

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCEM
FACULTE DE MEDECINE
Dr. Benzerdjeb Benaouda**



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

pour l'obtention du diplôme de docteur en médecine générale.

***Influence de l'hypertension artérielle, du
diabète et du tabac sur l'orientation de l'axe
électrique du cœur***

Réalisé par :

Dr. BOUZIDI Amina

Encadré par :

Dr. ABBOU Amine

Dédicaces

*A mes chères défunts grands parents **Boukhazer Mohammed** et **Nadjia***

*A ma chère mère **Rekiya** dont le mérite ,les sacrifices et les qualités humaine m'ont permis de vivre ce jour*

*A mes chères parents **Bouzidi Mohammed** et **Fatima**.*

*A mon frère **Nasr-Eddine** qu'il trouve en moi la source de sa fierté à qui je doit tout,*

*A mes frères et sœurs **Fatiha, Nassima, Hafida, Fatima, Ronia, Abdelkader, Youcef, Yassine, Saïd** et tous mes petits poussins et ma très chère sœur et confidente **Habri Radjaa**,*

*A mon petit cher frère **Bendalhoum Abdellah**.*

*A mon maitre et encadreur **Dr ABBOU Amine** en témoignage de mon profond respect et reconnaissance*

*A mes chères belles sœurs : **Latifa, Samira** et tous ceux qui me sens chères.*

Remerciement

*Je remercie mon encadreur **Dr ABBOU Amine** ; votre compétence, votre encadrement ont toujours suscité mon profond respect.*

Veillez trouver ici l'expression de mes gratitude et de ma grande estime.

*Mes grandes gratitude s'orientent vers le chef de service **Pr MEZIANE TANI ABDERRAHIM** pour son accueil, et il m'a offert cette occasion pour réaliser ce modeste mémoire de fin d'étude.*

*Mes grandes gratitude s'orientent vers : **Dr Kherbouche, Dr Bendelhoum, Dr Lamari, Dr Atmani, Dr Khdim, Dr Guendouz, Dr Bendaoude, Dr Madouri, Dr Daoulhadj, Dr Bouayad, Dr Tabet Awal, Dr Bennouar, Dr Benmohammed et Dr Sebbagh et Mme Benabdallah Malika** et toute l'équipe des infirmiers et a tous le personnel du service de cardiologie pour leurs judicieux conseils et leurs supports permanents.*

Sommaire

Dédicaces	i
Remerciement.....	ii
Sommaire	iii
Liste des figures	vii
Liste des tableaux.....	ix
Liste des abréviations	x
Introduction générale.....	1
REVUE DE LA LITTERATURE	
I. Généralités.....	3
I.1. Définition et bases physiques	3
I.2. Réalisation et convention	3
I.3. Le système nodal :.....	3
II. Technique d'enregistrement d'un électrocardiogramme.....	5
II.1. Enregistrement :	5
II.2. Conditions d'enregistrement	7
II.3. Terminologie	7
II.3.1. Onde P	7
II.3.2. Intervalle PQ (ou PR)	7
II.3.3. Complexe QRS	7
II.3.4. Point J	8
II.3.5. Segment ST	8
II.3.6. Onde T	8
II.3.7. Onde U	8
III. Axe électrique du cœur	9
III.1. Définition	9
III.2. Evaluation de l'axe électrique	9
III.2.1. Principe de l'estimation de l'axe électrique	9
III.2.2. Les méthodes utilisées pour l'estimation de l'axe électrique	11
III.2.2.1. Les méthodes qualitatives	11
III.2.2.1.1. La méthode DI - aVF	11
III.2.2.1.2. La méthode DI - DII :(développée par Dr. ABBOU)	12

III.2.2.2. Les méthodes quantitatives	12
III.2.2.2.1. La méthode de la tangente	12
III.2.2.2.2. La méthode de trois cercles (ou de trois étapes) : (méthode développée par Dr. ABBOU)	13
III.2.3. La valeur moyenne de l'axe du cœur	15
III.2.4. Les différentes étiologies d'une déviation axiale	15
III.2.4.1. Gauche.....	15
III.2.4.2. Droite	16

ETUDE PRATIQUE

I. Objectifs	17
I.1. Objectif principal	17
I.2. Objectifs secondaires	17
II. Population et Méthodes.....	17
II.1. Type de l'étude.....	17
II.2. Population.....	17
II.2.1. Recrutement	17
II.2.2. Critères d'inclusion	17
II.2.3. Critères de non inclusion.....	17
II.3. Méthodes	18
II.3.1. Questionnaire:	18
II.3.1.1. Interrogatoire et examen clinique	18
II.3.1.2. Electrocardiogramme	18
II.3.2. Analyse statistique.....	19
III. Résultats	19
III.1. Caractéristiques socio-économiques	19
III.1.1. Répartition selon le sexe	20
III.1.2. Répartition selon la moyenne d'âge	20
III.1.3. Répartition selon les tranches d'âge	20
III.1.4. Répartition selon les tranches d'âge et le sexe	21
III.2. Etude des facteurs de risques : HTA, diabète et tabac	22
III.2.1. L'hypertension artérielle	22
III.2.1.1. Répartition selon le sexe	23
III.2.1.2. Répartition de la durée d'HTA en fonction du sexe	23
III.2.1.3. Répartition selon le nombre de thérapie.....	24
III.2.2. Le diabète	24
III.2.2.1. Répartition selon le sexe	25
III.2.2.2. Répartition de la durée du diabète en fonction du sexe	25
III.2.2.3. Répartition selon la thérapie utilisée	26
III.2.3. Tabagisme	26
III.2.3.1. Répartition en fonction du type de tabagisme (actif / passif) et le sexe	27
III.2.3.2. Répartition selon le score de Fagerström	27

III.3. Etude de l'axe cardiaque	28
III.3.1. L'orientation globale de l'axe cardiaque	28
III.3.2. La moyenne globale de l'axe cardiaque	28
III.3.3. Etude de la relation entre l'axe et le sexe	29
III.3.3.1. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le sexe	29
III.3.3.2. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le sexe	29
III.3.4. Etude de la relation entre l'axe et l'hypertension artérielle	30
III.3.4.1. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'HTA	30
III.3.4.2. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon l'HTA	30
III.3.4.3. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon la durée de l'HTA	31
III.3.4.4. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon la durée de l'HTA	33
III.3.4.5. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle systolique	34
III.3.4.6. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle systolique	34
III.3.4.7. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle diastolique	35
III.3.4.8. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle diastolique	36
III.3.4.9. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle pulsée	36
III.3.4.10. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle pulsée (PP)	37
III.3.5. Etude de la relation entre l'axe et le diabète	37
III.3.5.1. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le diabète	37
III.3.5.2. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le diabète	38
III.3.5.3. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon la durée du diabète	38
III.3.5.4. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon la durée du diabète.....	40
III.3.6. Etude de la relation entre l'axe et le tabagisme	41
III.3.6.1. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme	41
III.3.6.2. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le tabagisme	42
III.3.6.3. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme actif	42
III.3.6.4. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le tabagisme actif	43
III.3.6.5. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme passif	43
III.3.6.6. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le tabagisme passif	44
III.3.6.7. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le Score de Fagestrom	44
III.3.6.8. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le score de Fagestrom.....	46
III.3.7. L'étude multi-variée des facteurs de risque influencant sur l'orientation de l'axe cardiaque (régression logistique)	47
III.3.7.1. Axe normal	47
III.3.7.2. Axe gauche	47
III.3.7.3. Axe droit	47
IV. Discussion	48
IV.1. La prédominance masculine	48
IV.2. La prédominance des sujets âgés	48
IV.3. La modification de l'orientation de l'axe électrique par :	48
IV.3.1. L'hypertension artérielle	48
IV.3.2. Le diabète	49

IV.3.3. Le tabagisme	50
Conclusion	51
Annexes	52
Annexes 1: Questionnaire	52
Annexes 2: Questionnaire de dépendance à la nicotine de Fagerstrom	53
Bibliographie	54

Liste des figures

REVUE DE LA LITTERATURE

Fig. 1 : Le flux électrique du cœur	4
Fig. 2 : L'appareil de l'électrocardiographie.....	5
Fig. 3 : La position des électrodes	6
Fig. 4 : Un tracé complet d'un ECG	8
Fig. 5 : Principe d'enregistrement l'axe électrique.....	10
Fig. 6 : La méthode DI - aVF	11
Fig. 7 : La méthode DI - DII.....	12
Fig. 8 : La méthode de la tangente	13
Fig. 9 : La méthode de trois cercles.....	14

ETUDE PRATIQUE

Fig. 1 : Répartition des patients selon leurs origines.....	19
Fig. 2 : Répartition des patients selon le sexe	20
Fig. 3 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.....	21
Fig. 4 : Répartition des patients selon la tranche d'âge et le sexe	21
Fig. 5 : Répartition selon les facteurs de risques	22
Fig. 6 : Répartition de l'hypertension artérielle.....	22
Fig. 7 : Répartition de l'hypertension artérielle selon le sexe	23
Fig. 8 : Répartition selon le nombre de thérapie de l'hypertension artérielle	24
Fig. 9 : Répartition du diabète	24
Fig. 10 : Répartition du diabète selon le sexe.....	25
Fig. 11 : Répartition du diabète selon la thérapie utilisée	26
Fig. 12 : Répartition selon le tabagisme	26
Fig. 13 : Répartition en fonction du type de tabagisme (actif / passif) et le sexe.....	27

Fig. 14 : Répartition selon l'orientation globale de l'axe cardiaque	28
Fig. 15 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le sexe	29
Fig. 16 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'HTA.....	30
Fig. 17 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté de l'HTA : Cut-off = 5 ans	31
Fig. 18 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté de l'HTA : Cut-off = 10 ans	32
Fig. 19 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté de l'HTA : Cut-off = 15 ans	32
Fig. 20 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle systolique.	34
Fig. 21 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle diastolique.	35
Fig. 22 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle pulsée: Cut-off = 60 mmHg :	36
Fig. 23 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le diabète	37
Fig. 24 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté du diabète : Cut-off = 5 ans	38
Fig. 25 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté du diabète : Cut-off = 10 ans	39
Fig. 26 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté du diabète : Cut-off = 15 ans	40
Fig. 27 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme	41
Fig. 28 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme actif.....	42
Fig. 29 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon tabagisme passif.....	43
Fig. 30 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le score de Fagestrom : Cut-off =4	44
Fig. 31 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le score de Fagestrom : Cut-off =6	45
Fig. 32 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le score de Fagestrom : Cut-off =8	46

Liste des tableaux

ETUDE PRATIQUE

Tab. 1 : Répartition des patients selon la moyenne d'âge	20
Tab. 2 : Répartition de la durée d HTA en fonction du sexe	23
Tab. 3 : Répartition de la durée du diabète en fonction du sexe	25
Tab. 4 : Répartition selon le score de Fagerström	27
Tab. 5 : La moyenne et l'écart-type de l'axe cardiaque	28
Tab. 6 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le sexe	29
Tab. 7 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon l'hypertension artérielle	30
Tab. 8 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon la durée de l'hypertension artérielle	33
Tab. 9 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle systolique	34
Tab. 10 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle diastolique	36
Tab. 11 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle pulsée	37
Tab. 12 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le diabète	38
Tab. 13 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon la durée du diabète	40
Tab. 14 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le tabagisme	42
Tab. 15 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le tabagisme actif	43
Tab. 16 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le tabagisme passif	44
Tab. 17 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le score de Fagestrom	46
Tab. 18 : Régression logistique pour l'axe normal	47
Tab. 19 : Régression logistique pour l'axe gauche	47
Tab. 20 : Régression logistique pour l'axe droit	47

Liste des abréviations :

ADO: Antidiabetiques oraux.

