des électrodes exploratrices
- * interpréter un ECG normal
- *interpréter les signes électriques d'hypertrophie des cavités cardiaques et d'ischémie myocardique

➤ **La troisième année :**

Le module de cardiologie permet à l'étudiant d'interpréter un ECG dans les situations suivantes(2) :

- **Hypertension artérielle et facteurs de risques cardiovasculaires** : Identifier les anomalies ECG retrouvées chez l'hypertendu.
- **Angine de poitrine et Infarctus du myocarde** : Identifier un syndrome coronaire aigu sans sus-décalage de ST (SCA non ST) sur les bases cliniques et électrocardiographiques/ Diagnostiquer les anomalies ECG observées dans les SCA non ST/ Savoir poser le diagnostic de SCA avec ST devant des symptômes typiques ou atypiques associés à des anomalies ECG évocatrices, bloc de branche gauche compris.
- **Rythmologie** : interpréter les anomalies électriques sur l'électrocardiogramme devant des syncopes et lipothymies Palpitations/ Fibrillation auriculaire : évoquer cette arythmie cliniquement et faire son diagnostic à ECG.
- **Troubles de la conduction** : Interpréter les troubles de conduction les plus fréquents.
- **Péricardite** : identifier les anomalies électriques présentes au cours d'une péricardite aiguë.

a.2. Les travaux dirigés

Un travail dirigé au cours de la deuxième année durant 2heures est programmé dans le module de sémiologie pour explorer les notions sur l'interprétation de l'ECG abordées au cours du cours magistral de manière plus approfondie en petit groupe de 15 à 20 étudiants[12].

Les objectifs de ce travail dirigé sont :

- ✓ D'expliquer l'orientation des vecteurs de dépolarisation ;

- ✓ Réaliser les dérivations et la position des électrodes exploratrices ;
- ✓ interpréter un ECG normal ;
- ✓ Interpréter les signes électriques des principales pathologies cardiaques.

a.3. Les ateliers

Un atelier pédagogique se définit par une formation pratique et interactive regroupant un groupe limité des étudiants généralement inférieur à 30 dont l'objectif est d'acquérir des compétences pratiques dans l'interprétation de l'ECG dans des situations courantes ou en situation d'urgence. Cela diffère d'une présentation qui, bien qu'elle doive idéalement maintenir les étudiants actifs et engagés cognitivement pour apprendre, n'offre que peu d'interaction entre les participants et privilégie l'apprentissage de connaissances déclaratives.

La construction des compétences professionnelles des étudiants en médecine nécessite une articulation fonctionnelle entre la théorie et la pratique. Pour cet effet la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech programme des ateliers de formation de l'ECG au cours de la 6eme année des études médicales sous forme de petits groupes de 15 à 20 étudiants dans les salles de travaux dirigés et encadrés par un professeur de cardiologie.

Des journées d'internat et de résidanat qui sont organisés chaque année au sein de la FMPM proposent également des ateliers de formation en ECG gratuitement chaque année au profit de tous les étudiants.

b. Formation pratique : stages hospitaliers

La formation médicale est une formation en alternance, impliquant un enseignement académique et un enseignement en stages cliniques. Elle impose en permanence de favoriser les transferts des apprentissages académiques de la salle de cours au milieu de soins. L'étudiant doit apprendre à passer d'un modèle cognitif à un modèle opératif, favorisé par un accompagnement sous forme d'un compagnonnage cognitif, dans le cadre d'une pédagogie active favorisant la motivation de l'étudiant, la précision terminologique et linguistique, le

raisonnement clinique, la responsabilité professionnelle, le professionnalisme, une pratique collaborative, la construction d'une décision médicale argumentée et l'acquisition de compétences du métier de médecin[13].

Durant ces stages, l'étudiant s'initie au travail de groupe où il discute les cas cliniques avec ses collègues et avec ses enseignants. Il commencera à s'initier à l'auto-formation apprendre à se documenter, à compléter les connaissances acquises en utilisant des manuels ou des revues scientifiques. L'étudiant va assister aux visites, consultations, staffs et «cas-cliniques».

b.1. Formation au cours de l'externat

Le stage hospitalier représente le lieu privilégié où le stagiaire peut compléter l'enseignement théorique (cours magistraux, travaux dirigés, ateliers).

L'externe effectue son stage au sein des différents services du CHU tous les matins où il est confronté régulièrement à interpréter cet examen qui est présent dans la quasi-totalité des dossiers médicaux. L'enseignement pratique repose avant tout sur le compagnonnage. La formation se fait par les professeurs, ainsi que les médecins résidents et les internes[13].

Le stagiaire peut être amené à interpréter un ECG dans tous les services mais les services où il peut acquérir une formation approfondie sont le service de cardiologie principalement et la réanimation médicale.

Le service de cardiologie constitue un passage médical fondamental au cours de la 3ème année où le stagiaire doit être capable à la fin du stage de[13] :

- ✓ Rédiger une observation médicale comprenant l'interprétation de l'ECG ;
- ✓ Evoquer sur un tracé électrique un trouble de rythme/conduction ;
- ✓ Vérifier un tracé électrique d'un patient adulte le rythme cardiaque ;
- ✓ Calculer la fréquence cardiaque sur un ECG normal ;
- ✓ Calculer l'axe de cœur sur un tracé normal ;

- ✓ Identifier sur un tracé électrique d'un patient valvulaire, les signes des hypertrophies cavitaires ;
- ✓ Identifier les anomalies électriques retrouvées chez un patient présentant un infarctus de myocarde à la phase aiguë ;
- ✓ Déceler sur un tracé électrique les troubles de repolarisation chez un patient coronarien stable.

b.2. Formation au cours de l'internat

Au cours de l'internat, l'ECG fait partie du quotidien de l'interne, soit dans les stages hospitaliers ou durant les gardes aux urgences où l'interne est amené à interpréter une dizaine de tracés par jour.

En hospitalisation dans les services de médecine et de réanimation, chaque patient bénéficie d'un ECG à son entrée. Dans les services de chirurgie l'ECG est souvent demandé pour le bilan préopératoire.

Beaucoup de médecins déclarent qu'ils ont réellement appris à maîtriser la lecture de l'ECG pendant l'internat car il est rattaché directement à une prise en charge concrète d'un patient, ce qui souligne l'importance de la formation pratique des étudiants en médecine[14].

2.2. Autoformation

Il faut reconnaître qu'il ne peut y avoir une seule méthode d'enseignement de l'interprétation de l'ECG pour répondre aux besoins très variés de tous les professionnels de santé qui utilisent l'ECG pour une multitude d'applications cliniques. Ceci dit la formation pédagogique effectuée au niveau de la faculté de médecine et à l'hôpital est obligatoire mais non suffisante pour la bonne maîtrise de l'interprétation de l'ECG[9].

Il n'est ni possible ni nécessaire que chaque médecin ou professionnel de santé en exercice soit un expert en interprétation d'ECG[9]. Cependant, les étudiants en médecine doivent acquérir des compétences de base avant d'obtenir leur diplôme, à la fois pour permettre la

reconnaissance immédiate de conditions potentiellement mortelles et pour servir de base à ceux qui devront maîtriser cette compétence plus tard dans leur carrière[9].

Ainsi une formation continue de l'étudiant est primordiale pour le maintien de ses connaissances et le développement de ses capacités pour faire face aux différentes situations pathologiques retrouvées à l'ECG. Cette formation continue ne peut aboutir qu'avec une autoformation complémentaire pour compléter la formation pédagogique de base.

a. Apprentissage en ligne

L'apprentissage en ligne offre une approche moderne et prometteuse de l'apprentissage de l'interprétation de l'ECG. Les programmes de formation de l'ECG basés sur le Web sont largement disponibles et se sont révélés être une ressource populaire pour les étudiants en médecine[15]. L'internet est devenu la source d'informations médicales la plus importante et la plus à jour[9]. De plus en plus les étudiants en médecine utilisent l'internet comme principale source d'information dans leur apprentissage.

Un module d'apprentissage en ligne permet d'intégrer des connaissances sur une plateforme internet spécialement conçue dans ce but[9]. La personne qui se forme travaille sur un ordinateur, depuis son lieu de travail ou chez elle, et suit les diverses étapes de l'apprentissage prévues par le dispositif.

La direction du Centre hospitalier universitaire vaudois à la Suisse a privilégié ce mode de formation qui est destiné au personnel soignant et aux médecins, pour plusieurs raisons : Premièrement, la lecture d'un ECG nécessite un entraînement soutenu c'est pourquoi Le module en ligne propose des exercices pratiques tout en dispensant des connaissances théoriques. Deuxièmement, ce genre de dispositif permet à chaque participant d'apprendre à son rythme et de répéter les exercices autant que nécessaire[9].

Bien que les logiciels basés sur le Web offrent une possibilité d'apprentissage potentiellement utile, il convient de faire preuve de prudence quant à la qualité du matériel accessible[16].

b. Les manuels d'ECG

Les livres d'ECG sont un moyen Simple, pratique, complet pour compléter la formation de base pédagogique, il en existe pour tous les niveaux, pour toutes les exigences et pour toutes les situations. Du début d'externat à la fin de l'internat, de l'ouvrage d'étude à l'ouvrage de terrain. Il existe de petits ouvrages clairs et pédagogiques entre théorie et pratique qui s'adressent à tous ceux qui cherchent à comprendre l'électrophysiologie cardiaque, ils aident à enrichir le vocabulaire concernant la rythmologie, améliorer les connaissances théoriques sur les différents troubles du rythme et de la conduction et les syndromes coronariens tout en développant la méthodologie d'analyse des ECG[9].

Ces livres pratiques ont été conçus pour apprendre les bases de l'électrocardiogramme. Après un court rappel anatomique et physiologique, il s'initiera à la technique et la lecture d'un ECG avant d'effectuer les premières analyses de tracés...

Les guides aident à expliquer l'ensemble des tracés qui sont bien choisis, normaux ou anormaux, et à apprendre à interpréter tout ECG. De nombreux tracés et schémas illustrant le texte participent à une meilleure compréhension permettent de comprendre, apprendre et retenir les bases essentielles de l'ECG. Les tracés sont interprétés par des cardiologues et des professeurs de cardiologie experts en électrocardiographie.

c. Les applications en ligne

Des applications gratuites apportent une bonne base des connaissances à avoir sur l'ECG. Des tracés sont proposés avec le diagnostic associé afin d'orienter l'étudiant. Elle est destinée à développer et à améliorer le niveau de compétence en matière d'interprétation de l'ECG. Elle est non seulement dédiée aux étudiants, aux médecins en formation mais également aux praticiens et aux cardiologues déjà formés afin de leur permettre de compléter et perfectionner leurs connaissances.

Ces applications utilisent une plate-forme interactive de tracés électrocardiographiques de divers niveaux de difficultés (allant de tracés très simples à des tracés extrêmement

complexes). Les électrocardiogrammes sont proposés et présentés avec une description, un diagnostic et un commentaire. Les tracés ont été interprétés par des cardiologues experts en électrocardiographie et couvrent tous les aspects les plus importants de l'électrocardiogramme[16].

Ces applications proposent de nouvelles fonctionnalités en mettant à disposition des utilisateurs de nombreux cas pratiques et l'interprétation du tracé. Il existe des applications qui possèdent une bibliothèque de plus de 200 ECG d'entraînement ainsi qu'un tutoriel pour apprendre pas à pas à lire un ECG[16]. Permet également de tester les compétences de l'utilisateur en interrogeant sur une quantité importante de tests ECG avec une progression par niveau de difficulté.

Elles sont spécifiquement conçues pour aider les étudiants en médecine à comprendre et à mémoriser les images ECG, rapidement et facilement accessible en cas de besoin. Elles sont fournies gratuitement pour aider à promouvoir l'éducation médicale pour n'importe qui, n'importe où, n'importe quand.

d. Les vidéos

L'internet est devenu une source d'informations facilement accessible. Les sites de diffusion de vidéos gratuits, tels que YouTube, sont des applications Internet qui peuvent être largement utilisées par les étudiants en médecine et les médecins en formation. YouTube est le site de partage de vidéos le plus populaire au monde, et les vidéos de formation partagées à partir de nombreuses sources différentes atteignent des millions d'individus dans le monde peuvent améliorer la courbe d'apprentissage des étudiants en médecine[17]. Il offre une opportunité d'utilisation pédagogique[17]. Cependant, la qualité et l'exactitude des informations médicales sur Internet sont très hétérogènes. La plupart des vidéos sur YouTube sont basées sur des expériences personnelles, bien que certaines vidéos proviennent de sources professionnelles telles que les universités, des hôpitaux et des sites de formation aux soins de santé. Contrairement aux articles de journaux ou aux manuels scolaires rigoureusement révisés, les

vidéos téléchargées sur YouTube ne sont soumises à aucun contrôle[17]. Cette variété de sources et l'absence de processus d'examen par les pairs sur YouTube ont entraîné la publication d'informations de santé inexactes ou trompeuses [15]. Par conséquent, des recherches sont nécessaires pour déterminer la précision et la fiabilité de ces vidéos de formation. Bien que certaines études aient été menées pour évaluer la qualité des vidéos postées sur YouTube concernant des informations médicales[17].