ÂQRS: Axe du QRS.

ARAII : Antagoniste des récepteurs de l'angiotensine II.

CHU: Centre hospitalo-universitaire.

ECG : Electrocardiogramme .

Fig. : Figure.

HTA : Hypertension artérielle .

IEC : Inhibiteur de l'enzyme de conversion.

ICA : Inhibiteur calcique.

ISL: Insuline.

HVG : Hypertrophie ventriculaire gauche.

PAD : Pression artérielle diastolique.

PAS : Pression artérielle systolique.

PP : Pression pulsée.

Tab. : Tableau.

Introduction générale

Introduction générale

L'électrocardiographie est l'étude de l'activité électrique du cœur, inventé il y a plus d'un siècle par Willem Einthoven avec son galvanomètre puis amélioré jusqu'au premier tracé 12 dérivations en 1942 par Emmanuel Goldberger. L'électrocardiogramme (ECG) est un examen complémentaire non invasif irremplaçable, peu onéreux, facile à mettre en œuvre et de réalisation rapide avec un équipement adéquat, il permet de fournir une foule de renseignements précieux concernant l'état structurel et fonctionnel de l'appareil cardiocirculatoire, ses indications sont nombreuses et bien établies en médecine hospitalière, il est d'usage courant en médecine d'urgence ainsi qu'en cardiologie.

À partir de ce signal électrocardiographique, certains paramètres importants peuvent être extraits. En règle générale, la durée, l'amplitude, la forme et l'axe des différentes ondes et intervalles sont considérés comme des éléments essentiels pour caractériser le signal afin de détecter une éventuelle anomalie cardiaque (structurale ou fonctionnelle) ou extracardiaque (troubles électrolytiques, intoxication médicamenteuse ...).

L'axe électrique est un paramètre facile à analyser à partir des dérivations électrocardiographique frontales, il représente le vecteur résultant de tous les vecteurs instantanés de la dépolarisation des ventricules. Sa valeur normale est entre -30 et $+90$ (entre -30 et $+110^\circ$ pour certain auteurs).

Une déviation de l'axe est souvent interprétée comme un signe d'appel d'une éventuelle anomalie cardiaque structurale ou fonctionnelle. Une déviation axiale droite peut suggérer une augmentation de volume du ventricule droit. Cependant, elle peut être également due à une nécrose latérale du ventricule gauche ou à un trouble conducteur représenté essentiellement par l'hémibloc postérieur gauche. Une déviation axiale gauche peut être due à une augmentation de volume du ventricule gauche, mais aussi à une éventuelle nécrose inférieure ou un hémibloc de branche antérieur gauche.

Plusieurs concepts physiopathologiques soutenus par des études cliniques ont confirmé la liaison de causalité qui existe entre hypertension artérielle, diabète sucré ou tabagisme et le risque d'avoir une atteinte cardiaque structurelle.

Nous voulons étudier dans ce modeste travail l'influence de ces trois paramètres (HTA, diabète et tabagisme) sur l'orientation de l'axe cardiaque sur le plan frontal, afin d'inciter le praticien à dépister ces pathologies lorsqu'il retrouve une éventuelle déviation axiale.

Chapitre 1

Revue de la littérature

I. Généralités :

I.1. Définition et bases physiques :

L'enregistrement du champ électrique est engendré par les cellules myocardiques des oreillettes et des ventricules lors d'un battement cardiaque à chaque instant du cycle un grand nombre de cellule sont activées, elles produisent des courants qui s'additionnent pour générer le champ électrique cardiaque celui-ci se propage dans le thorax et dans tout le corps tout le long d'un cycle, l'électrocardiogramme est enregistré en fonction du temps sous forme d'une suite de déflexion désignée P,QRS,T

I.2. Réalisation et convention :

Si on place deux plaques métalliques (électrodes) sur la surface cutané qui seront reliées à un enregistreur on obtiendra un tracé électrique du cœur et ça montre la différence de potentiel entre deux points cutané celle-ci correspond à la projection du champ électrique spatiale sur la droite reliant les deux électrodes on appelle cette droite une ' dérivation 'et si on change l'emplacement des électrodes le tracé sera évidemment différent.

La stimulation électrique d'une cellule musculaire détermine l'apparition d'une activité électrique et mécanique. Sous l'effet de la stimulation, la surface cellulaire se dépolarise rapidement, ce qui donne lieu à un courant électrique, qui entraîne la contraction.

Puis survient la phase de repolarisation, plus lente, ramenant la membrane cellulaire dans son état électrique initial.

I.3. Le système nodal :

L'onde d'activation naît dans l'oreillette droite, dans le nœud sinusal (nœud de Keith et Flack), situé au pied de la veine cave supérieure. Cette onde diffuse ensuite à travers les deux oreillettes, atteint le nœud atrio-ventriculaire d'Aschoff-Tawara.

L'onde de dépolarisation subit un ralentissement à ce niveau, puis parcourt le système His-Purkinje. Le tronc du faisceau de His se bifurque en deux branches droite et gauche :

- la branche droite parcourt la bandelette aciforme du ventricule droit.
- la branche gauche se divise presque immédiatement en deux faisceaux antérieur et postérieur.

- le réseau de Purkinje s'étend en toile d'araignée sous l'endocarde des deux ventricules. L'onde de dépolarisation atteint enfin le myocarde indifférencié, qui se dépolarise de l'endocarde vers l'épicarde.

Le ralentissement de l'onde de dépolarisation, au niveau du nœud atrio-ventriculaire, permet aux ventricules d'être stimulés avec un certain retard par rapport aux oreillettes, ce qui favorise le remplissage ventriculaire, passif complété en fin de diastole par la contraction atriale.

L'activation électrique atriale à une durée d'environ 0,10 seconde en moyenne. Le ralentissement atrio-ventriculaire dure en moyenne de 0,12 à 0,20 seconde, et l'activation des ventricules se fait habituellement de 0,06 à 0,08 seconde.

Lorsque l'onde de dépolarisation quitte les voies de conduction spécialisées, elle se propage dans le myocarde indifférencié. Pendant les deux premiers centièmes de seconde, c'est la région moyenne du septum qui est dépolarisée, de gauche à droite. Puis la partie restante du septum et des ventricules est à son tour activée, à l'exception de la région basale. La dépolarisation se fait à ce niveau de l'endocarde vers l'épicarde. Durant les deux derniers centièmes de seconde, c'est la partie basale des deux ventricules et du septum qui sont activées.

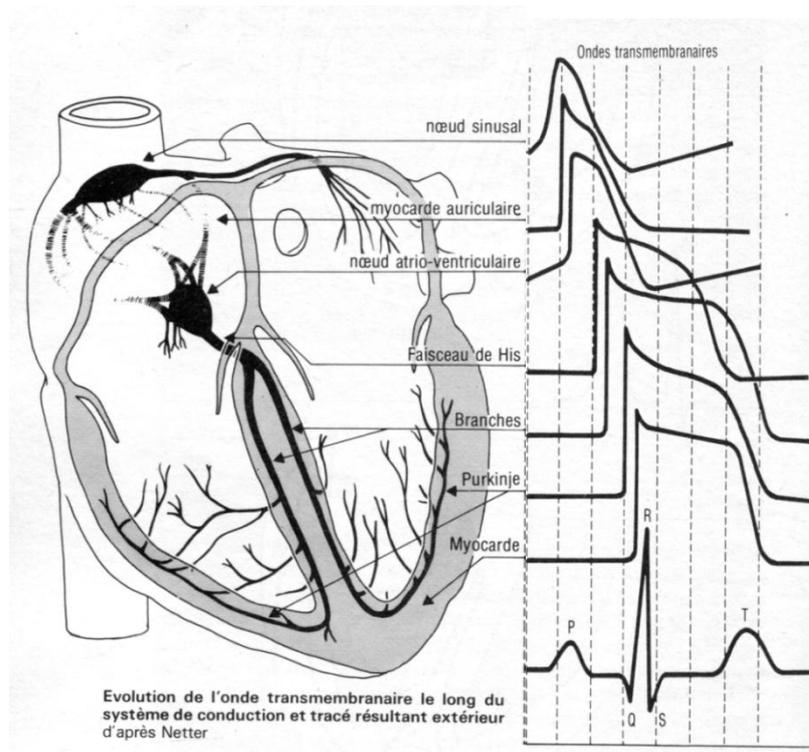


Fig. 1 :Le flux électrique du cœur

II. Technique d'enregistrement d'un électrocardiogramme

II.1. Enregistrement :

Il se fait sur un papier millimétré, déroulant à vitesse constante. Le papier millimétré est composé de carrés de 5 mm x 5 mm. Ces carrés sont subdivisés en carrés plus petits d'1 mm de côté. Dans les conditions standards, le papier est déroulé à la vitesse de 25 mm à la seconde, de sorte qu'un mm corresponde à 0,04 seconde, et 5 mm à 0,20 seconde. L'étalonnage standard de l'électrocardiogramme enregistre en ordonnée une déflexion de 10 mm pour un voltage de 1 mv. Un étalonnage correct est indispensable à l'interprétation des tracés.

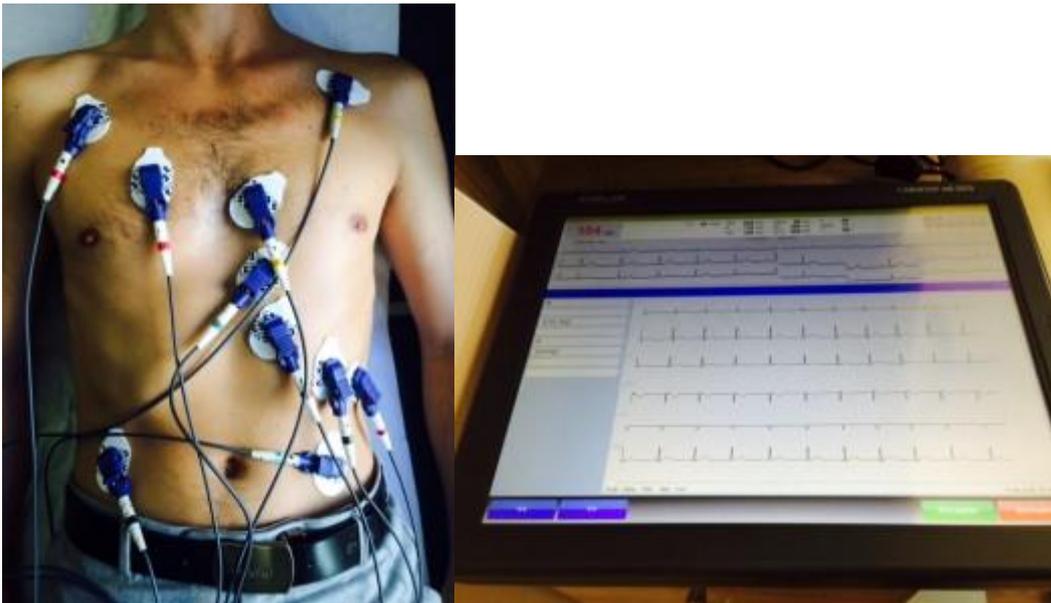


Fig. 2 :L'appareil de l'électrocardiographie

Les électrodes sont appliquées sur la peau, préalablement enduites d'une pâte conductrice. Cette pâte peut être remplacée par de l'eau, à condition que la peau ait été frottée préalablement à l'éther ou à l'acétone.

Quatre électrodes sont placées sur les membres, à la face interne des avant-bras et à la face externe des jambes. Elles peuvent également être placées à la racine des membres. Habituellement, 6 électrodes sont placées sur le thorax, et enregistrent les dérivations dites précordiales, dont la disposition est la suivante :

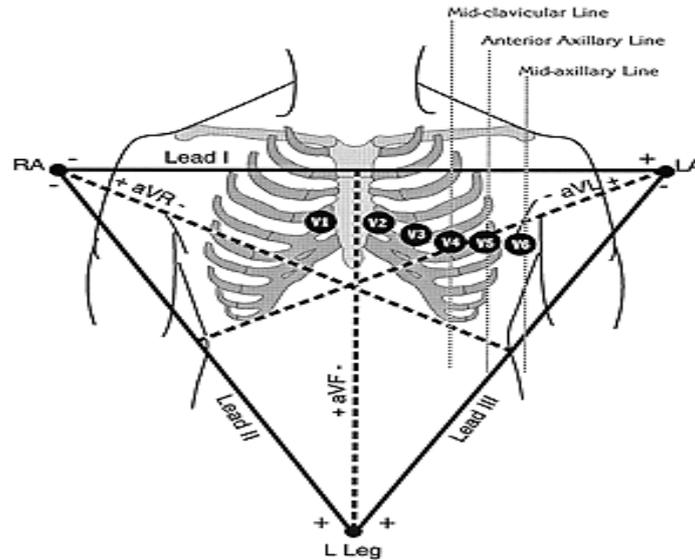


Fig. 3 :La position des électrodes

- V1 = 4ème espace intercostal droit au bord du sternum.
- V2 = 4ème espace intercostal gauche au bord du sternum.
- V3 = mi-distance entre V2 et V4.
- V4 = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la ligne médio-claviculaire.
- V5 = intersection de la même ligne horizontale avec la ligne axillaire antérieure.
- V6 = intersection de la même ligne horizontale avec la ligne axillaire moyenne.

D'autres dérivations peuvent être enregistrées, mais ne sont pas réalisées de façon systématique :

- V7 = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la ligne axillaire postérieure.
- V8 = intersection de l'horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la verticale passant par la pointe de l'omoplate.
- V9 = intersection de cette même horizontale avec le bord gauche du rachis.
- V4R = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal droit et la ligne médio-claviculaire (symétrique de V4).
- V3R = à droite du sternum, à mi-distance entre V1 et V4R.
- VE (épigastrique) = électrode placée sous le xiphoïde, côté gauche.

II.2. Conditions d'enregistrement :

Le patient doit être couché sur le dos, en résolution musculaire complète, dans une position confortable et protégé du froid, afin d'éliminer au maximum les ondulations de la ligne de base et les parasites dus aux tremblements musculaires ou au mauvais contact fil-électrodes.

II.3. Terminologie

L'ECG classique enregistre la dépolarisation et la repolarisation du massif musculaire atriale et ventriculaire, mais il ne permet pas d'enregistrer l'activité électrique spécifique du tissu de conduction (nœud d'Aschoff-Tawara, nœud sinusal, tronc du faisceau de His...). Ces deux phénomènes (dépolarisation et repolarisation) sont suivis d'un repos électrique enregistré sous la forme d'une ligne isoélectrique appelée « ligne de base » correspond à la diastole.

II.3.1. Onde P :

Elle est liée à la dépolarisation atriale. C'est une onde de petite amplitude, arrondie, parfois diphasique. Le rythme physiologique est dit sinusal. Dans ce cas les ondes P atriales précèdent régulièrement les complexes ventriculaires. Les ondes P dites « sinusales » sont toujours positives en D1 et en D2. La repolarisation atriale n'est pas visible sur l'ECG normal car elle est masquée par la dépolarisation ventriculaire.

II.3.2. Intervalle PQ (ou PR) :

C'est le temps de conduction atrio-ventriculaire. C'est le temps nécessaire à l'influx pour dépolariser les oreillettes puis franchir le nœud atrio-ventriculaire et le faisceau de His. Il se calcule à partir du début de l'onde P en allant jusqu'au début de QRS.

II.3.3. Complexe QRS :

Correspond à la dépolarisation ventriculaire, et se compose de plusieurs déflexions rapides :

- L'onde Q : physiologiquement, elle est de faible amplitude (moins du tiers du complexe QRS) et de durée brève (inférieure à 0,04 seconde).
- L'onde R : est par définition la première onde positive, qu'elle soit ou non précédée d'une onde Q. Lorsqu'il existe deux ondes positives, la seconde est dénommée R'.
- L'onde S : est une onde négative qui fait suite à une onde R.

L'onde Q, l'onde S, ou les deux peuvent manquer. Lorsque le complexe se résume à une seule onde négative il est dénommé onde QS.

II.3.4. Point J :

C'est le point de jonction entre la fin du QRS et la ligne isoélectrique. Il marque le début du segment ST. Ce point est normalement sur la ligne isoélectrique.

II.3.5. Segment ST :

Il correspond au début de la repolarisation ventriculaire. Il est généralement isoélectrique et suit horizontalement la ligne de base.

II.3.6. Onde T :

Elle est le témoin électrique de la repolarisation ventriculaire. Sa durée est imprécise du fait de sa fin progressive. Elle est généralement dirigée dans le même sens que le complexe QRS. Sa forme est asymétrique, avec un premier versant en pente faible, un sommet arrondi et un 2ème versant descendant en pente rapide.

II.3.7. Onde U :

C'est une onde positive de faible amplitude, inconstante, qui débute à la fin de l'onde T et dont l'origine demeure discutée.

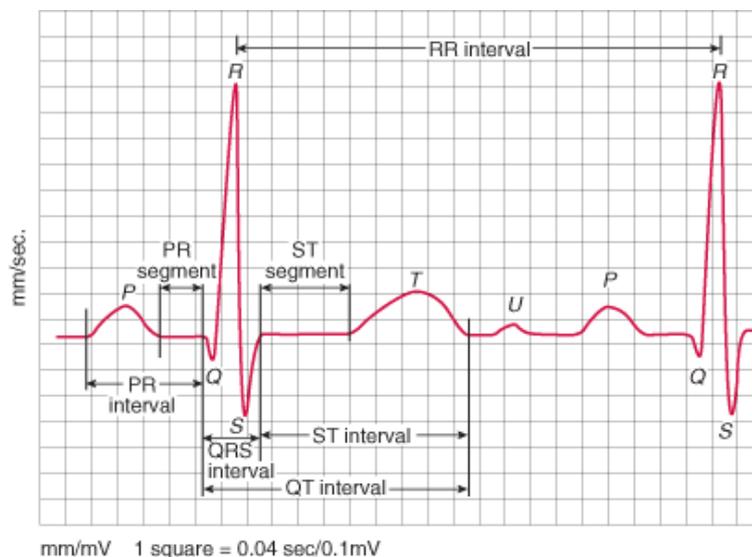


Fig. 4 :Un tracée complet d'un ECG

III. Axe électrique du cœur :

III.1. Définition:

L'axe électrique du cœur est la moyenne des vecteurs de dépolarisations de l'ensemble des cellules cardiaques.

La dépolarisation atriale est négligeable devant celle des deux ventricules, expliquant l'estimation usuelle de l'axe électrique en basant uniquement sur l'orientation du vecteur de la dépolarisation ventriculaire.

Le symbole utilisé pour désigner un axe électrique (axe du QRS) dans la littérature médicale est $\hat{A}QRS$.

L'axe du QRS est dirigé physiologiquement vers la gauche, en bas et en arrière. Cette orientation de la force électrique vers la gauche est liée à la dominance de la masse ventriculaire gauche par rapport à la masse ventriculaire droite.

III.2. Evaluation de l'axe électrique

III.2.1. Principe de l'estimation de l'axe électrique :

Le calcul de l'axe d'un vecteur obéit à des règles simples à savoir :

- Un vecteur qui se dirige vers l'électrode exploratrice inscrit une déflexion positive,
- Un vecteur qui fuit l'électrode exploratrice inscrit une déflexion négative,
- Un vecteur situé perpendiculairement à l'électrode exploratrice donne :
 - o Soit deux déflexions, la première positive, la deuxième négative (ou inversement) de même grandeur algébrique, c'est ce qu'on appelle une déflexion iso-diphasique.
 - o Soit aucune déflexion visible, c'est-à-dire aucune modification de la ligne isoélectrique, c'est ce qu'on appelle une déflexion isoélectrique.