La plupart des vidéos sur YouTube sont basées sur des expériences personnelles, bien que certaines vidéos provenant de sources professionnelles telles que des institutions soient disponibles.

YouTube propose un nombre important de vidéos sur l'ECG dont le contenu varie de très utile à trompeur. Cela indique un sérieux manque de contenu de qualité concernant l'ECG sur le site de YouTube.

En raison de la nature connectée des jeunes étudiants en médecine et des professionnels d'aujourd'hui, les sites Web de partage de vidéos peuvent être utilisés pour l'enseignement de l'ECG. Cependant, outre sa popularité, sa facilité d'accès et sa gratuité, YouTube peut contenir des vidéos inexactes en raison de l'absence de contrôle de la qualité et du contenu lors du téléchargement des vidéos. Les établissements d'enseignement et les universités devraient être encouragés à s'inscrire dans cette tendance. En outre, il est important que les professionnels de la santé ou les étudiants accèdent aux vidéos d'enseignement de l'ECG en ligne directement à partir de sources scientifiques et institutionnelles fiables. YouTube pourrait devenir un outil efficace et répandu pour l'apprentissage en ligne de l'ECG.

Le manque de contenu de qualité relatif à l'ECG sur YouTube nécessite que les vidéos soient sélectionnées avec le plus grand soin[9].

3. Les moyens pédagogiques innovants dans l'éducation médicale

Le développement des capacités et des compétences cognitives, attitudinales et bioéthiques est l'un des objectifs de formation des programmes d'études médicales. Celles-ci se traduisent par une compréhension correcte des tableaux cliniques des patients et leur corrélation avec les outils de diagnostic[8]. L'électrocardiogramme (ECG) est un outil de diagnostic très précieux pour détecter les maladies cardiaques telles que les cardiopathies ischémiques, qui, selon les études épidémiologiques, sont parmi les premières causes de décès dans le monde [18]. Trouver les stratégies didactiques les plus appropriées pour enseigner l'électrocardiographie, son interprétation et la compréhension des résultats est un objectif de recherche dans le cadre éducatif. Certaines études ont mis en évidence un degré de variabilité dans l'apprentissage de l'électrocardiogramme et recommandent d'utiliser des stratégies d'enseignement telles que des ateliers, des cours virtuels, des études de cas cliniques, des séminaires ou des tournées cliniques, entre autres [11], [12]. La pratique médicale exige de résoudre des situations qui affectent la santé et la vie des patients. Les médecins en formation doivent donc développer les comportements et les capacités nécessaires pour prendre des décisions, que ce soit dans le service de consultation externe, dans les services hospitaliers ou aux urgences. Dans le cas des ECG, il faut inclure la connaissance de base de la physiologie et l'électrophysiologie cardiaque, des signes et des symptômes, et des éléments techniques comme le placement des électrodes et le calibrage de l'équipement, ainsi que la lecture, l'interprétation des différentes dérivations, des paramètres de quantification de l'ECG normal, l'analyse et l'interprétation correctes de ce test.

Le modèle pédagogique traditionnel a prédominé dans l'enseignement médical, avec une base paternaliste et un rôle passif de l'étudiant, dans lequel le professeur transmet les connaissances de manière verticale et hiérarchique, aidé par des conférences. Par conséquent, les tests sont une ressource pour vérifier l'apprentissage, généralement par le biais de questions écrites à choix multiples et à réponse unique, une méthode qui stimule l'apprentissage répétitif

et par cœur. Dans ce processus, bien qu'il soit efficace, l'enseignant ne perçoit souvent pas si l'étudiant a acquis une capacité suffisante pour comprendre et interpréter des tests de diagnostic comme les ECG [10]. Les nouvelles tendances pédagogiques, en revanche, donnent à l'étudiant le rôle principal, favorisant un apprentissage significatif dans les cursus médicaux et les domaines de la santé. De nombreux enseignants gravitent empiriquement et intuitivement vers ces modèles, constatant de meilleurs résultats aux tests écrits, ce qui pourrait se traduire par une plus grande appropriation des concepts enseignés. L'apprentissage significatif est défini comme l'acquisition de nouvelles informations qui sont liées de manière non arbitraire (non littérale, non écrite) aux connaissances que l'étudiant possède déjà, établissant des relations qui construisent une nouvelle connaissance avec plus de sens et de signification [13]. Ainsi, au cours des premiers semestres de formation, l'étudiant acquiert un ensemble de compétences de base qui, lorsqu'elles sont liées à des concepts appris précédemment par des relations logiques et expérientielles ou émotionnelles, fourniront la base pour construire de nouvelles connaissances plus complexes.

3.1. Apprentissage par raisonnement clinique

La formation des étudiants en médecine doit non seulement leur permettre d'acquérir de solides connaissances scientifiques, mais surtout de mobiliser efficacement ces connaissances pour résoudre les problèmes, en particulier diagnostiques, dans le cadre de ce que l'on nomme le « raisonnement clinique ». Celui-ci désigne l'activité intellectuelle qui permet à un professionnel de santé de collecter des données dans l'environnement et de les confronter à ses connaissances et expériences antérieures dans le but de les utiliser pour poser des diagnostics et assurer la prise en charge du patient

Le raisonnement clinique consiste aux processus de pensée et de prise de décision qui permettent au clinicien de prendre les actions les plus appropriées dans un contexte spécifique de résolution de problème de santé [19], il est considéré comme l'activité intellectuelle par laquelle le médecin synthétise l'information à partir d'une situation clinique, il s'agit d'un

phénomène hautement complexe situé au cœur de l'exercice professionnel où aucune théorie ni aucun modèle issu de données de recherches ne sont acceptés par tous [20].

Les séances d'apprentissage par raisonnement clinique (ARC) ont été élaborées et implantées à la faculté de Médecine et des sciences de la santé de l'Université de Sherbrooke dans le contexte de la réforme pédagogique majeure de 1987 qui a révisé complètement la formation médicale pré doctorale[21], c'est un outil pédagogique qui a pour but de faciliter le raisonnement clinique, de promouvoir l'acquisition des connaissances en investigation et en thérapeutique, et de pallier l'imprévisibilité des cas cliniques [22]. Il s'agit d'un jeu de rôle où un petit groupe d'étudiants tente de résoudre un problème médical en simulant le déroulement de la rencontre médecin-malade. Le déroulement des séances d'ARC commence par le choix du thème qui doit figurer dans la liste d'objectifs à acquérir par un enseignant qui va diriger la séance « moniteur », lui-même va choisir un étudiant pour jouer le rôle de « dépositaire et de dispensateur de données » qui doit connaître le dossier clinique parfaitement, Il délivre les informations aux autres membres du groupe à la condition que leurs questions soient précises et justifiées. L'auteur de la demande doit alors interpréter l'information recueillie. Au terme de la discussion, les apprenants doivent faire la synthèse de l'approche du problème et des principes d'investigation et de thérapeutique de l'entité pathologique illustrée par le cas [21].

En cardiologie, il y aura une petite modification du cadre de l'ARC ainsi les activités hypothético-déductives se centreront sur les approches au raisonnement face à un tracé de l'ECG en matière d'investigation et de diagnostic et son interprétation croisé avec les signes cliniques du patient, avec en toile de fond les implications thérapeutiques des explorations paracliniques [19].

3.2. Apprentissage par problème

L'APP est une modalité d'apprentissage contextuel favorisant la mémorisation et la réutilisation ultérieure, des acquis nouveaux, en situation clinique [23], c'est un outil qui accroît la motivation à apprendre, il est basé sur l'autonomie et la maturité des apprenants, sur la

méthode d'analyse d'un problème et non pas sa solution. Il facilite la rétention des connaissances dans la mémoire à long terme ainsi que l'acquisition de compétences dans le domaine du savoir-faire et du savoir-être, l'enseignant prend un nouveau rôle, celui de faciliter l'apprentissage [19]. Le problème soumis à l'apprenant décrit un ensemble de phénomènes ou d'évènements qui demandent une explication, l'apprenant disposant de matériel bibliographique et multimédia, doit suivre le schéma chronologique suivant [24]:

- Lire le problème et souligner les indices, clarifier les termes et les données.
- Formuler le problème et dresser la liste des phénomènes qui demandent une explication.
- Proposer des hypothèses d'explication.
- Organiser les hypothèses dans un schéma explicatif.
- Formuler les objectifs d'apprentissage.
- Acquérir l'information pertinente par rapport au problème à l'occasion d'un travail individuel.
- Faire la synthèse de l'information nouvellement acquise et la vérifier en l'appliquant au problème.
- Formuler des questions de recherche.
- Faire un bilan du processus de travail du groupe.
- Faire un bilan de son propre travail.

En cardiologie, le travail d'acquisition de l'information doit obligatoirement contenir des données iconographiques, et les étapes de présentation en particulier la synthèse utilisera préférentiellement les moyens multimédias notamment tels que PowerPoint avec vidéo-projection [19].

3.3. Compagnonnage et tutorat

a. Tutorat

Le « dictionnaire actuel de l'éducation » (Guérin éditeur, 2e édition, 1993), donne au tutorat la définition suivante : « Le tutorat est à la fois une formule d'encadrement de l'ensemble

de l'activité scolaire d'un étudiant et une formule d'encadrement de sa démarche pédagogique » [25].

Le concept de tutorat repose sur une approche conceptuelle nouvelle basée sur l'apprentissage. Ce concept vient de se placer en opposition et en complément à la méthode d'enseignement délivré passivement du professeur à l'étudiant sans interaction ou mise en Ce système ne se limite effectivement pas à la fonction d'accompagnant. Le tuteur est également un évaluateur qui doit attester des apprentissages, repérer les difficultés éventuelles et apporter des réponses à l'étudiant. C'est en ce sens qu'il s'agit d'une évaluation formative. Il existe trois types de tutorat [26]:

- L'encadrement par contrat : les objectifs généraux du stage sont définis à l'avance ainsi que le champ de stage et les rencontres.
- L'encadrement par projet de l'apprenant : il s'agit le plus souvent d'un projet local que l'étudiant a la tâche d'évaluer ou de documenter. Les objectifs du projet et le contenu d'apprentissage sont définis par le stagiaire selon ses intérêts. Ce dernier fait approuver son projet par son tuteur qui supervise sa réalisation.
- L'encadrement par supervision personnalisée du stagiaire : l'étudiant est beaucoup plus encadré pédagogiquement que dans les deux formules précédentes. Les objectifs de stage, par exemple, sont définis de façon très précise et établissent clairement les compétences à atteindre.

Quel que soit le type du tutorat adopté, le tuteur organisera, avec l'étudiant, des rencontres individuelles pouvant varier de 20 à 40 minutes en moyenne, autant de fois que cela est nécessaire, l'apprenant doit préparer à l'avance le matériel pédagogique à utiliser lors des rencontres en vue des discussions avec le tuteur (TP, ED, documentation à analyser, etc.).

b. Compagnonnage

Le compagnonnage représente un « mode d'apprentissage qui repose sur la réalisation d'activités professionnelles en présence d'un pair qui transmet ses connaissances et son savoir-faire en particulier par la démonstration ainsi que les règles et les valeurs de l'organisation »,

c'est un outil de formation pratique, dispensée par senior à un apprenant dans des conditions réelles lui permettant de réaliser toute ou une partie d'une tâche médicale sous le contrôle effectif, direct et constant du senior. Ce dernier peut, pas à pas, corriger les gestes ou la stratégie de l'apprenant [27].

Les apprenants gagneront ainsi en compétence et en confiance et se sentiront capables, une fois devenus eux-mêmes des experts, de partager ces nouvelles connaissances avec leurs pairs. Des études ont montré que lorsqu'il se concentre sur les attentes du mentoré, le compagnonnage médical donne lieu à des carrières dans le domaine de la santé plus gratifiantes, à la fois pour le formateur et pour l'apprenti. De manière générale, le partage d'expertise et l'observation d'experts peuvent être à l'origine d'un cercle vertueux basé sur l'imitation et l'amélioration, bénéfique pour le soin des patients, indifféremment de la branche médicale et du pays de mise en pratique[27].

3.4. Apprentissage par compétence

« Savoir-agir complexe reposant sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources internes et externes à l'intérieur d'une famille de situations». Cette pédagogie est actuellement la plus adaptée pour former des médecins compétents [28]. Elle s'inscrit dans le cadre du constructivisme. Ce modèle implique des spécificités d'apprentissage et d'évaluation différentes de celles mises en œuvre dans le modèle classique de la pédagogie par objectifs. Les tâches intégratrices et composantes de cette méthode sont la connaissance déclarative « le quoi et le pourquoi : Savoir », la connaissance procédurale « le comment : savoir-faire » et la connaissance conditionnelle « le quand et le pourquoi : savoir-être ». La compétence à acquérir doit être évolutive non achevée, contextualisée mise en œuvre à partir d'un contexte particulier qui oriente l'action et enfin elle doit être adaptative s'appuyant sur une combinaison différenciée de ressources, ce qui permet de résoudre différents problèmes de la même famille de situations concernée [28]. Pour le choix et la formulation des compétences Il faut [29]:

- Se centrer sur un nombre restreint de compétences (5 à 10 au maximum).

- S'attacher au caractère englobant et intégrateur de la compétence
- Ne retenir que des compétences qui pourront être développées et évaluées.
- S'assurer de la pertinence du choix et de la formulation explicite des compétences avant de passer aux acquis d'apprentissage.

Les compétences doivent être évaluées au fur et à mesure de leur acquisition. Ceci permet aussi d'ajuster chaque apprentissage selon le résultat de l'évaluation précédente. Il existe différents types d'évaluation [29] :

- Évaluation formative est un processus d'évaluation ayant pour but d'aider l'étudiant à progresser.
- Auto-évaluation occupe une place importante dans l'évaluation formative pour développer des compétences (portfolio).
- Évaluation authentique, elle devrait inclure des tâches réalistes, une activité qui demande à l'étudiant du jugement et de l'innovation, notamment :
 - ECOS (examen clinique objectif structuré),
 - Patient simulé.

3.5. Apprentissage par simulation

La simulation en santé, a été retenue dans le récent rapport de l'HAS comme suit: « Le terme simulation en santé correspond à l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé pour reproduire des situations ou des environnements de soin, dans le but d'enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et de répéter des processus, des concepts médicaux ou des prises de décision par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels » [30]. Elle permet de s'immerger littéralement dans le réel, de reproduire les situations les plus diverses, et évidemment d'apprendre les gestes techniques sans prendre le risque d'une erreur réelle

La simulation regroupe un ensemble très vaste de méthode et de techniques qui sont classées en trois groupes :

- **Simulation organique** : Elle concerne premièrement tout le domaine de la simulation procédurale faite sur cadavre humain ou sur l'animal. Un autre volet concerne la simulation humaine du vivant qui fait référence au concept de patients standardisés ou de consultations simulées. Des patients volontaires ou des acteurs sont sollicités sur la base d'un scénario préétabli et d'une description détaillée de leur « rôle ». Ces techniques sont particulièrement utiles pour former les apprenants à l'interrogatoire médical, l'examen physique, et pour développer leurs compétences en matière de communication[31].

- **Simulation non organique électronique** : ce type est dit « à interface non naturelle ». Il consiste en des logiciels de simulation consultés sur des interfaces écran (screen-based simulation). Cette méthode permet d'appréhender des situations complexes, ou d'étudier des concepts illustrés de manière plus concrète par des modèles informatiques [32]. Ces techniques ne présentent pas de limite théorique dans la diversité des situations qu'il est possible de créer et permettent une immersion totale dans la situation mise en scène. Cependant, le coût de création des environnements réalistes virtuels est très élevé.

- **Simulation non organique synthétique** : La simulation synthétique peut être procédurale lorsqu'elle sert à reproduire certaines techniques précises [30]. Certains simulateurs procéduraux sont dits « low-tech » et permettent de reproduire une gamme restreinte de gestes, de manœuvres ou de techniques (exemple : bras de perfusion pour apprendre la pose de cathéters intraveineux). D'autres simulateurs procéduraux complexes (complex task trainers) [33] associent un programme informatique et une reproduction haute-fidélité de signaux visuels, sonores et tactiles (exemple : simulateur de bronchoscopie reproduisant toutes les étapes de la fibroscopie jusqu'aux biopsies). La simulation synthétique de patient, appelée aussi « haute-fidélité », comporte des mannequins grandeur nature pilotés par ordinateur, reproduisant un patient (nouveau-né, enfant ou adulte) avec des structures anatomiques et des réponses physiologiques très réalistes [30]. Certains ont la possibilité de respirer, parler, et répondre à des stimuli lors des interventions. Certains de ces simulateurs nécessitent l'intervention d'un opérateur pour réagir aux interventions des participants (script-driven) ;

d'autres intègrent des modèles physiologiques permettant au simulateur de réagir automatiquement aux interventions des participants (model-driven).

- **Déroulement pratique d'une séance de simulation** : Chaque séance de simulation médicale comporte une mise en situation simulée d'un individu ou d'une équipe, qui peut, selon les cas, être enregistrée par vidéo [30]. Cette mise en situation simulée suit un protocole préétabli appelé scénario, qui doit répondre à un ou plusieurs objectifs pédagogiques. Elle peut comporter l'utilisation, selon les cas, de matériel spécifique (mannequins plus ou moins complexes). Chaque séance doit se terminer par un débriefing, soit immédiat soit différé. Cette dernière étape est indispensable. Il s'agit d'un entretien, entre le(s) participant(s) et le(s) formateur(s), au cours duquel chacun rend compte du déroulement de la séance pour en faire le bilan.

Cette méthode d'enseignement trouve son intérêt dans l'apprentissage de l'ECG, elle permet à l'apprenti débutant de surpasser des situations de stress liée à la confrontation du patient et au temps restreint de la formation en pratique clinique réelle. Les simulateurs de l'ECG disponibles actuellement permettent de produire plusieurs rythmes d'ECG pour la formation au diagnostic du patient, et de les montrer sur un écran d'ECG (non compris dans le pack). De nombreux rythmes cardiaques de l'adulte ou de l'enfant sont identifiables dont la bradycardie sinusale, la bradycardie nodale, fibrillation ventriculaire, tachycardie ventriculaire, fibrillation auriculaire, flutter auriculaire, asystolie, ...etc.



Figure 24 : Simulateur ECG de réanimation, modèle enfant.

II. Discussion

1. Les difficultés rencontrées par les étudiants dans d'interprétation de l'ECG :

La formation pédagogique des étudiants en matière d'interprétation de l'ECG est primordiale. Cependant, si cette formation pendant le premier cycle est bien codifiée et basée sur les bases fondamentales, ainsi que sur l'aspect normal de l'ECG enseigné sous forme de cours magistral, travaux dirigé et travaux pratique, elle manque du caractère continu dans les suites des études et se réparti en sous chapitres inclus dans le module de pathologie cardio-vasculaire pendant la 3ème d'année d'étude , à un certains nombres ateliers de formations pratiques, à un atelier en 6ème année dans le cadre de « Médecine de Famille » ainsi qu'aux stages hospitaliers en service de cardiologie, des urgences et de réanimation qui n'est pas généralisé à tous les étudiants. Mais, malgré le nombre important formations dédiées aux étudiants ainsi que son aspect pratique, leurs effets est moins palpable sur le terrain par rapport aux attentes de l'étudiant et des formateurs. Ceci peut être expliqué par plusieurs raisons :

- C'est une formation qui n'est pas étalé le long des études médicales : elle est limitée surtout aux 3 premières années d'étude médicale et un seul passage hospitalier de cardiologie qui n'est pas obligatoire pour tous les étudiants ce qui expose l'étudiant à l'oubli.
- La mise en œuvre de l'interprétation de l'ECG n'est pas individualisée, mais plutôt noyée dans un module vaste de pathologie cardio-vasculaire. De ce fait, elle ne constitue pas un objectif pédagogique individualisé
- Les stages hospitaliers de la 3ème année jusqu'à la 6ème année ne sont pas parallèles aux cours. Le cours magistral et les TP sont proposés lors la deuxième année des études médicales, où l'étudiant n'est pas encore impliqué dans la prise en charge des patients, ce qui le rend peu sensible à l'intérêt de ces cours.

- Le passage au service de cardiologie n'est pas obligatoire pour tous les groupes des étudiants donc c'est une formation inéquitable.
- Concernant les internes, il n'existe pas une formation durant les deux années de l'internat codifiée mais elle est basée sur l'apprentissage par les pairs aux cours des gardes et certains ateliers de formations qui prennent un caractère optionnel, sans présence obligatoire et sans évaluation formative.
- L'évaluation de l'étudiant se fait surtout sur la théorie et noyé dans le module de pathologie cardio-vasculaire ou de sémiologie
- Manque d'évaluation formative et/ou sanctionnelle dédiée spécialement à l'ECG ce qui donne à la formation dans cet examen lors des ateliers, et lors des formations en médecine de famille, un caractère volontaire, optionnel et dicté par le degré de motivation de l'étudiant lui-même.
- Les formations proposées ainsi que les ateliers pratiques restent aléatoires, non obligatoires, dédiés à des groupes de niveaux hétérogènes avec des niveaux d'étude variable (pouvant aller de la 3ème année jusqu'à la 7ème année et les internes) et sans notion de continuité dans les objectifs entre les différents ateliers.

2. Les facteurs influençant la formation à l'interprétation de l'ECG :

2.1. Sexe

Dans notre étude, on note une nette prédominance féminine avec 152 (soit 74,1%) des étudiants interrogés sont de sexe féminin contre 53 des étudiants sont de sexe masculin soit un taux de 25,9%. Le sexe ratio H/F est de 0,34.

Mêmes résultats sont rapportés par Grzegorz Kopeć et al dans leur étude évaluant les compétences des étudiants en médecine de la première année à la sixième année en matière d'interprétation de l'ECG, cette étude a montré aussi une prédominance d'étudiants de sexe féminin (56%) par rapport aux étudiants de sexe masculin (44%) [34].

Aussi, Amini et al, dans leur étude auprès des professionnels de santé et leur compétence en matière d'interprétation d'ECG, ont montré une nette prédominance féminine (62,5%) [35].

Une constatation différente a été montrée par nombreuses études. Ainsi, dans une autre étude faite en New York en 2005 par Jeffrey S. Berger qui évalue les compétences des médecins internes en matière d'interprétation de l'ECG, la prédominance était masculine avec un taux de 60% [36]. Dans une autre étude américaine, Dayana Eslava et al ont objectivé une prédominance masculine dont 54% des participants sont de sexe masculin [37].

Tableau I : Le sexe ratio selon les différentes études.

Auteur	Grzegorz Kopeć[34]	Jeffrey S. Berger[36]	Amini et al[35]	Dayana Eslava[37]	Notre étude
Pays/ Année	Pologne / 2015	New York/ 2005	IRAN/ 2022	New York/ 2009	Maroc/2022
Sexe masculin	56%	60%	37.5%	54%	25,9%
Sexe féminin	44%	40%	62.5%	46%	74,1%

2.2. Age

La moyenne d'âge des répondants dans notre étude est 25,74 ans avec des extrêmes allant de 23 à 35 ans.

En revenant à la littérature, on remarque une différence très marquée concernant l'âge moyen du participant, et cela peut être expliqué par le fait que chaque étude est concentrée sur une population différente par rapport à l'autre.

Dans étude faite en Pologne par Grzegorz Kopeć en 2015 dont la population cible est les étudiants de la première à la sixième année, l'âge moyen était 22+/- 1,6 ans [34].

Dans L'étude de Dayana Eslava fait en 2009 dont la population en question est les résidents en première année, l'âge moyen était 28 ans [37].

Tableau II : L'Age moyen selon la différente étude.

Auteur	Grzegorz Kopeć[34]	Jeffrey S. Berger[36]	Dayana Eslava[37]	Notre étude
Pays/ Année	Pologne / 2015	New York/ 2005	New York/2009	Maroc/2022
Age moyen	22+/- 1,6	24,6	28	25,74

2.3. Population cible

Notre étude est centrée sur les étudiants en fin d'études de médecine à savoir les internes CHU, les internes de périphérie et les étudiants en instance de thèse.

Sur les 205 enquêtés de notre travail, 110 sont des internes de CHU soit 53,7%, 55 sont des internes de périphérie soit 26,8% et 40 sont en instance de thèse soit 19,5%.

Dans l'étude polonaise de Grzegorz Kopeć, la population interrogée était les étudiants de la première à la sixième année dont les étudiants de la 4^{ème} année représentaient 32% [34].