- A. Aspect diphasique (+)(-) en aVF (+90°) ou les surface de la positivité et de la négativité sont égale. L'axe de QRS est donc perpendiculaire a aVF et il se situe a 0°. La dérivation I enregistre une positivité maximale de QRS.
- B. Aspect diphasique (+)(-) en aVF (+90°) ou la surface de la négativité est plus grande que celle de la positivité. L'axe de QRS est donc situé un peu au -delà de la perpendiculaire d'aVF c'est-a-dire au-delà de 0° (vers -10°), puisque l'amplitude de QRS est prédominant en I (c'est-a-dire 0°).
- C. Aspect diphasique (+)(-) en aVF (+90°) ou la surface positive est plus grande que celle de la surface négative. L'axe de QRS est donc situé un peu entre D I et aVF

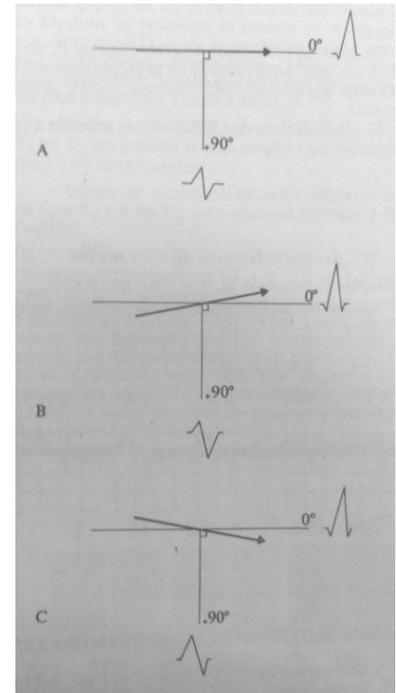


Fig. 5 :Principe d'enregistrée l'axe électrique

Le calcul de l'axe des différents vecteurs d'activation atriale (onde P), d'activation ventriculaire (complexe QRS) ou de la repolarisation ventriculaire (onde T) obéit toujours aux mêmes règles. En électrocardiographie, le calcul de ces différents axes ne s'effectue que dans le seul plan frontal.

Pour calculer l'orientation d'un vecteur, il est donc nécessaire de repérer parmi les 6 dérivations frontales disposées suivant le double triaxe de BAILEY, 2 dérivation particulières :

1- une dérivation ou s'inscrit :

a- soit une déflexion ou les positivités et les négatives (+ - ou - +) sont d'égale grandeur (la grandeur d'une déflexion dépend uniquement de sa surface, c'est-a-dire du produit de son amplitude par sa durée).

b- soit une déflexion "isoélectrique", c'est-à-dire se superposant, sur le trace, à la ligne de base.

2 - une dérivation ou s'inscrit la plus grande positivité (toujours estimée en surface).

L'axe du vecteur étudié est perpendiculaire a la dérivation ou la somme algébrique des positivités et des négativités est égale à zéro, et il est orienté vers la dérivation ou la somme algébrique des positivités et des négativités est la plus élevée.

III.2.2. Les méthodes utilisées pour l'estimation de l'axe électrique :

III.2.2.1. Les méthodes qualitatives :

III.2.2.1.1. La méthode DI - aVF :

Cette méthode utilise ces deux dérivations perpendiculaires DI et aVF pour placer l'axe électrique dans un des quatre quadrants représentés sur le schéma suivant :

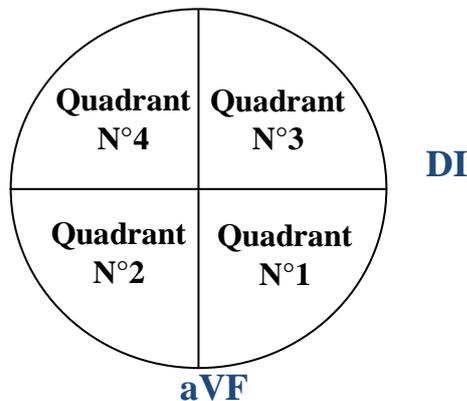


Fig. 6 :La méthode DI - aVF

Le quadrant N°1 : caractérisé par une polarité positive du complexe QRS (la somme algébrique des positivités et des négativités > 0) en DI et en aVF. L'axe est donc situé entre 0 et $+90^\circ$, c'est un axe normal.

Le quadrant N°2 : caractérisé par une polarité négative du complexe QRS (la somme algébrique des positivités et des négativités < 0) en DI et positive en aVF. L'axe est donc situé entre $+90$ et $+180^\circ$, c'est un axe droit.

Le quadrant N°4: caractérisé par une polarité négative du complexe QRS en DI et en aVF. L'axe est donc situé entre -90 et -180° , c'est un axe très droit.

Le quadrant N°3 : caractérisé par une polarité positive du complexe QRS en DI et négative en aVF. L'axe est donc situé entre 0 et -90° , c'est un axe normal ou gauche (normal entre 0 et -30° et gauche entre -30 et -90°). Pour faire la distinction entre ces deux éventualités nous pouvons utiliser une dérivation perpendiculaire au vecteur orienté vers -30° (c'est-à-dire une dérivation perpendiculaire à aVL) c'est la dérivation DII. Dans cette situation si la polarité du QRS de DII est

positive, l'axe est normal et situé entre 0 et -30° , et il est gauche dans le cas contraire et situé entre -30 et -90° .

III.2.2.1.2. La méthode DI - DII :(développée par Dr. ABBOU)

C'est une méthode simple et rapide qui utilise deux dérivations non perpendiculaires DI et aVF pour placer l'axe électrique dans un des quatre intervalles représentés sur le schéma suivant :

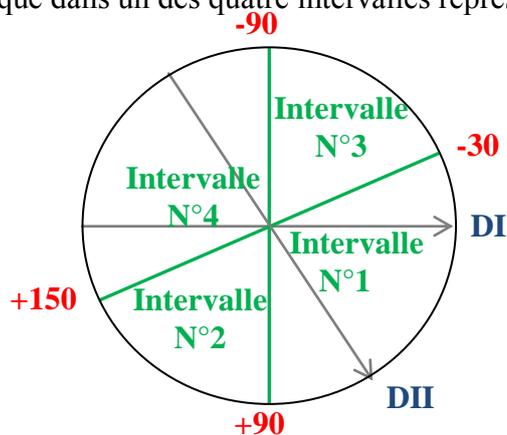


Fig. 7 :La méthode DI - DII

L'intervalle N°1 : caractérisé par une polarité positive du complexe en DI et en DII. L'axe est donc situé entre -30 et $+90^\circ$, c'est un axe normal.

L'intervalle N°2 : caractérisé par une polarité négative du complexe QRS en DI et positive en DII. L'axe est donc situé entre $+90$ et $+150^\circ$, c'est un axe droit.

L'intervalle N°3 : caractérisé par une polarité positive du complexe QRS en DI et négative en DII. L'axe est donc situé entre -30 et -90° , c'est un axe gauche.

L'intervalle N°4: caractérisé par une polarité négative du complexe QRS en DI et en DII. L'axe est donc situé entre -90 et $+150^\circ$, c'est un axe droit (entre $+150$ et $+180$) ou très droit (entre -90 et -180) sans valeur diagnostique différente entre ces deux type d'axe. Mais pour différencier entre ces deux situations nous pouvons utiliser la dérivation : elle est négative dans l'axe très droit et positif dans l'axe droit.

III.2.2.2. Les méthodes quantitatives :

III.2.2.2.1. La méthode de la tangente :

On mesure la valeur absolue de l'amplitude du QRS en millimètres (déflexion positive – déflexion négative) dans deux dérivations frontales, puis on projette ces valeurs sur un schéma

triaxial (double triaxe de BAYLEY) et on obtient un vecteur résultant qui donne l'axe du cœur. l'axe moyen du cœur dans le plan frontal est situé entre (-30° et 110°).

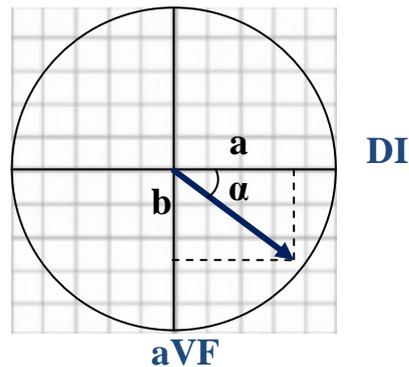


Fig. 8 :La méthode de la tangente

$$\alpha = \hat{A}QRS$$

$$\text{tg}(\alpha) = b/a \text{ (a = déflection positive- déflection négative en DI)}$$

$$b = \text{déflection positive- déflection négative en AVF)}$$

$$\text{Donc } \alpha = \text{arc tg}(b/a)$$

$$\text{Donc } \hat{A}QRS = \text{arc tg}(b/a)$$

On peut calculer de la même façon de l'axe de l'onde P ($\hat{A}P$) et l'axe de l'onde T ($\hat{A}T$).

III.2.2.2.2. La méthode de trois cercles (ou de trois étapes) : (développée par Dr. ABOU)

L'axe du cœur correspond à l'axe moyen du complexe QRS dans le plan frontal, c'est le vecteur représentatif (le vecteur somme) des différents vecteurs de dépolarisation des cellules ventriculaires.

Voici une autre méthode pour estimer l'axe électrique en trois étapes (méthode des trois cercles):

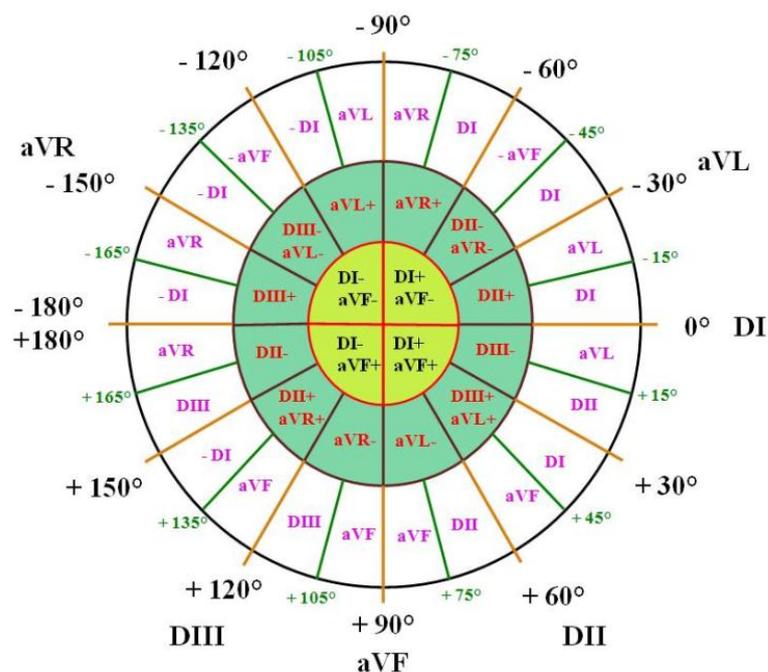


Fig. 9 :La méthode de trois cercles

La première étape :

Pour cerner cet axe dans un intervalle de 90° :

Exemple : Si le QRS est positif en D1 et en aVF, l'axe du cœur est compris entre 0° et $+90^\circ$.

La deuxième étape :

Pour cerner l'axe dans un intervalle de 30° :

Exemple : Si l'axe de QRS est entre 0° et $+90^\circ$, on va vérifier le signe de QRS en DIII et aVL, on a 3 situations :

- QRS négatif en DIII : l'axe du cœur est compris entre 0° et $+30^\circ$.
- QRS négatif en aVL : l'axe du cœur est compris entre $+60^\circ$ et $+90^\circ$.
- Si non (QRS positif en aVL et DIII) : l'axe du cœur est compris entre $+30^\circ$ et $+60^\circ$.

La troisième étape :

Pour cerner l'axe dans un intervalle de 15° :*

Exemple : Si l'axe de QRS est entre 0° et $+30^\circ$, on a 3 situations :

- QRS en aVL > QRS en DII : l'axe du cœur est compris entre 0° et $+15^\circ$.
- QRS en aVL = QRS en DII : l'axe du cœur = $+15^\circ$.
- QRS en aVL < QRS en DII : l'axe du cœur est compris entre 15° et $+30^\circ$.

III.2.3. La valeur moyenne de l'axe du cœur :

L'axe moyen du cœur dans le plan frontal est situé entre -30° et 110° . (Pour certains auteurs entre -30° et 100° et pour d'autres entre -30° et 90°)

Axe de QRS
Normal (-30° et $+110^\circ$)
Déviaton axial droite ($+110^\circ$ et $+180^\circ$)
Déviaton axial gauche (-30° et -90°)
Déviaton axial très gauche (-90° et -180°)

Il existe une tendance à l'horizontalisation du cœur (orientation vers la gauche) observée essentiellement chez l'adulte (en fonction de l'âge) le plus souvent chez les obèses. Et une tendance à la verticalisation de l'axe (orientation vers la droite) observée surtout chez les sujets maigres et longilignes, le plus souvent chez l'enfant.

Au delà de -30° , l'axe QRS : est pathologique. Il s'agit d'une déviation axiale gauche.

Au delà de $+110^\circ$, il s'agit d'une déviation axiale droite pathologique.

III.2.4. Les différentes étiologies d'une déviation axiale :

III.2.4.1. Gauche:

- Variation normale (physiologique, souvent avec l'âge)
- Changements mécaniques, par l'expiration, surélévation du diaphragme (grossesse, ascite, tumeur abdominale...)
- Hypertrophie ventriculaire gauche.
- Bloc de branche gauche.
- Héli-bloc gauche antérieur.
- Des cardiopathies congénitales (ex : communication intra atriale...)
- Emphysème.
- Hyperkaliémie.
- Rythmes ectopiques ventriculaires.
- Les syndromes de pré excitation.
- L'infarctus du myocarde la paroi inférieure.
- Rythme électro-entraîné (Pacemaker).

III.2.4.2. Droite :

- Variation normale (de cœur verticale avec un axe de 90°)
- Changements mécaniques, par l'inspiration ou un emphysème.
- L'hypertrophie ventriculaire droite.
- Bloc de branche Droit.
- Héli-bloc gauche postérieur.
- Dextrocardie.
- Rythmes ectopiques ventriculaires.
- Les syndromes de pré excitation.
- Infarctus du myocarde de la paroi latérale
- Surcharge ventriculaire droite, au cours d'une embolie pulmonaire ou d'un cœur pulmonaire.

Chapitre 2

Etude pratique

I. Objectifs :

I.1. Objectif principal :

Etudier l'influence de l'hypertension artérielle, le diabète et le tabac sur l'orientation de l'axe électrique du cœur.

I.2. Objectifs secondaires :

Décrire la répartition selon l'âge et le sexe des patients hospitalisés en service de cardiologie CHU Tlemcen durant trois mois.

II. Population et Méthodes

II.1. Type de l'étude

Etude observationnelle transversale à visée étiologique, ayant porté sur des patients hospitalisés en service de cardiologie CHU TLEMEN entre le 04 Avril et le 06 Juin 2016 (02 mois).

II.2. Population

II.2.1. Recrutement

Les sujets (100% de la population : 97 cas) ont été recrutés selon un mode prospectif à partir des différents unités d'hospitalisation (coté homme, coté femme et l'unité de soins intensifs cardiologiques) du service de cardiologie CHU TLEMEN qui reçoit les patients de Tlemcen ville et des différentes daïras de la wilaya.

II.2.2. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans l'étude tout patiente âgée de plus de 15ans, hospitalisé dans le service de cardiologie entre le 04 Avril et le 06 Juin 2016 (02 mois).

II.2.3. Critères de non inclusion

- Patient avec un ECG de mauvaise qualité ou non fait.
- Patient ré hospitalisé dans la même période.
- Un rythme ventriculaire (échappement ou tachycardie ventriculaire).

II.3. Méthodes

Il s'agit d'une étude observationnelle transversale portant sur 95 patients hospitalisés dans le service de cardiologie CHU Tlemcen entre le 04 Avril et le 06 Juin 2016. Chaque patient a été soumis à un questionnaire.

II.3.1. Questionnaire:

Il porte sur : (Voir annexe 1)

- Les caractéristiques générales des sujets : âge, sexe, origine...
- Les antécédents du patient en se concentrant sur l'hypertension artérielle, le diabète et le tabagisme.

II.3.1.1. Interrogatoire et examen clinique :

Nous avons étudiés les caractéristiques suivantes :

- L'âge du patient ;
- Le sexe ;
- L'existence d'une hypertension artérielle (avec sa durée et son traitement) ;
- La pression artérielle systolique du premier jour de l'hospitalisation « PAS » ;
- La pression artérielle diastolique du premier jour de l'hospitalisation « PAD » ;
- L'existence d'un diabète (avec sa durée et son traitement) ;
- La notion du tabagisme (avec son type et son score de dépendance (voir annexe 2)).

II.3.1.2. Electrocardiogramme :

Chaque patient a bénéficié d'un enregistrement électrocardiographique 12 dérivations à son admission, avec une vitesse de 25 mm/s et une amplitude de 10 mm/mV. Deux dérivations périphériques (DI et AVF) ont été analysées pour calculer l'axe électrique en utilisant la méthode de l'arc tangente (voir la revue bibliographique - page 12).

II.3.2. Analyse statistique

L'analyse des données à l'aide du logiciel Epi Info version 7 a consisté à faire une description de la population d'étude par la moyenne pour les variables quantitatives et par des pourcentages pour les variables qualitatives, puis une analyse bi-variée a consisté à croiser des variables, le test Khi-deux (χ^2) de Mantel-Haenszel a été utilisé pour la comparaison des pourcentages et le test de Fisher pour la comparaison des moyennes et enfin une analyse multi variée utilisant un modèle de régression logistique. Le seuil de signification est de 0,05.

III. Résultats

III.1. Caractéristiques socio-économiques :

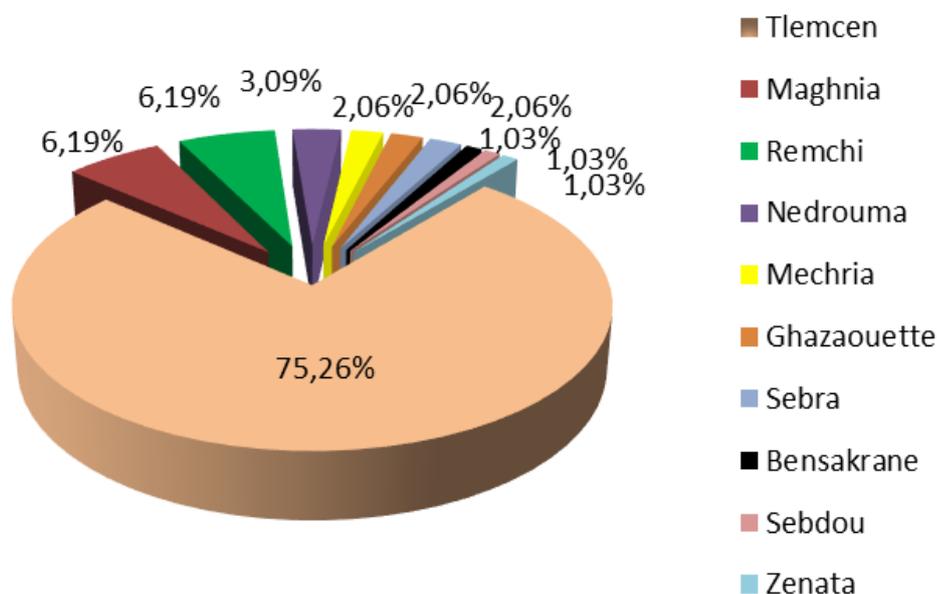


Fig. 1 : Répartition des patients selon leurs origines

Plus de la moitié de nos patients sont issus des trois principales agglomérations de la wilaya de Tlemcen à savoir : Tlemcen ville (75,26%), Maghnia (6,19%) et Remchi (6,19%).

III.1.1. Répartition selon le sexe :

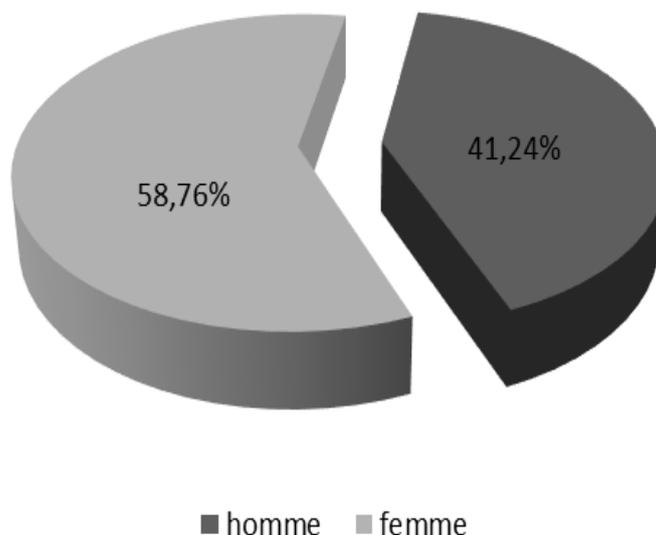


Fig. 2 : Répartition des patients selon le sexe

41.24% des patients sont de sexe féminin et 58.76% sont de sexe homme avec un sexe ratio à 1.42.

III.1.2. Répartition selon la moyenne d'âge :

Tab. 1 : Répartition des patients selon la moyenne d'âge :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
Hommes	59.42 ± 12.42	26	93	F= 4.4313 P=0.0319
Femmes	65,17 ± 14 .36	29	85	
Total	61,79 ± 13,49	26	93	

- L'âge moyen est de 61.79 ± 13,49 ans.
- Les âges extrêmes sont de 26 et 93 ans.
- L'âge moyen des hommes est significativement inférieur à celui des femmes (p=0,0319).