Dans une autre étude faite en 2014 par Matthew Sibbald en Canada, la population cible était les résidents de cardiologie [38]. Dans l'étude de Dayana Eslava fait en 2009 dont la population interrogée est les résidents en première année de toute spécialité [37].

Notre étude est la première enquête qui se concentre sur un groupe spécifique à savoir les étudiants qui sont sur le point de terminer leurs études médicales, où ils se préparent à entrer dans la pratique clinique. Cela permet de mieux comprendre leurs compétences et de cibler les difficultés nécessitant des interventions éducatives ciblées pour améliorer leur formation.

Tableau III: La population cible.

Auteur	Grzegorz Kopeć[34]	Jeffrey S. Berger[36]	Dayana Eslava[37]	Matthew Sibbald[38]	Abdulmajeed Mobrad [39]	Notre étude
Pays/ Année	Pologne / 2015	New York/ 2005	New York /2009	Canada /2014	Arabie Saoudite /2020	Maroc /2022
Population cible	Etudiants de la 1^{ère} à la 6^{ème} année	Etudiants de la 1^{ère} à la 4^{ème} année	Résidents 1^{ère} année	Résidents de cardiologie	Infirmiers	Etudiants en fin d'études de médecine

2.4. La formation théorique

Dans notre travail, la formation théorique à l'interprétation d'ECG était basée sur l'autoformation avec un taux de 76,1%, des cours magistraux avec un taux de 67,3%, des ateliers avec un taux de 61,5%, des séances de TP/TD avec un taux de 56,1%.

Nos résultats rejoignent ceux rapportés par Grzegorz Kopeć et al, 90% des participants

ont affirmé que leur formation théorique à l'interprétation d'ECG était basée sur le cours magistraux et 78% sur l'autoformation [34].

Au contraire à nos résultats, dans l'étude d'Ali Abdalla et al auprès des médecins de différents grades au Royaume Uni, l'autoformation ne représentait que 10% de la formation théorique à l'interprétation de l'ECG et les cours magistraux représentaient 30% tandis que 39% des participants ne recevaient pas de formation [40].

Mêmes résultats ont été rapportés par Amini et al dans leur étude évaluant la compétence des professionnels de santé en matière d'interprétation d'ECG, l'autoformation ne représentait que 35% de la formation théorique à l'interprétation de l'ECG et les cours magistraux représentaient 34% [35].

Dans notre étude, les moyens les plus utilisés dans l'autoformation sont les manuels d'ECG avec un taux de 68,5%, suivi par les sites Web avec un taux de 37,8%, puis les groupes en ligne avec un taux de 35,25% et les vidéos sur Internet avec un taux de 25,64%.

Nos résultats concordent avec ceux rapportés dans l'étude d'Ali Abdalla et al auprès des médecins de différents grades au Royaume Uni, dont l'autoformation était basée sur les livres d'ECG avec un taux 53%, les groupes en ligne avec un taux de 30% et les sites Web dans 10% [40].

2.5. Degré de confiance des étudiants en matière d'interprétation d'ECG

Dans notre étude, la majorité des étudiants ont un degré de confiance moyen avec un taux de 67,8%, 24,9% ont un degré de confiance fort et 7,3% n'ont pas de confiance dans leurs compétences en matière d'interprétation d'ECG.

Mêmes résultats ont été constatés par Amini et al dans leur étude évaluant la compétence des professionnels de santé en matière d'interprétation d'ECG, dont 53,9% des participants ont un degré de confiance moyen, 24,7% ont un degré de confiance fort et 21,4 ont un degré de confiance faible [35].

Mêmes résultats ont été aussi rapportés dans l'étude d'Ali Abdalla et al auprès des médecins de différents grades au Royaume Uni, dont 77% ont un degré de confiance moyen, 13%

ont un degré fort et 10% ont un degré de confiance faible[40].

Au contraire aux résultats sus mentionnés, Grzegorz Kopeć et al ont rapporté que seulement 33% des participants se sentait capables d'interpréter un ECG tandis que 67% des étudiants ont un degré faible de confiance [34].

2.6. Interprétation des tracés de l'ECG

a. ECG N°1 : ECG normal

Dans notre étude, on a mis à la disposition des étudiants interrogés un ECG et c'est à eux de nous dire si cet ECG est normal ou non en analysant les critères d'un ECG normal.

Parmi nos 205 enquêtés, seulement 97 étudiants ont pu différencier un ECG normal d'un ECG pathologique, soit un taux de 47,3%. Par contre 108 étudiants, soit un taux de 52,7%, n'ont pas pu reconnaître un ECG normal.

Nos résultats concordent avec ceux trouvés dans l'étude polonaise de Grzegorz Kopeć et al, qui ont mis un ECG normal et ont demandé aux étudiants interrogés de vérifier les critères d'un ECG normal. 80% des étudiants ont pu reconnaître la fréquence sinusale, 96% ont pu reconnaître le rythme sinusal et 90% des étudiants ont reconnu l'axe du cœur [34].

Contrairement à nos résultats, Gillespie et al, dans leur étude évaluant les compétences dans l'interprétation d'ECG auprès des jeunes médecins récemment diplômés, ont montré un taux de succès de 73% en matière d'interprétation d'ECG normal [41].

Même constatations ont été faites par Keyvan dans son étude évaluant la compétence des professionnels de santé (étudiants en médecine, médecins généralistes, médecins spécialistes, infirmiers), dont seulement 22,3% ont reconnu un ECG normal [42].

b. ECG N°2 : fibrillation auriculaire

Dans l'étude polonaise de Grzegorz Kopeć, seulement 44% des étudiants ont pu reconnaître la fibrillation auriculaire [34].

Même résultat a été montré par Matthew Sibbald et al dans leur étude canadienne faite en 2014 auprès des résidents en cardiologie dont le taux de réponses correctes concernant la fibrillation auriculaire était 48% [38].

Même constatations a été rapportée par Ahmed Ali Abdalla et al dans leur étude auprès des médecins de différente grade, dont 48% des participants ont pu reconnaître le diagnostic de la FA [40].

Un taux de réponse faible a été rapporté aussi par Hoyle et al en matière d'interprétation la fibrillation auriculaire, dont seulement 24% ont pu reconnaître le diagnostic de la FA [42].

Dans notre étude, des résultats plus optimistes par rapport à ceux de la littérature ont été montrés dont 66,3% de nos répondants ont répondu correctement en ce concerne la fibrillation auriculaire.

c. ECG N°3 : bloc de branche droit

Concernant le diagnostic de bloc de branche droit, 120 de nos étudiants ont répondu correctement, soit un taux de 58,5%. Le reste d'étudiants qui n'a pas pu reconnaître le diagnostic.

Mêmes résultats ont été publiés dans la littérature. Ainsi, dans l'étude de Matthew Sibbald auprès des résidents en cardiologie a montré que 71% des résidents ont pu reconnaître le diagnostic de bloc de branche droit [38].

Même constatation a été faite par Dayana Eslava auprès des résidents dans leur première année dont 66,5% des participants ont reconnu le diagnostic de bloc de branche droit [37].

d. ECG N°4 : BAV 1er degrés

Pour ECG 4, 114 de nos étudiants ont pu reconnaître le diagnostic de BAV 1e Degrés avec un taux de 55,6% contre 91 étudiants soit un taux de 44,4% n'ont pas pu répondre correctement.

Les constatations de la littérature concordent avec les résultats de notre étude. Ainsi, Grzegorz Kopeć et al dans leur étude polonaise ont montré que 63% des étudiants ont pu

reconnaitre le diagnostic de bloc auriculo-ventriculaire 1er degrés [34].

Même taux de succès a été rapporté aussi par l'étude de Matthew Sibbald et dont 67,8% ont reconnu le diagnostic de BAV 1 er degrés [38].

e. ECG N°5 : Sus-décalage du segment ST

Dans notre travail, 116 des étudiants interrogés ont répondu correctement et ont pu reconnaître le diagnostic du segment ST avec un taux de 56,6%.

Nos résultats concordent avec ceux rapportés dans l'étude de Ahmed Ali Abdala et al en ce qui concerne le diagnostic d'un sus-décalage du segment ST avec un même taux de réponse correcte rapportée dans notre étude (58,1%) [40].

Nos résultats sont un peu bas par rapport à ceux décrits dans d'autres études la littérature. Ainsi dans l'étude polonaise de Grzegorz Kopeć, 88% des étudiants ont pu reconnaître le diagnostic du sus-décalage du segment ST [34].

Même constatation faite par Sibbald auprès des résidents en cardiologie dont 73,8% des résidents ont pu reconnaître le diagnostic du sus-décalage du segment ST [38].

f. ECG N°6 : Hypertrophie ventriculaire gauche

Dans une étude faite par Robert qui compare les étudiant en médecine avec les médecins résidents en matière d'interprétation d'ECG, a objectivé que seulement 38% d'étudiants en médecine ont pu répondre correctement concernant le diagnostic d'HVG contre 68% pour les médecins résidents[43].

Mêmes résultats ont été mentionnés dans l'étude d'Eslava auprès des résidents dans leur première année, dont seulement 29% ont reconnu le diagnostic de HVG [37].

Même constatation a été faite par Grzegorz Kopeć et al dont 38% seulement des étudiants ont répondu correctement concernant le diagnostic de l'HVG [34].

Nos résultats concordent avec ceux de la littérature, dont 48,8% des étudiants ont pu reconnaître le diagnostic de l'hypertrophie ventriculaire gauche.

g. ECG N°7 : Bloc de branche gauche

Dans l'étude de Grzegorz Kopeć et al, 75% des participants ont reconnu le diagnostic de bloc de branche gauche [34].

Même résultat a été rapporté aussi par Gillespie et al dans leur étude auprès des jeunes médecins récemment diplômés, dont 77% ont pu répondre correctement [41].

Contrairement aux résultats des études sus mentionnés, Robert et al dans leur étude ont constaté que seulement 26% des étudiants ont pu reconnaître le diagnostic de bloc de branche gauche contre 86% des médecins résidents[43].

Nos résultats rejoignent ceux de la littérature, dont 48,3% des étudiants ont pu reconnaître le diagnostic de bloc de branche gauche.

h. ECG N°8 : fibrillation ventriculaire

Dans notre étude, 52,2% des étudiants ont répondu correctement en ce qui concerne le diagnostic de fibrillation ventriculaire.

Nos résultats rejoignent ceux de la littérature, ainsi Grzegorz Kopeć et al ont rapporté un taux de succès de 60% en interprétant la fibrillation ventriculaire [34].

Mêmes résultats ont été aussi rapporté par Amini et al, dont 66% des participants ont pu reconnaître le diagnostic de fibrillation ventriculaire [35].

i. ECG N°9 et N°10 : Dyskaliémie

Dans notre étude, 50% des étudiants ont reconnu le diagnostic de l'hyperkaliémie et 60% ont répondu correctement en ce qui concerne l'hypokaliémie.

Mêmes résultats ont été aussi rapporté par Amini et al, dont 58% des participants ont pu reconnaître le diagnostic de l'hyperkaliémie [35].

Contrairement aux résultats des études sus mentionnés, Robert et al dans leur étude ont constaté que seulement 24% des étudiants ont pu reconnaître le diagnostic de l'hyperkaliémie contre 41% des médecins résidents[43].

Tableau IV: Le taux de réponses correctes selon les différentes séries

	Grzegorz Kopeć et al[34]	Gillespie et al[41]	Keyvan	Matthew Sibbald et al[38]	Ahmed Ali Abdalla[40]	Hoyle et al[42]	Dayana Eslava[37]	Robert[43]	Notre étude
ECG normal	80%	73%	22,30%						80%
FA	44%			48%	48%	24%			66,30%
BBD				71%			66,50%		58,50%
BAV 1^{er} degré	63%			67,80%					55,60%
Ischémie avec ST+	88%			73,80%	58,10%				56,60%
HVG	38%						29%	38%	48,80%
BBG	75%	77%						26%	48,30%
FV	60%		66%						52,20%
Dyskalémie			58%					24%	50%

3. Recommandations améliorant la formation à l'interprétation de l'ECG à la

FMPM :

L'identification des besoins est une étape essentielle et primordiale dans chaque programme d'innovation notamment en enseignement et éducation médicale.

Après l'identification des besoins des étudiants, nous constatons que la qualité de notre formation est assez correcte, mais elle lui manque l'introduction de moyens pédagogiques plus innovants et plus centrés sur l'apprenant. Ainsi nous recommandons de :

- Renforcer les bases théoriques : Assurer que les étudiants comprennent les principes fondamentaux de l'ECG, y compris l'anatomie cardiaque, la physiologie électrique du

cœur, les différentes dérivations et les caractéristiques des différentes ondes et complexes de l'ECG.

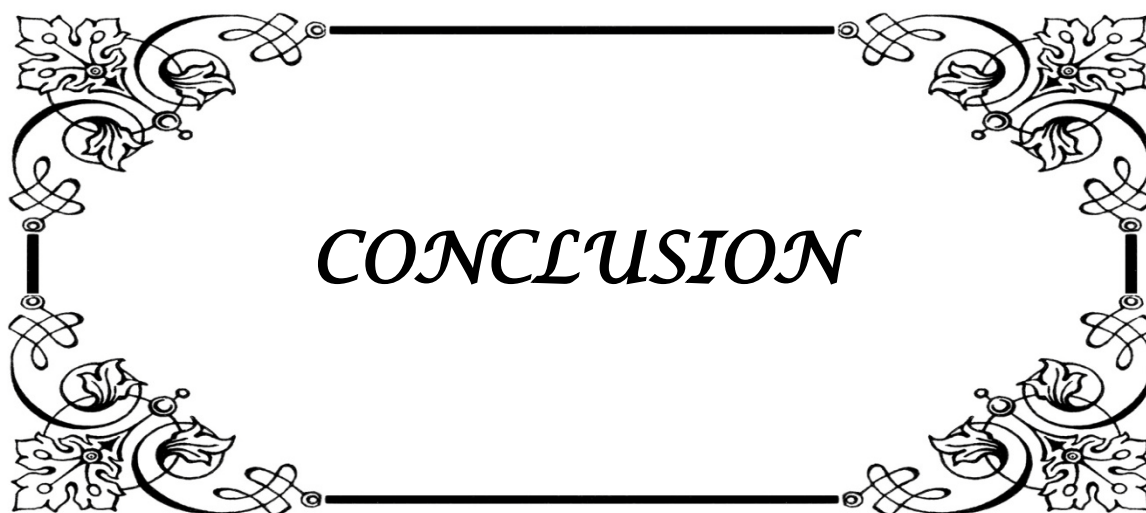
- Utiliser des ressources pédagogiques variées : En plus des cours magistraux traditionnels, incorporez des méthodes d'enseignement interactives telles que des démonstrations pratiques, des vidéos, des schémas anatomiques et des études de cas. Les étudiants peuvent également bénéficier de l'utilisation de logiciels de simulation d'ECG pour une pratique supplémentaire.
- Encourager la pratique régulière : L'interprétation de l'ECG nécessite de la pratique. Organiser des séances de pratique supervisée où les étudiants peuvent observer et interpréter des ECG réels. Offrir des occasions de travailler sur des cas cliniques réels pour renforcer leurs compétences d'interprétation.
- Encourager la collaboration : Favoriser les activités de groupe et la collaboration entre les étudiants. Organiser des discussions de groupe où les étudiants peuvent partager leurs observations et interprétations d'ECG, ce qui favorise un apprentissage mutuel et une rétroaction constructive.
- Formation continue : L'ECG est un domaine en constante évolution, avec de nouvelles découvertes et avancées. Encourager les étudiants à se tenir au courant des dernières recherches et recommandations en matière d'ECG. Organiser des séminaires ou des conférences régulières pour les aider à développer leurs connaissances et leurs compétences.
- Évaluation régulière : Mettre en place des évaluations régulières pour mesurer la progression des étudiants. Cela peut inclure des examens écrits, des évaluations pratiques d'interprétation d'ECG ou des études de cas.
- L'interprétation de l'ECG est une source de contrainte et de stress pour les étudiants et les jeunes internes d'où l'importance d'élaborer un protocole de formation codifié, étalé sur une durée suffisante pour le maintien de ses connaissances et le développement de ses capacités pour faire face aux différentes situations pathologiques retrouvées à l'ECG,

et qui peut accompagner l'étudiant le long de ses années d'études, et donc être consultable à tout moment et adapté aux objectifs pédagogiques de formation des étudiants et repartis à des étapes, dont chacune correspond à un niveau de formation.

A la lumière des résultats de notre étude le service de cardiologie du CHU Mohammed 6 a pris l'initiative pour élaborer une autoformation pédagogique à l'interprétation de l'ECG codifié ayant comme objectif principal est d'assurer une autoformation continue en ECG.

Elle est formée de 2 parties:

- ✓ **La première partie** a été traité sous forme d'une thèse qui va être intégrer au site de la FMPM au profit des étudiants de notre faculté : c'est un guide pédagogique autovisuel d'autoformation et d'auto évaluation en ECG accessible sous forme d'un DVD qui offre une synthèse des notions de bases et des connaissances nécessaires pour les futurs médecins de familles et les internes aux urgences. L'objectif de ce travail est d'exposer aux lecteurs les bases de l'interprétation de l'ECG sous forme de plusieurs vidéos pédagogiques et des présentations simplifiées, englobant les notions de bases et les notes cliniques, accompagnées de questions numériques à multiples choix avec corrections réparti selon deux niveaux de formation[19].
- ✓ **La deuxième partie** est en cours de préparation sous forme d'une formation contenant des chapitres supplémentaires pour le troisième niveau de formation s'intéressant aux troubles de rythme, Troubles de conduction et les Troubles ioniques.



L'ECG reste un outil diagnostique d'une importance capitale en médecine. Les erreurs de diagnostic liées à une interprétation erronée de l'ECG peuvent avoir des répercussions graves sur les soins offerts aux patients. Et malgré une formation approfondie et étalée le long des années d'études fournie à la FMPM, La capacité des étudiants en médecine en fin d'étude à identifier les anomalies électrocardiographiques en situation d'urgence et dans des pathologies cardiaques courantes reste insuffisante pour un nombre non négligé des étudiants. Ceci est expliqué par plusieurs raisons : d'une part, si la formation pendant le premier cycle est bien codifiée et basée sur les bases fondamentales, ainsi que sur l'aspect normal de l'ECG, elle manque un caractère continu dans les suites des études et se limite à des sous chapitres inclus dans un module vaste de pathologie cardio vasculaire, à certains ateliers de formation pratiques qui n'exigent pas une présence obligatoire, à un atelier en 6eme année dans le cadre de « médecine de famille» ainsi qu'aux stages hospitaliers en service de cardiologie, des urgences e de réanimation qui n'est pas généralisé à tous les étudiants. D'autre part, et comme pour la quasi-totalité des facultés de médecine du Maroc et d'ailleurs, la formation en ECG manque d'évaluation formatives et/ou sanctionnelle dédiée spécialement à cet examen, ce qui donne à la formation dans cet examen, un caractère volontaire, optionnel et dicté par le degrés de motivation de l'étudiant lui-même.

A travers cette étude, la compétence en matière d'interprétation de l'ECG est complétée principalement par une autoformation qui reflète le degré de motivation de l'étudiant. Ce qui explique la présence des lacunes quantitatives et qualitatives dans l'interprétation de l'ECG retrouvés chez certains étudiants.

Notre étude souligne l'importance de compléter la formation actuelle mise en place par notre faculté par une formation plus pratique, étalée qui accompagne l'étudiant le long des années d'études et associée à une évaluation formative voire sanctionnelle (ECOS). Etant conscient de l'importance de cette formation, Les enseignants de cardiologie du centre universitaire Mohammed VI de Marrakech, se sont déjà engagés dans un protocole de formation continue, pratique et adapté au niveau de l'étudiant associant des moyens pédagogiques innovants et complété par une évaluation formative permettant aux étudiants d'acquérir les compétences nécessaires dans leurs pratiques autant que futur médecin.



Fiche d'exploitation :

*Obligatoire

La première partie :

1-Sexe :

- Masculin
- Féminin

2-Âge :

.....

3- Niveau d'études :

- Une seule réponse possible.
- Interne CHU
- Interne de périphérie
- En Instance de thèse

4-Quelle(s) a (ont) été votre (vos) moyen(s) de formation à l'interprétation de l'électrocardiogramme ?

Plusieurs réponses possibles.

- Cours magistraux
- Ateliers
- TD/TP
- Autoformation
- Autre :

5-quel(s) a (ont) été votre (vos) moyen(s) d'autoformation à l'interprétation de l'électrocardiogramme?

Plusieurs réponses possibles.

- Manuels d'ECG
- Vidéos sur Internet
- Sites Web Groupes en lignes
- Autre :

6-Si vous avez utilisé les manuels d'ECG dans votre formation, est-ce-que ils ont répondu à vos attentes ?*

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

7-Si non, pourquoi ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Trop de théorie
- Trop longs Pas assez pratiques
- Autre :

8- Avez-vous passé par un service de cardiologie ou des urgences ?

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

9-Avez-vous accès à un appareil d'ECG dans votre lieu d'exercice/stage ?

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

10-Combien d'ECGs Voyez-vous par jour en moyenne ?

Une seule réponse possible.

- Je ne vois pas d'ECGs dans ma pratique quotidienne
- Moins de 5 par jour
- Entre 5 et 10 par jour
- Entre 10 et 20 par jour
- Plus de 20 par jour

11-Diriez-vous que vous êtes compétent pour affirmer qu'un ECG est normal ?

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

12-Sentez-vous capable d'interpréter un électrocardiogramme critique et en urgence ?

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

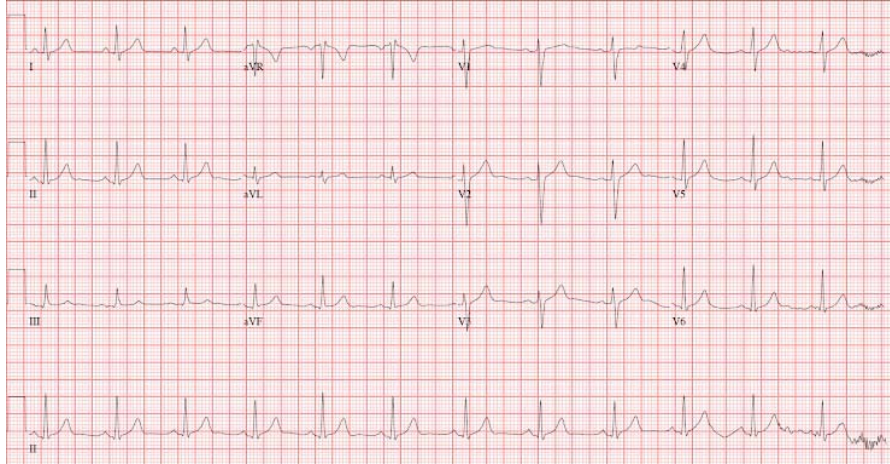
13-Quel est votre degré de confiance en vous face à l'interprétation d'un ECG ?

Une seule réponse possible.

- Nulle
- Moyenne
- Forte

➤ **La deuxième partie :**

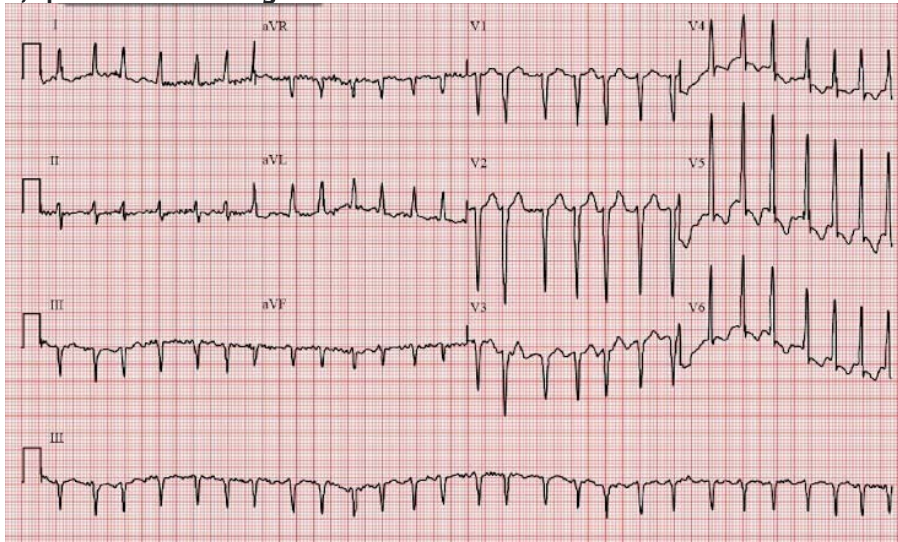
ECG 1, quel est votre diagnostic ? *



- Une seule réponse possible.
- Normal
- Sus-décalage du segment ST
- Bloc de branche droit
- Bloc de branche gauche

Fibrillation auriculaire

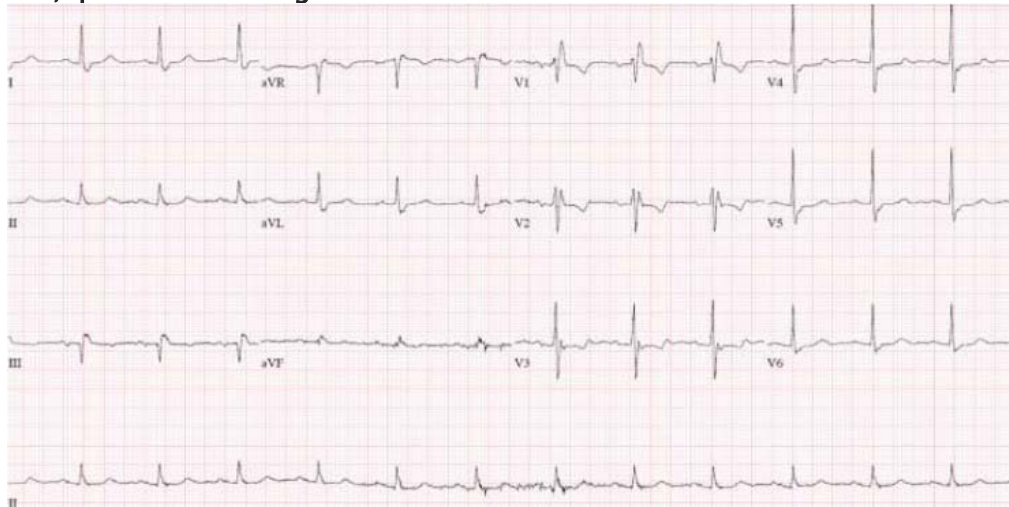
1. **ECG 2, quel est votre diagnostic ?**



Une seule réponse possible.