III.1.3. Répartition selon les tranches d'âge :

Les patients ont été divisés en 04 groupes (15 – 35 ; 35 - 55 ; 55 - 75- ; >75)

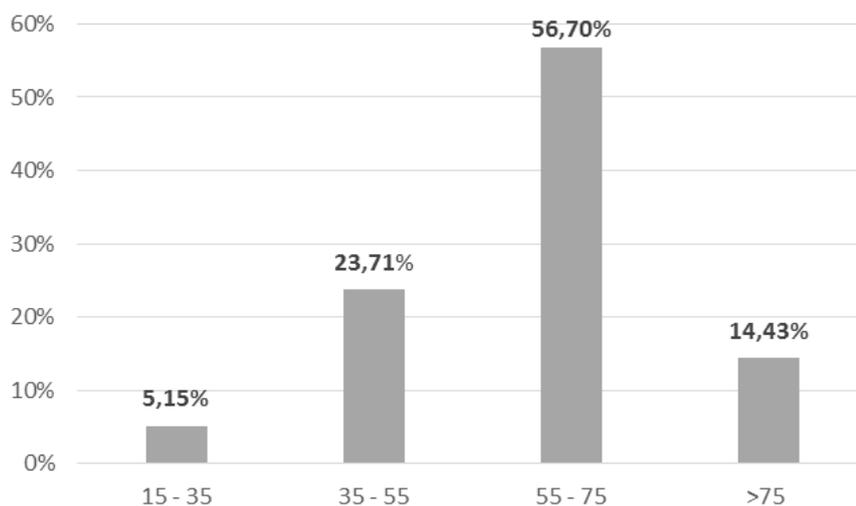


Fig. 3 : Répartition des patients selon les tranches d'âge

Cette figure montre que la tranche d'âge majoritaire se situe entre 55 et 75 ans avec une fréquence de 56,70 %.

III.1.4. Répartition selon les tranches d'âge et le sexe :

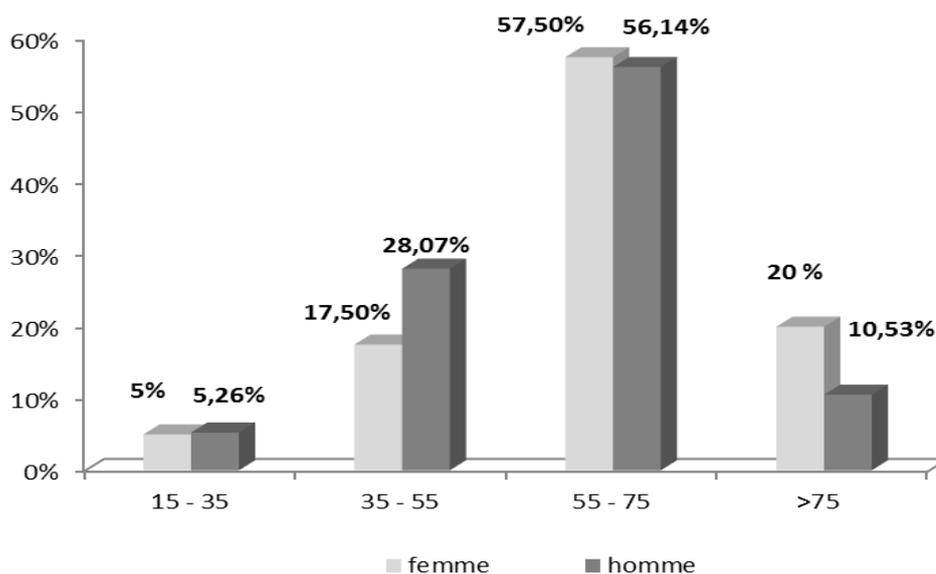


Fig. 4 : Répartition des patients selon la tranche d'âge et le sexe

Notre étude a montré une répartition comparable des tranches d'âge selon le sexe.

III.2. Etude des facteurs de risques : HTA, diabète et tabac

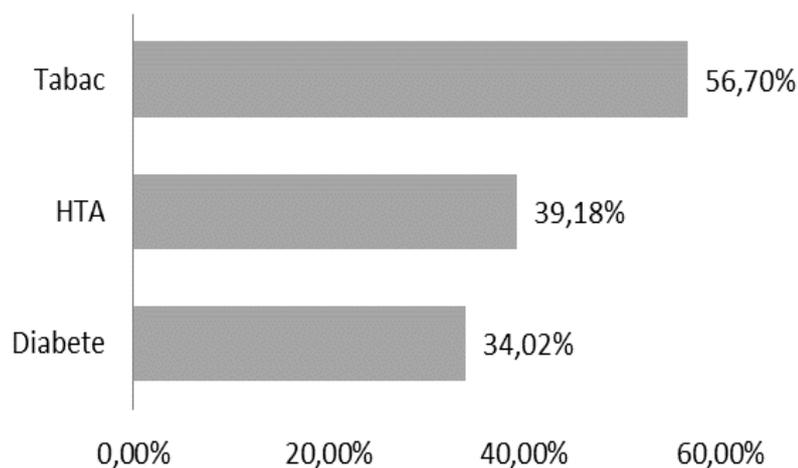


Fig. 5 : Répartition selon les facteurs de risques

- L'hypertension artérielle a été retrouvée dans 39,18 % des cas.
- Le tabagisme est noté dans 56,70% des cas.
- Le diabète représente 34,02%

III.2.1. L'hypertension artérielle :

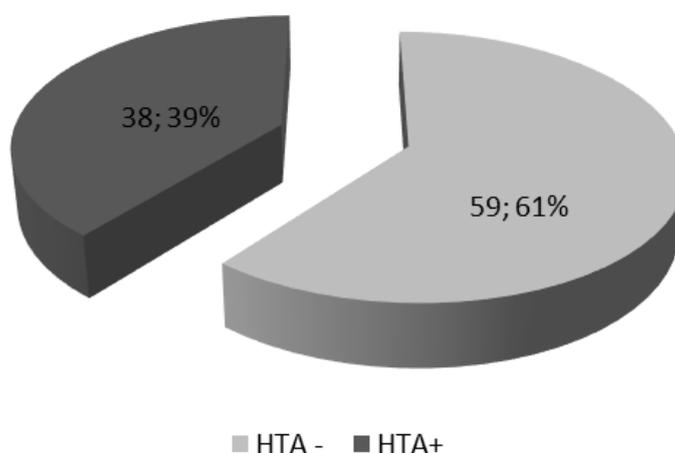


Fig. 6 : Répartition de l'hypertension artérielle

L'HTA est notée dans 38,39 % des cas.

III.2.1.1. Répartition selon le sexe :

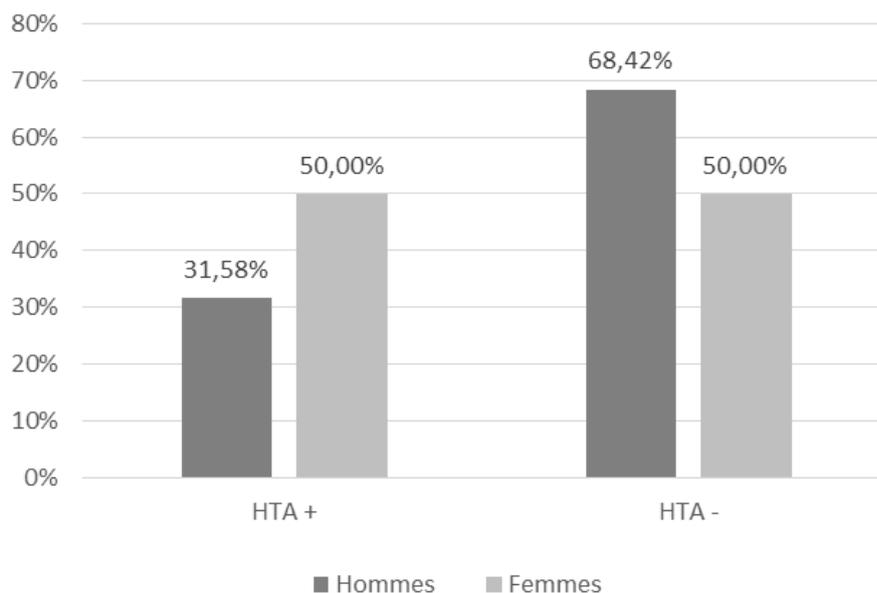


Fig. 7 : Répartition de l'hypertension artérielle selon le sexe

L'HTA est présente chez 50% des femmes versus 31.58% chez hommes, la différence est non significative ($p=0,068$).

III.2.1.2. Répartition de la durée d'HTA en fonction du sexe :

Tab. 2 : Répartition de la durée d HTA en fonction du sexe :

	Durée moyenne	Durée Minimale	Durée maximale	
Hommes	6,06 ± 3 ,71	1	15	F= 8.6198 P=0.005
Femmes	12,65± 8,31	1	30	
Total	9,72± 7,38	1	30	

Les femmes ont une HTA significativement plus ancienne par rapport aux hommes ($p=0,005$).

III.2.1.3. Répartition selon le nombre de thérapie

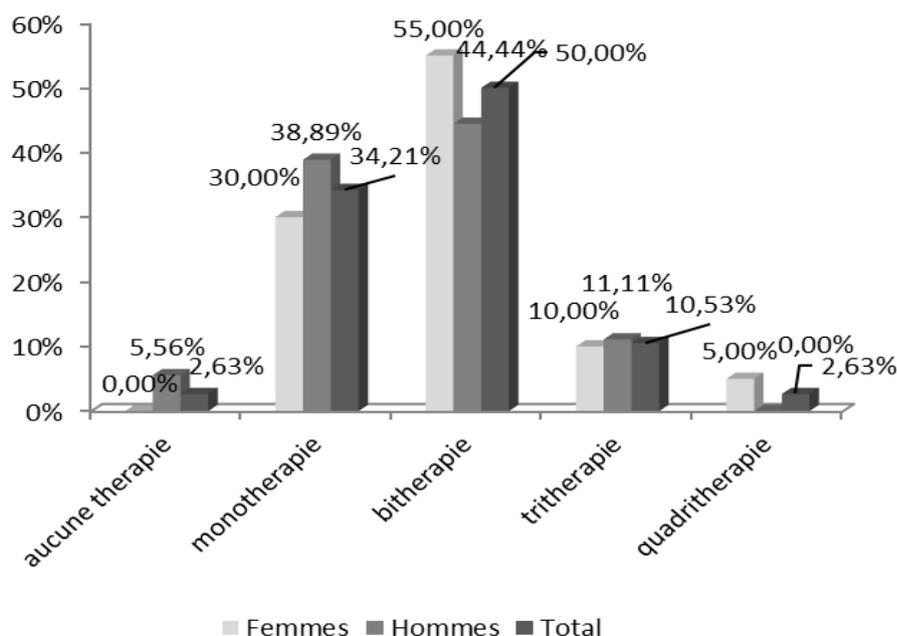


Fig. 8 : Répartition selon le nombre de thérapie de l'hypertension artérielle

La moitié de nos hypertendus ont une bithérapie, le tiers a une monothérapie et deux tiers ont au moins une bithérapie.