- Fibrillation auriculaire
- Fibrillation ventriculaire
- Tachycardie ventriculaire
- Flutter
- Normal

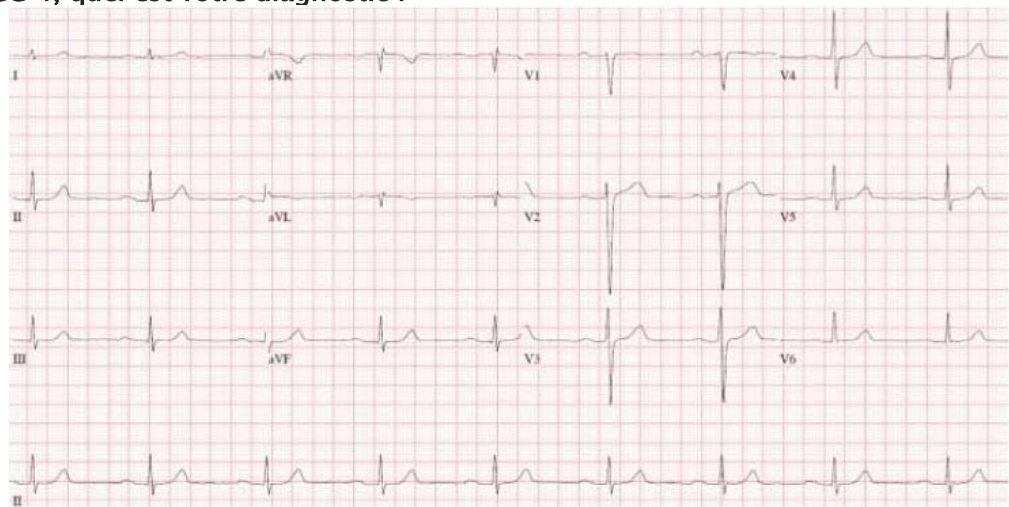
ECG 3, quel est votre diagnostic ?



Une seule réponse possible.

- Bloc sino-auriculaire
- Bloc de branche droit
- BAV 1er Degré
- BAV 2eme Degré Mobitz 2
- BAV 3eme Degré

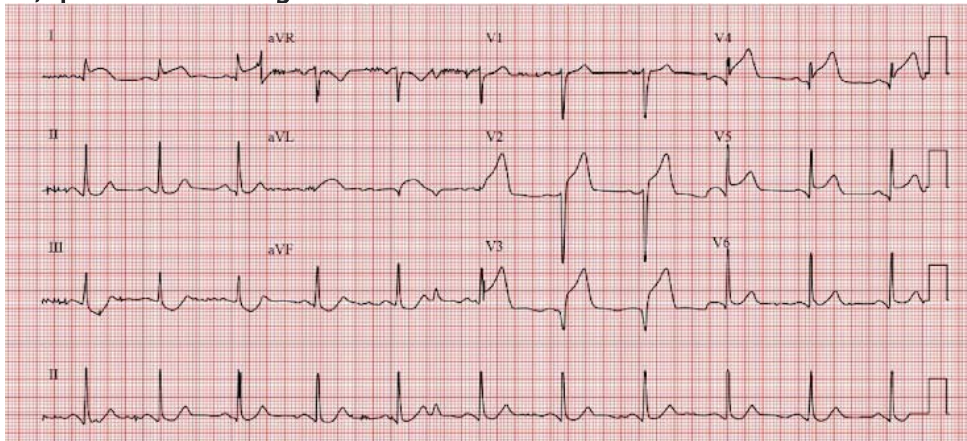
ECG 4, quel est votre diagnostic ?



Une seule réponse possible.

- Bloc sino-auriculaire
- BAV 3eme Degré
- BAV 2eme Degré Mobitz 2
- BAV 1er Degré
- BAV 2eme Degré Mobitz 1

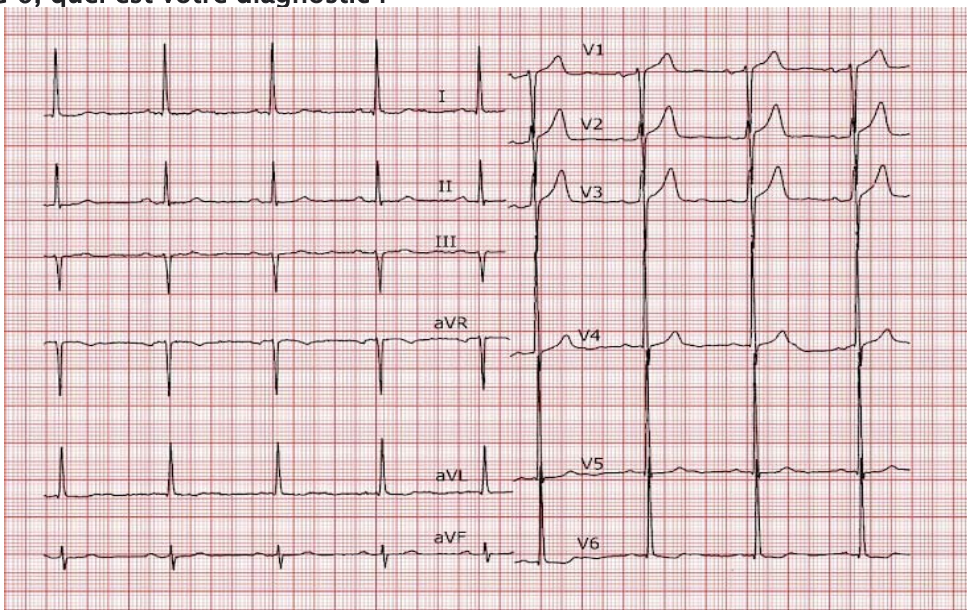
ECG 5, quel est votre diagnostic ?



Une seule réponse possible.

- Dextrocardie
- Normal
- sus-décalage du segment ST
- Fibrillation ventriculaire
- Aucune réponse n'est juste

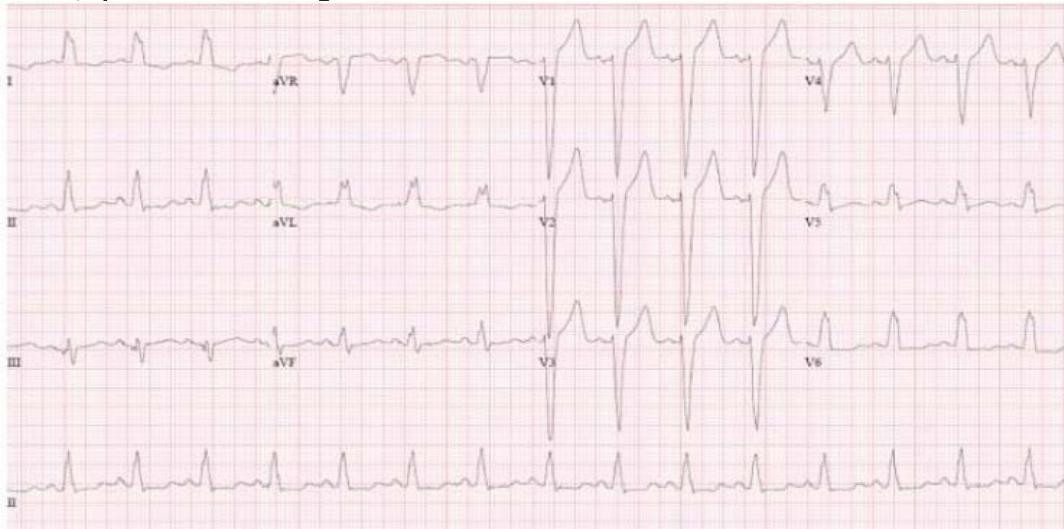
ECG 6, quel est votre diagnostic ?



Une seule réponse possible.

- Normal
- Tachycardie ventriculaire
- Bloc de branche droit
- Bloc de branche gauche
- Hypertrophie ventriculaire gauche

ECG 7, quel est votre diagnostic ?



Une seule réponse possible.

- Bloc de branche droit
- Bloc de branche gauche
- Normal
- Tachycardie ventriculaire
- Torsade de pointe

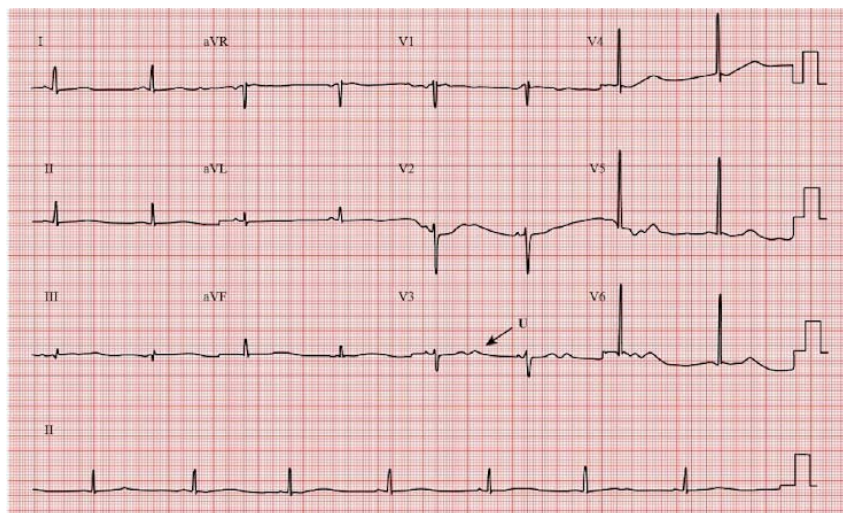
ECG 8, quel est votre diagnostic ?



Une seule réponse possible.

- Flutter
- Fibrillation auriculaire
- Fibrillation ventriculaire
- Tachycardie ventriculaire

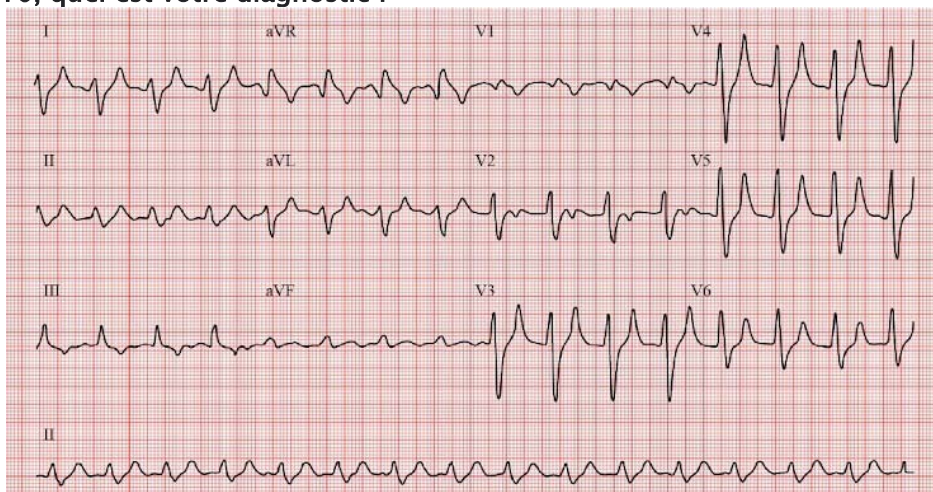
ECG 9, quel est votre diagnostic ?