III.2.2. Le diabète :

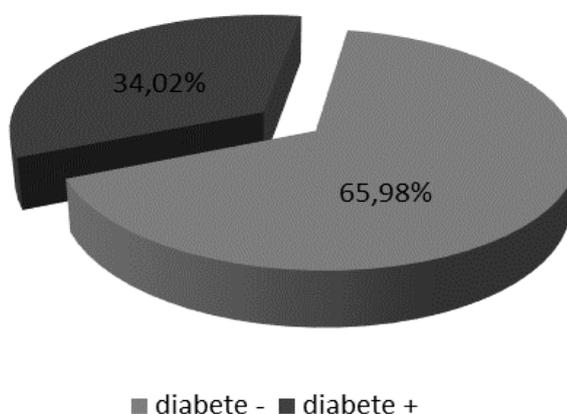


Fig. 9 : Répartition du diabète

Le diabète est noté dans 34,02% de notre population

III.2.2.1. Répartition selon le sexe :

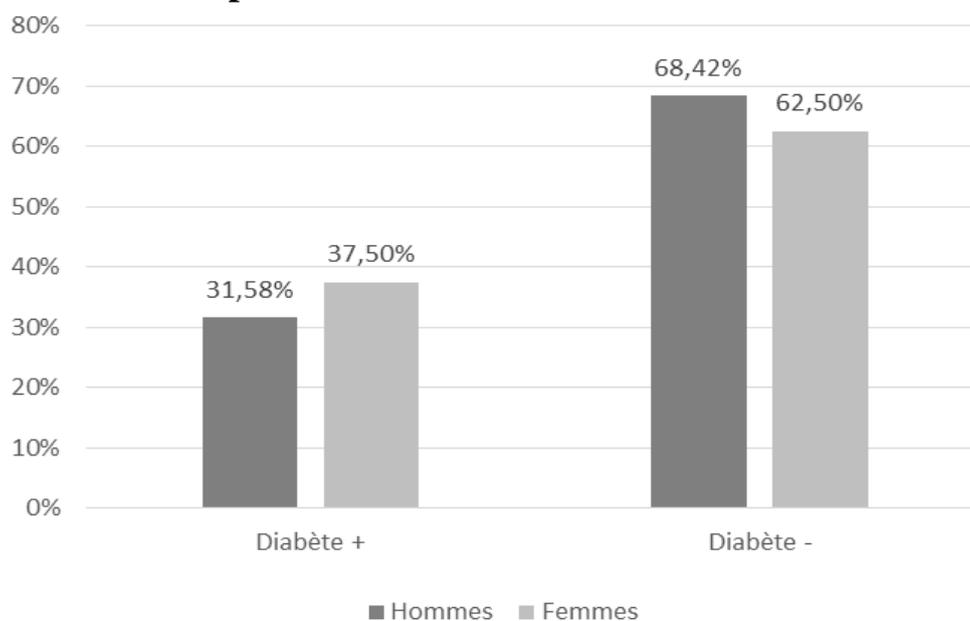


Fig. 10 : Répartition du diabète selon le sexe

Le diabète est présent dans 37,50% des femmes versus 31,58% chez les hommes ; la différence est non significative ($p=0,5466$).

III.2.2.2. Répartition de la durée du diabète en fonction du sexe :

Tab. 3 : Répartition de la durée du diabète en fonction du sexe :

	Durée moyenne	Durée Minimale	Durée maximale	
Hommes	8,66 ± 3,71	1	22	F= 2.3082 P=0.1388
Femmes	12,33 ± 7,37	4	24	
Total	10,33 ± 7,04	1	24	

La durée moyenne du diabète est de 10.33 ans, sans différence significative entre les deux sexes.

III.2.2.3. Répartition selon la thérapie utilisée :

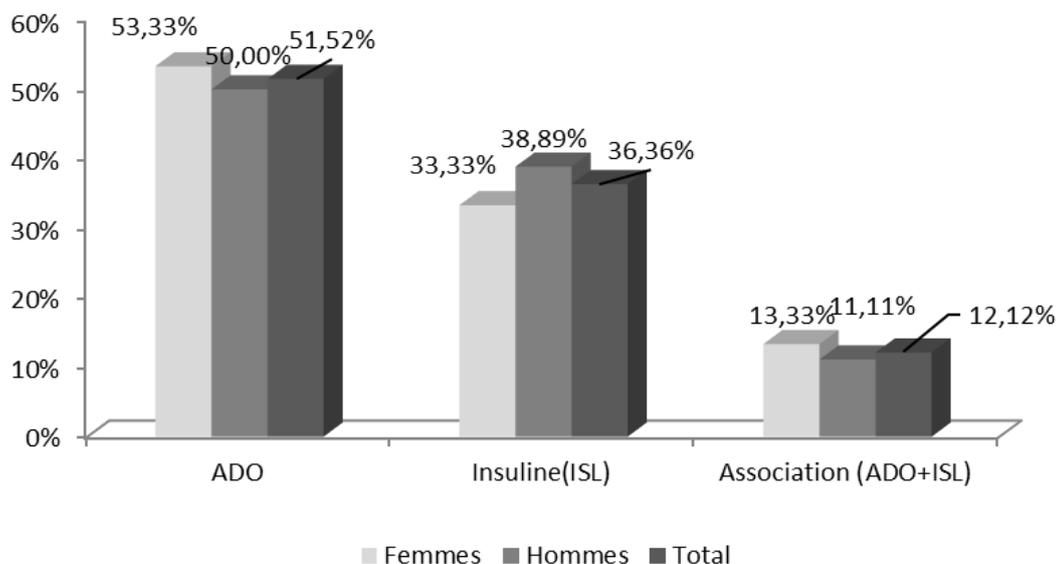


Fig. 11 : Répartition du diabète selon la thérapie utilisée

La moitié de nos diabétiques sont sous antidiabétiques oraux (ADO), 36,36% sous insuline et 12,12% sous association ADO-Insuline.

III.2.3. Tabagisme :

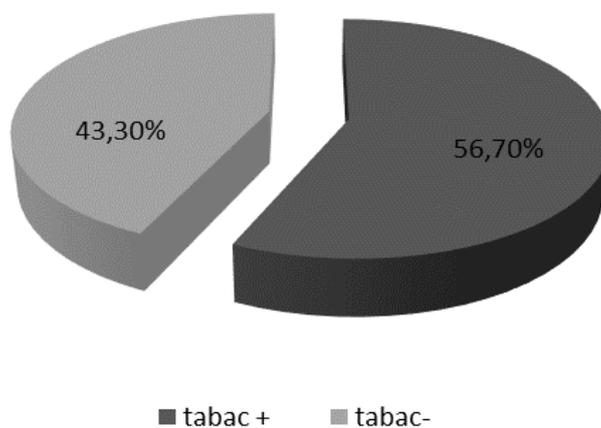


Fig. 12 : Répartition selon le tabagisme

Le tabagisme est retrouvé chez 43,30% des cas.

III.2.3.1. Répartition en fonction de type de tabagisme (actif / passif) et le sexe :

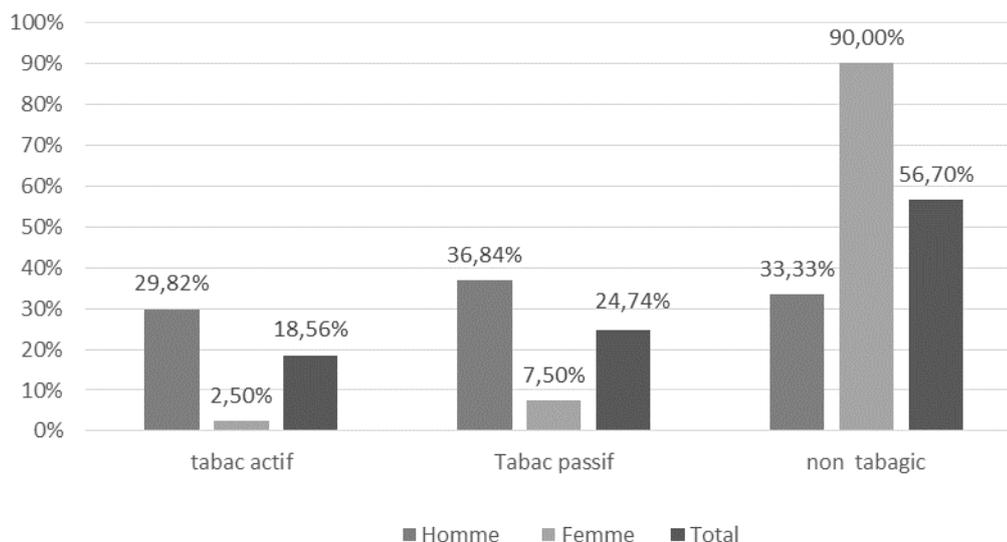


Fig. 13 : Répartition en fonction de type de tabagisme (actif / passif) et le sexe

La notion de tabagisme a été recherchée à partir du questionnaire, le pourcentage de fumeurs est de 43,30% (soit 18,56% pour le tabagisme actif et 24,74% pour le tabagisme passif), celui des non-fumeurs est de 56,70%. Les non-fumeurs sont représentés essentiellement par les malades de sexe féminin ($P < 0,0000000001$), le tabagisme actif est essentiellement retrouvé chez les hommes ($P = 0,0007$) et le tabagisme passif significativement plus fréquent chez les femmes ($P = 0,00104$).

III.2.3.2. Répartition selon le score de Fagerström :

Selon le score de Fagerström, la moitié de nos patients sont à dépendance moyenne du tabagisme.

Tab. 4 : Répartition selon le score de Fagerström :

Score de Fagerström	Effectif	%
0-2 pas de dépendance	1	5,56 %
3-4 dépendances faibles	0	0,00 %
5-6 dépendances moyennes	7	38,89 %
7-8 dépendances fortes	6	33,33%
9-10 dépendances très fortes	4	22,22 %
Total	18	100%

Selon le score de Fagerström, plus de la moitié de nos patients tabagiques ont une dépendance forte ou très forte.