Une seule réponse possible.

- Hyperkaliémie
- Hypokaliémie
- Hypercalcémie
- Hypocalcémie
- Normal

ECG 10, quel est votre diagnostic ?



Une seule réponse possible.

- Hyperkaliémie
- Hypokaliémie
- Hypercalcémie
- Hypocalcémie
- Normal



Résumé:

Titre : Evaluation des compétences des étudiants en fin d'étude de médecine en matière d'interprétation de l'électrocardiogramme.

Auteur : Ed dahbi Merieme

Rapporteur : Professeur El karimi Salwa

Mots clés : Electrocardiogramme, Formation pédagogique, Etudiants, Auto-évaluation

Introduction :

Un électrocardiogramme (ECG) désigne l'examen permettant l'enregistrement de l'activité électrique du cœur. C'est un examen majeur en cardiologie qui permet d'effectuer des diagnostics précis de plusieurs anomalies cardiaques. Les erreurs de diagnostic par l'ECG peuvent avoir des répercussions graves sur les soins aux patients. Malgré la variété de ressources pédagogiques disponibles, les étudiants en médecine en fin de leurs études et la majorité des médecins généralistes trouvent des difficultés dans l'interprétation de l'ECG.

Objectif :

Objectif principal : Evaluer la compétence des étudiants en fin d'étude en médecine en matière d'interprétation de l'ECG

Objectif secondaire : Evaluer la perception des étudiants en fin d'étude en médecine en matière d'interprétation de l'ECG ainsi que les moyens utilisés pour acquérir cette compétence.

Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive transversale réalisée à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech au moyen d'un questionnaire anonyme et conduite auprès des étudiants en fin d'étude médicale. Cette étude s'est déroulée entre Décembre 2021 et avril 2022. La population cible est représentée par les étudiants en fin d'étude de la FMPM en incluant les étudiant en septième année, les étudiants en instance de thèse et les internes de CHU.

Résultats :

Notre étude comprend 205 étudiants avec une nette prédominance féminine (74,1%) et

un moyen d'âge de 25,74 ans. La formation théorique à l'ECG a été basée principalement sur l'autoformation avec un taux de 76,1% et les moyens de cette autoformation sont représentés essentiellement sur les livres d'ECG avec un taux de 68,5%. Concernant l'interprétation des tracés des ECG, le taux de réponses correctes pour les ECG représentant ECG normal(47,3%), Fibrillation auriculaire(66,3%), Bloc de branche droit(58,5%), BAV 1er degrés(55,6%), Sus-décalage du segment ST(56,6%), HVG(48,8%), Bloc de branche gauche(84,8%), Fibrillation ventriculaire(52,2%), Hypokaliémie(60,5%), Hyperkaliémie(49,8%).

Discussion :

L'enseignement à l'analyse de l'ECG comprend une formation pédagogique théorique qui se fait à la faculté de médecine sous forme de cours magistraux ainsi qu'une formation pratique sous forme de travaux pratiques et dirigés, des ateliers, de séances de simulation et les stages hospitaliers. Les résultats notre étude montrent que malgré ce programme de formation pratique et théorique, l'autoformation représente un complément principal de formation chez les étudiants de la FMPM. D'après le taux de réponses correctes des différents tracés donnés dans notre étude, on note la présence des lacunes et des difficultés dans l'interprétation de l'ECG chez un groupe non négligeable des étudiants. À la lumière de ces résultats, le service de cardiologie a pris l'initiative d'élaborer un protocole de formation à l'interprétation de l'ECG élaboré à partir des besoins exprimés par les étudiants englobant un type de raisonnement mixte associant un processus non analytique formant la mémoire visuelle à un processus analytique. Il s'agit d'un support pédagogique d'auto-formation et d'auto-évaluation en ECG destiné aux étudiants en médecine, repartit en 3 niveaux de formation et constitué d'un support théorique(audio-visuel), des situations cliniques pratiques de niveau de difficulté croissante selon le niveau de l'étudiant et des QCU d'auto-évaluation permettent le passage au niveau suivant.

Conclusion :

L'interprétation de l'électrocardiogramme (ECG) reste une compétence essentielle en cardiologie, ainsi qu'en médecine générale d'où l'intérêt de veiller sur la formation des étudiants en médecine pour faciliter son interprétation.

Abstract:

Title: Evaluation of electrocardiogram interpretation competencies of the students at the end of their medical studies.

Author: Ed dahbi Merieme

Reporter: Professor El karimi salwa

Keywords: Electrocardiogram, Pedagogic training, Student, self assessment.

Introduction: An electrocardiogram (ECG) is a recording of the electrical activity of the heart. It allows the diagnosis of many cardiac abnormalities that are may be potentially life-threatening. A failure to correctly analyse an ECG can have serious consequences on patient's health. Despite the variety of available educational resources, the majority of medical students and general practitioners find that the interpretation of the ECG is challenging.

Objective: The objective of this study is to analyse the different ECG training resources received by the Faculty of Medicine of Marrakech students at the end of their studies and to assess their skills in ECG interpretation.

Materials and methods: This is a cross-sectional descriptive observational study that took place at the Faculty of Medicine and Pharmacy of Marrakech using an anonymous questionnaire which targeted students at the end of their medical studies at the Faculty of Medicine of Marrakech, including students in the 7th year of study, medical interns and students in the process of writing their thesis. This study took place between December 2021 and April 2022.

Results: Our study included 205 students with a clear female predominance (74.1%) and an average age of 25.74 years. Theoretical training was mostly based on self-training with a rate of 76.1% which was mainly represented by using ECG books with a rate of 68.5%. Concerning the interpretation of ECG tracings, the rates of correct answers were the following normal ECG was 47.3%, Atrial fibrillation was 66.3%, Right bundle branch block was 58.5%, 1st degree AV block was 55.6%, ST-segment elevation was 56.6%, Left ventricular hypertrophy was 48.8%, Left bundle branch block was 84.8%, Ventricular fibrillation was 52.2%, Hypokalaemia 60.5% and

Hyperkalaemia was 49.8%.

Discussion: The teaching of ECG interpretation at the faculty of medicine is based on theoretical pedagogical training in the form of lectures, workshops, and simulation sessions along with practical training at the hospital during internships. The results of our study show that despite the theoretical and practical training programs, self-study remains the ultimate form of training for FMPM students. From the rate of correct answers of the different tracings used in our questionnaire, we can acknowledge the presence of difficulties to interpret the ECG. In the light of these results, the cardiology department took the initiative to develop a training protocol for ECG interpretation based on the needs expressed by the students, which is a self-training and self-assessment teaching aid in the form of an interactive DVD divided into three training levels. This support will be integrated into the FMPM website to ensure continuous pedagogical self-training in ECG.

Conclusion: The interpretation of the electrocardiogram (ECG) is a fundamental skill in cardiology, as well as in general medicine, which explains the importance of mastering by students and all medical professionals.

ملخص

العنوان: تقويم مهارات الطلاب في نهاية دراستهم الطبية في تفسير تخطيط القلب

من طرف: مريم الذهبي

المشرفة: الأستاذة سلوى الكريمي

الكلمات الأساسية: تخطيط القلب- تكوين تعليمي- طلبة الطب- التقييم الذاتي - بروتوكول التكوين

مقدمة:

تخطيط القلب هو إختبار تشخيصي يمكن من تسجيل النشاط الكهربائي للقلب. إنه إختبار رئيسي في طب أمراض القلب يجعل من الممكن إجراء تشخيصات دقيقة للعديد من الحالات المرضية في هذا التخصص. يمكن أن يكون للتشخيص الخاطئ بواسطة تخطيط القلب آثار خطيرة على علاج المرضى. على الرغم من تنوع الموارد التعليمية المتاحة ، فإن طلاب الطب في نهاية دراستهم وأغلبية الأطباء العاميين يجدون صعوبات في تفسير تخطيط القلب.

الأهداف:

-الهدف الرئيسي: تقييم كفاءة الطلاب في نهاية دراساتهم الطبية في تحليل التخطيط الكهربائي للقلب
-الأهداف الثانوية: تقييم تصور الطلاب في نهاية دراستهم الطبية لكفاءتهم في تفسير تخطيط القلب وكذلك الوسائل المستخدمة لإكتساب هذه الكفاءة

المواد والأساليب:

يتعلق الأمر بدراسة وصفية أفقية تم إجراؤها في كلية الطب والصيدلة بمراكش عن طريق استبيان مجهول وزع و ملئ من طرف طلاب في نهاية دراستهم الطبية. أجريت هذه الدراسة بين دجنبر 2021 وأبريل 2022. تمثل الفئة المستهدفة طلاب كلية الطب والصيدلة بمراكش في نهاية الدراسة ، بما في ذلك طلاب السنة السابعة والطلاب في عملية إكمال أطروحتهم و الاطباء الداخليين بالمستشفى الجامعي محمد السادس

النتائج:

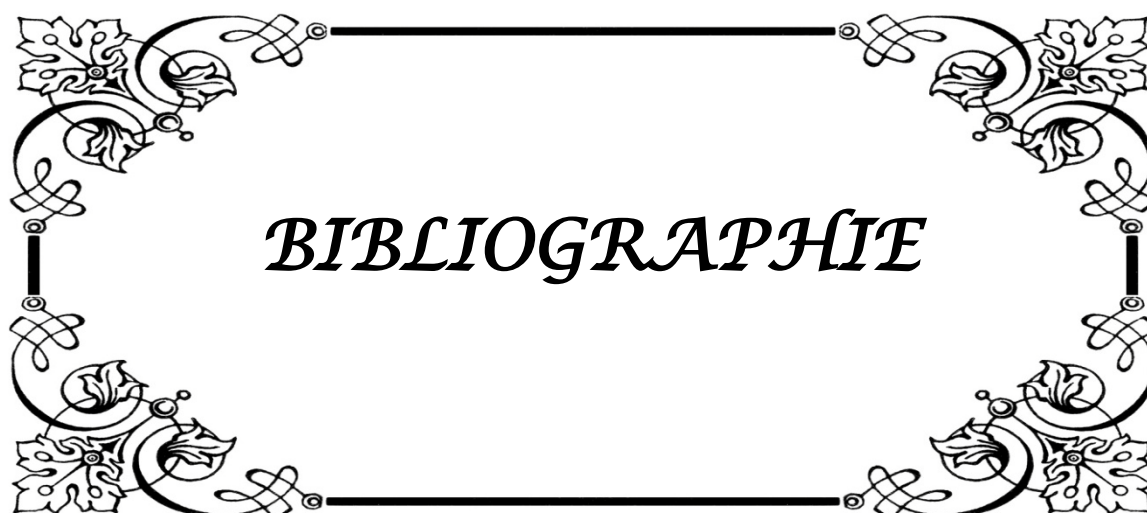
تضمنت دراستنا 205 طالب وطالبة بغلبية واضحة لإناث (74.1%) ومتوسط عمري يبلغ 25.74 سنة. كان التكوين النظري في تخطيط القلب يعتمد بشكل أساسي على التكوين الذاتي بنسبة 76.1% ووسائل هذا التكوين الذاتي ممثلة بشكل رئيسي في كتب تخطيط القلب بنسبة 68.5%، معدل الإجابات الصحيحة لتخطيط القلب الذي يمثل تخطيط القلب السليم (47.3%)، الرجفان الأذيني (66.3%)، احصار الحزمة اليمنى (5.85%)، الاحصار الأذيني البطيني من الدرجة الأولى (55.6%)، ارتفاع مقطع (56.6%)، تضخم البطين الأيسر (48.8%)، احصار الحزمة اليسرى (84.8%)، الرجفان البطيني (52.2%) ، نقص بوتاسيوم الدم (60.5%)، فرط بوتاسيوم الدم (49.8%)

المنافشة:

يشمل تدريس تحليل التخطيط الكهربائي للقلب تكويناً تربوياً نظرياً يتم إجراؤه في كلية الطب في شكل محاضرات بالإضافة إلى تدريب عملي في شكل ورش عمل و حصص محاكاة وتدريب داخلي في المستشفى. تظهر نتائج دراستنا أنه على الرغم من هذا البرنامج التكويني التطبيقي والنظري ، فإن التكوين الذاتي يمثل تكملة رئيسية لتدريب طلاب كلية الطب بمراكز . . وفقاً لمعدل الإجابات الصحيحة للنتائج المختلفة الواردة في دراستنا ، نلاحظ وجود فجوات وصعوبات في تفسير تخطيط القلب الكهربائي فيما يتعلق بمجموعة كبيرة من الطلاب. في ضوء هذه النتائج ، بادر قسم أمراض القلب إلى تطوير بروتوكول تكويني في تحليل التخطيط الكهربائي للقلب بناءً على الاحتياجات التي يعبر عنها الطلاب ، ويشمل نوعاً من التحليل المختلط الذي يجمع بين عملية تكوين الذاكرة البصرية غير تحليلية و العملية تحليلية. إنها أداة تعليمية للتكوين و التقييم الذاتيين في التخطيط الكهربائي للقلب مخصصة لطلاب الطب مقسمة إلى 3 مستويات من التكوين وتتكون من دعم نظري (السمعي البصري) ، والحالات السريرية العملية التي تزيد من مستوى الصعوبة وفقاً لمستوى الطالب والتقييم الذاتي التي تسمح بالمرور إلى المستوى التالي.

الخاتمة:

يظل تحليل التخطيط الكهربائي للقلب مهارة أساسية في طب أمراض القلب ، وكذلك في الطب العام ، ومن هنا تأتي أهمية مراقبة تكوين طلاب الطب لتسهيل تحليله و تفسيره



BIBLIOGRAPHIE

1. **« The interpretation of electrocardiograms: pretense or a well-developed skill? – PubMed ».**
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16939824/> (consulté le 13 mai 2023).
2. **C. Fisch,**
« Evolution of the clinical electrocardiogram », *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 14, n° 5, p. 1127-1138, nov. 1989, doi: 10.1016/0735-1097(89)90407-5.
3. **A. H. Kadish et al.,**
« ACC/AHA clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography: A report of the ACC/AHA/ACP-ASIM task force on clinical competence (ACC/AHA Committee to develop a clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography) endorsed by the International Society for Holter and noninvasive electrocardiology », *Circulation*, vol. 104, n° 25, p. 3169-3178, déc. 2001.
4. **C. D. Deakin et al.,**
« European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support », *Resuscitation*, vol. 81, n° 10, p. 1305-1352, oct. 2010, doi: 10.1016/j.resuscitation.2010.08.017.
5. **Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC) et al.,**
« ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation », *Eur. Heart J.*, vol. 33, n° 20, p. 2569-2619, oct. 2012, doi: 10.1093/eurheartj/ehs215.
6. **S. M. Salerno, P. C. Alguire, et H. S. Waxman,**
« Competency in interpretation of 12-lead electrocardiograms: a summary and appraisal of published evidence », *Ann. Intern. Med.*, vol. 138, n° 9, p. 751-760, mai 2003, doi: 10.7326/0003-4819-138-9-200305060-00013.
7. **« David Andersson, M. Mastenbjörk, S. Meloni, Medical Creations – EKG_ECG Interpretation – Everything you Need to Know about the 12-Lead ECG_EKG Interpretation and How to Diagnose and Treat Arrhythmias-.pdf ».**
8. **« guidestudent.pdf ».**
Consulté le: 13 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur:
<http://wd.fmpm.uca.ma/fmpm/data/guidestudent.pdf>

9. **G. Fent, J. Gosai, et M. Purva,**
« Teaching the interpretation of electrocardiograms: which method is best? », *J. Electrocardiol.*, vol. 48, n° 2, p. 190-193, 2015, doi: 10.1016/j.jelectrocard.2014.12.014.
10. « **normes.pdf** ».
Consulté le: 13 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur:
http://wd.fmpm.uca.ma/fmpm/pedag_eva/ped/normes.pdf
11. **C. Ayyad,**
« Descriptif des modules de la 1ère année des études médicales ».
12. **C. Ayyad,**
« DESCRIPTIF DES MODULES DE LA 2ème ANNEE ».
13. « **carnet_stage.pdf** ».
Consulté le: 13 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur:
http://wd.fmpm.uca.ma/fmpm/formation/init/stages/carnet_stage.pdf
14. **E. Barbu,**
« Indications de la réalisation d'un ECG en médecine générale: une étude rétrospective descriptive dans un cabinet de médecine générale parisien ».
15. **N. A. M. Estes,**
« Computerized interpretation of ECGs: supplement not a substitute », *Circ. Arrhythm. Electrocardiol.*, vol. 6, n° 1, p. 2-4, févr. 2013, doi: 10.1161/CIRCEP.111.000097.
16. **M. Nilsson, G. Bolinder, C. Held, B.-L. Johansson, U. Fors, et J. Ostergren,**
« Evaluation of a web-based ECG-interpretation programme for undergraduate medical students », *BMC Med. Educ.*, vol. 8, p. 25, avr. 2008, doi: 10.1186/1472-6920-8-25.
17. **T. Akgun et al.,**
« Learning electrocardiogram on YouTube: how useful is it? », *J. Electrocardiol.*, vol. 47, n° 1, p. 113-117, 2014, doi: 10.1016/j.jelectrocard.2013.09.004.
18. « **guidestudent.pdf** ».
19. « **these66-22.pdf** ».
Consulté le: 13 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur:
<http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2022/these66-22.pdf>

20. **M. Nendaz, B. Charlin, V. Leblanc, et G. Bordage,**
« Le raisonnement clinique: données issues de la recherche et implications pour l'enseignement », *Pédagogie Médicale*, vol. 6, n° 4, p. 238-54, nov. 2005, doi: 10.1051/pmed:2005028.
21. **M. Chamberland,**
« Les séances d'apprentissage du raisonnement clinique (ARC) Un exemple d'activité pédagogique contextualisée adaptée aux stages cliniques en Médecine. », *Ann. Med. Interne (Paris)*, déc. 1998, Consulté le: 13 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: [https://www.semanticscholar.org/paper/Les-s%C3%A9ances-d%27apprentissage-du-raisonnement-\(ARC\)-%3A-Chamberland/e604bf623c4acd37d01d04d84829d22c30f16042](https://www.semanticscholar.org/paper/Les-s%C3%A9ances-d%27apprentissage-du-raisonnement-(ARC)-%3A-Chamberland/e604bf623c4acd37d01d04d84829d22c30f16042)
22. **A. Schofield et P. Grand'Maison,**
« L'expérience de la Faculté de Médecine de l'Université de Sherbrooke », *Santé Publique*, vol. 15, n° HS, p. 157-161, 2003, doi: 10.3917/spub.hs030.0157.
23. **J. Boniver,**
Bureau Pédagogique des études médicales, Collège des Enseignants des baccalauréats en médecine, et Groupe de Suivi du renouveau pédagogique des 1er et 2ème doctorats en Médecine, « [Medical studies at the University of Liège: renewing the art of teaching] », *Rev. Med. Liege*, vol. 59, n° 12, p. 717-730, déc. 2004.
24. **H. G. Schmidt,**
« Problem-based learning: rationale and description », *Med. Educ.*, vol. 17, n° 1, p. 11-16, janv. 1983, doi: 10.1111/j.1365-2923.1983.tb01086.x.
25. **R. Legendre,**
Dictionnaire actuel de l'éducation. Guérin, 1993.
26. « Le tutorat en troisième cycle de médecine générale en région Centre: représentations des tuteurs ayant testé deux formes de tutorat. – PDF Téléchargement Gratuit ». <https://docplayer.fr/57904675-Le-tutorat-en-troisieme-cycle-de-medecine-generale-en-region-centre-representations-des-tuteurs-ayant-teste-deux-formes-de-tutorat.html> (consulté le 14 mai 2023).
27. « LE COMPAGNONNAGE DES ETUDIANTS EN MEDECINE PAR LES MEDECINS LIBERAUX ».

28. **J. Jouquan,**
« De l'approche par objectifs à l'approche par compétences. Faut-il jeter le bébé avec l'eau du bain? », *Pédagogie Médicale*, vol. 8, n° 4, p. 197-98, nov. 2007, doi: 10.1051/pmed:2007021.
29. **É. Dionne,**
« Scallon, G. (2004). L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences. Montréal: Renouveau pédagogique », *Rev. Sci. Léducation*, vol. 32, n° 3, p. 815, 2006, doi: 10.7202/016293ar.
30. « **simulation_en_sante_-_rapport.pdf** ».
Consulté le: 14 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-01/simulation_en_sante_-_rapport.pdf
31. « **simulation_en_sante_-_rapport.pdf** ».
Consulté le: 14 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-01/simulation_en_sante_-_rapport.pdf
[32] « Simulation médicale pour acquisition des compétences en anesthésie ». <https://studylibfr.com/doc/772829/simulation-m%C3%A9dicale-pour-acquisition-des-comp%C3%A9tences-en-a...> (consulté le 14 mai 2023).
32. **A. Ziv, P. R. Wolpe, S. D. Small, et S. Glick,**
« Simulation-based medical education: an ethical imperative », *Acad. Med. J. Assoc. Am. Med. Coll.*, vol. 78, n° 8, p. 783-788, août 2003, doi: 10.1097/00001888-200308000-00006.
33. **G. Kopeć, W. Magoń, M. Hołda, et P. Podolec,**
« Competency in ECG Interpretation Among Medical Students », *Med. Sci. Monit. Int. Med. J. Exp. Clin. Res.*, vol. 21, p. 3386-3394, nov. 2015, doi: 10.12659/msm.895129.
34. **K. Amini, A. Mirzaei, M. Hosseini, H. Zandian, I. Azizpour, et Y. Haghi,**
« Assessment of electrocardiogram interpretation competency among healthcare professionals and students of Ardabil University of Medical Sciences: a multidisciplinary study », *BMC Med. Educ.*, vol. 22, n° 1, p. 448, juin 2022, doi: 10.1186/s12909-022-03518-0.
35. **J. S. Berger et al.,**
« Competency in electrocardiogram interpretation among internal medicine and emergency medicine residents », *Am. J. Med.*, vol. 118, n° 8, p. 873-880, août 2005, doi: 10.1016/j.amjmed.2004.12.004.

36. **D. Eslava, S. Dhillon, J. Berger, P. Homel, et S. Bergmann,**
« Interpretation of electrocardiograms by first-year residents: the need for change », *J. Electrocardiol.*, vol. 42, n° 6, p. 693-698, déc. 2009, doi:
10.1016/j.jelectrocard.2009.07.020.
37. **M. Sibbald, E. G. Davies, P. Dorian, et E. H. C. Yu,**
« Electrocardiographic interpretation skills of cardiology residents: are they competent? », *Can. J. Cardiol.*, vol. 30, n° 12, p. 1724-1728, déc. 2014, doi:
10.1016/j.cjca.2014.08.026.
38. **A. Mobrad,**
« Electrocardiogram Interpretation Competency Among Paramedic Students », *J. Multidiscip. Healthc.*, vol. 13, p. 823-828, 2020, doi: 10.2147/JMDH.S273132.
39. **A. A. Abdalla et D. Khanra,**
« Electrocardiography Interpretation Proficiency Among Medical Doctors of Different Grades in the United Kingdom », *Cureus*, vol. 14, n° 9, p. e29755, sept. 2022, doi:
10.7759/cureus.29755.
40. **N. D. Gillespie, C. T. Brett, W. G. Morrison, et S. D. Pringle,**
« Interpretation of the emergency electrocardiogram by junior hospital doctors », *J. Accid. Emerg. Med.*, vol. 13, n° 6, p. 395-397, nov. 1996, doi: 10.1136/emj.13.6.395.
41. **R. J. Hoyle, K. J. Walker, G. Thomson, et M. Bailey,**
« Accuracy of electrocardiogram interpretation improves with emergency medicine training », *Emerg. Med. Australas.*, vol. 19, n° 2, p. 145-150, avr. 2007, doi:
10.1111/j.1742-6723.2007.00946.x.
42. **« Competency in electrocardiogram interpretation among graduating medical students – PubMed ».**
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25010240/> (consulté le 18 novembre 2022).



قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخا لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلايتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

تقويم مهارات الطلاب في نهاية دراستهم الطبية في تفسير تخطيط القلب

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2023/05/29

من طرف

السيدة الذهبي مريم

طبيبة داخلية بالمستشفى الجامعي سوس ماسة باكادير

المزداة في 10 غشت 1995 بالفقيه بن صالح

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

تخطيط القلب- تكوين تعليمي- طلبة الطب- التقييم الذاتي - بروتوكول التكوين

اللجنة

الرئيس	م. الحطاوي	السيد
المشرفة	أستاذة في طب القلب والشرابيين س. الكريمي	السيدة
الحكام	أستاذة في طب القلب والشرابيين أ. فخري	السيد
	أستاذة في علم الأنسجة - علم الأجنة الخلوي س. آيت بطهر	السيدة
	استاذة في طب الأمراض التنفسية	