III.3. Etude de l'axe cardiaque :

III.3.1. L'orientation globale de l'axe cardiaque :

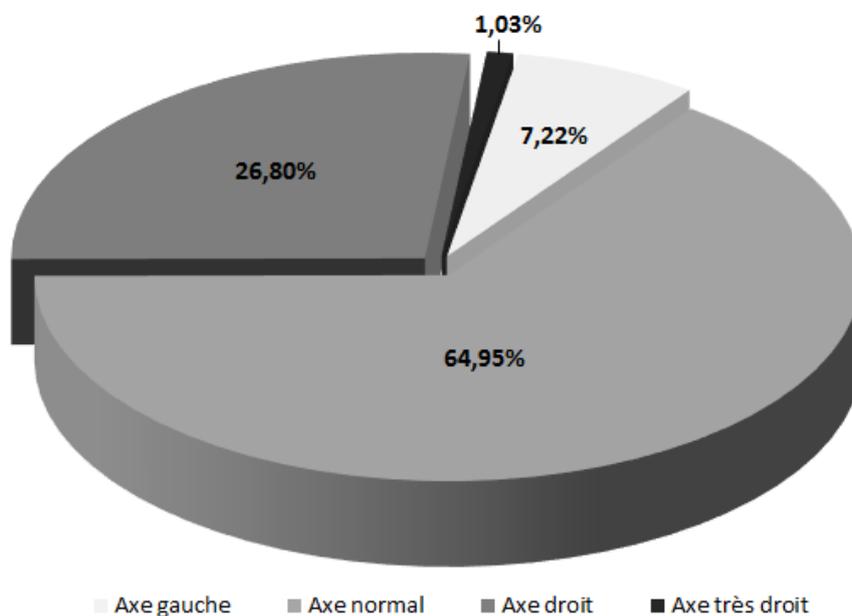


Fig. 14 : Répartition selon l'orientation globale de l'axe cardiaque

63,95% de nos patients ont un axe normal, 26,80% ont un axe gauche et 7,22% ont un axe droit.

III.3.2. La moyenne globale de l'axe cardiaque :

Tab. 5 : La moyenne et l'écart-type de l'axe cardiaque :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum
Total	9,88 +/- 51,04	-135	146,31

La moyenne de l'axe de nos patients est de 9.88° .

III.3.3. Etude de la relation entre l'axe et le sexe:

III.3.3.1. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le sexe :

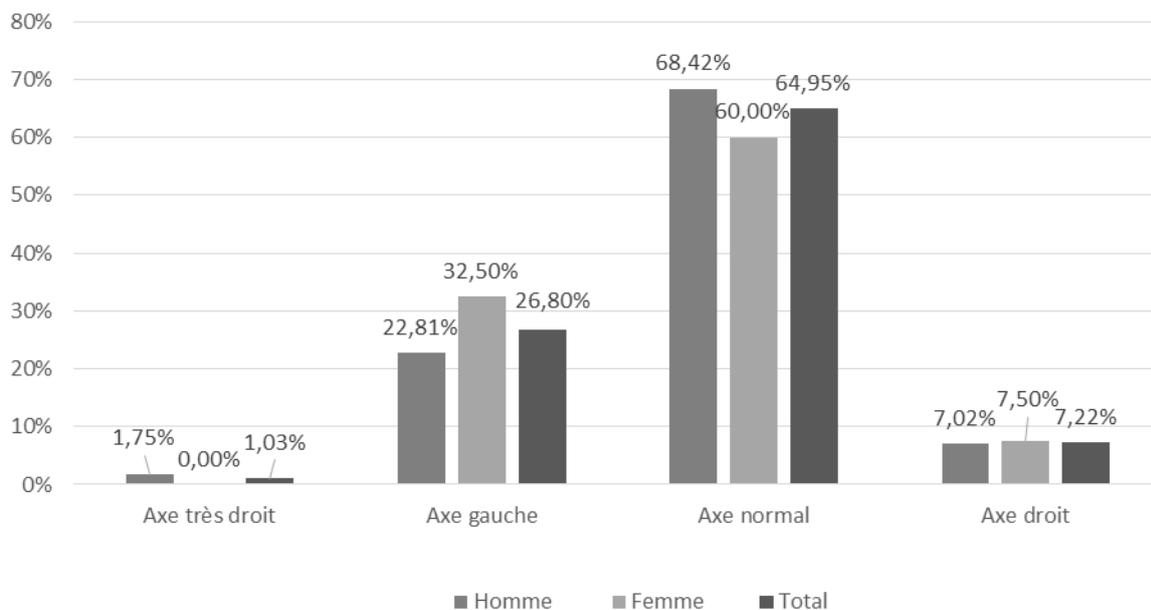


Fig. 15 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le sexe

- 64,95% des patients ont un axe normal (pas de différence significative entre les deux sexes ; $p=0.39$).
- 26,80% ont un axe gauche ; sans différence significative entre les deux sexes ($p=0,29$).
- L'axe est droit dans 7,22 % sans différence significative entre les deux sexes ($p=0,93$).
- L'axe est très droit dans 1,03% (un seul cas de sexe masculin).

III.3.3.2. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le sexe :

Tab. 6 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le sexe :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
Hommes	10,18 +/- 49	-75,96	146,31	F= 0,0023 P= 0,9616
Femmes	9,67 +/- 52,89	-135	116,57	

La moyenne de l'axe cardiaque est de $10,18^\circ$ chez les hommes versus $9,67^\circ$ chez les femmes, sans différence significative.

III.3.4. Etude de la relation entre l'axe et l'hypertension artérielle :

III.3.4.1. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'HTA :

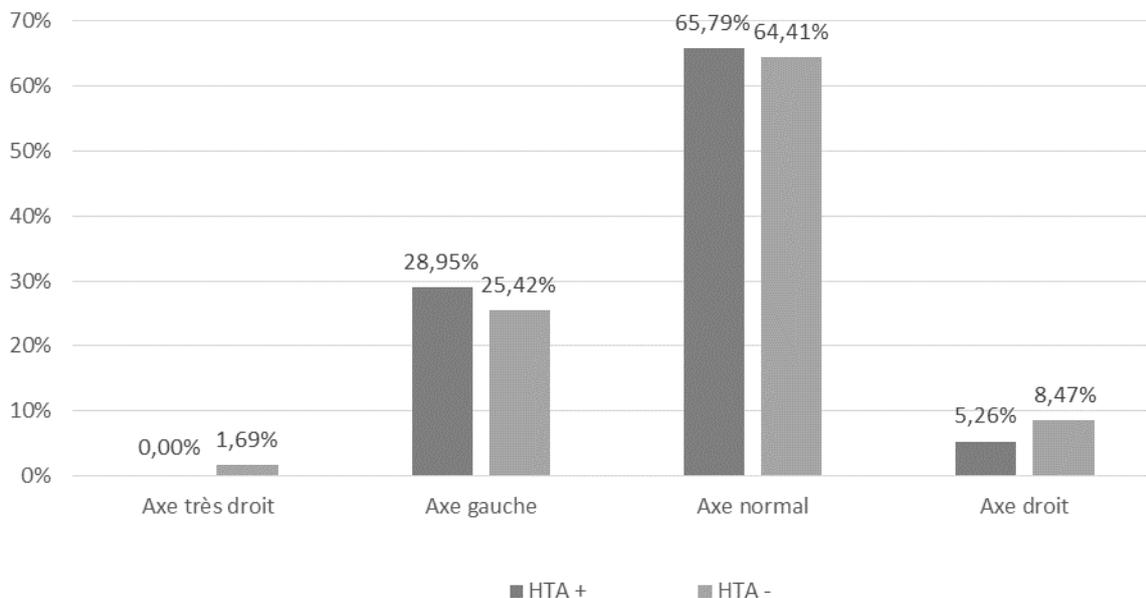


Fig. 16 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'HTA

- 28,95% des patients hypertendus ont un axe gauche versus 25,42% pour les patients non hypertendus (la différence est non significative ; $p=0,70$).
- 5,26% des patients hypertendus ont un axe droit versus 8,47% pour les patients non hypertendus (la différence est non significative ; $p=0,55$).
- L'axe est normal dans 65,79% des patients hypertendus et 64,41% chez les non hypertendus (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,89$).
- L'axe est très droit dans 1,69% des patients non hypertendus.

III.3.4.2. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon l'HTA :

Tab. 7 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon l'hypertension artérielle :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
HTA -	11,99 +/- 52,74	-135	146,31	F= 0,2602
HTA +	6,51 +/- 48,73	-78,69	116,57	P= 0,6112

La moyenne de l'axe cardiaque est de $6,51^\circ$ chez les hypertendus versus $11,99^\circ$ chez les non hypertendus, sans différence significative.

III.3.4.3. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon la durée de l'HTA :

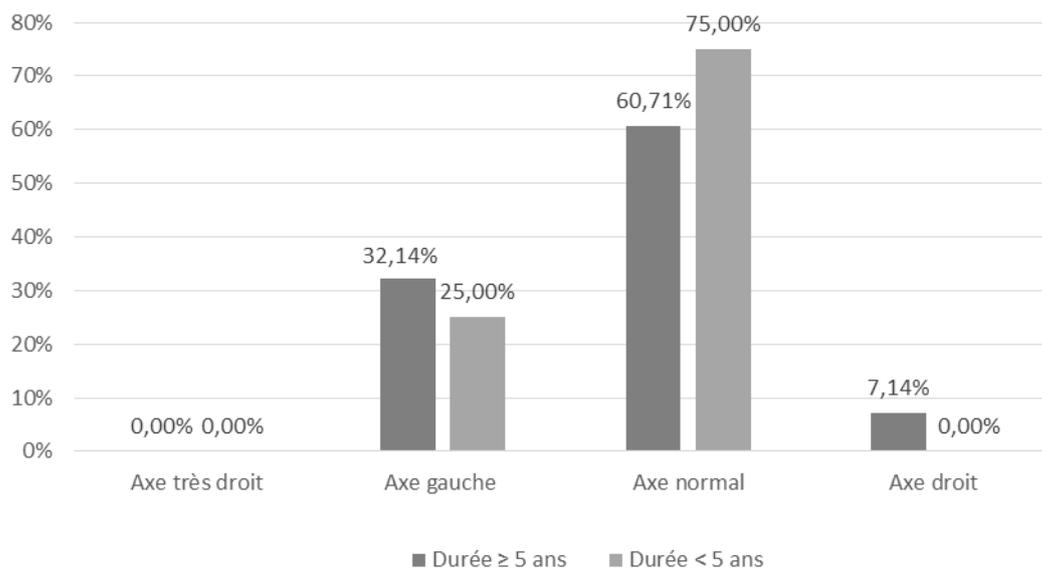


Fig. 17 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté de l'HTA : Cut-off = 5 ans

- 32,14% des patients hypertendus de plus de 5 ans ont un axe gauche versus 25% pour les patients hypertendus de moins de 5 ans (la différence est non significative ; $p=0,70$).
- 7,14% des patients hypertendus de plus de 5 ans ont un axe droit versus 0% pour les patients hypertendus de moins de 5 ans.
- L'axe est normal dans 60,71% des patients hypertendus de plus de 5 ans et de 75% chez les hypertendus de moins de 5 ans (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,46$).

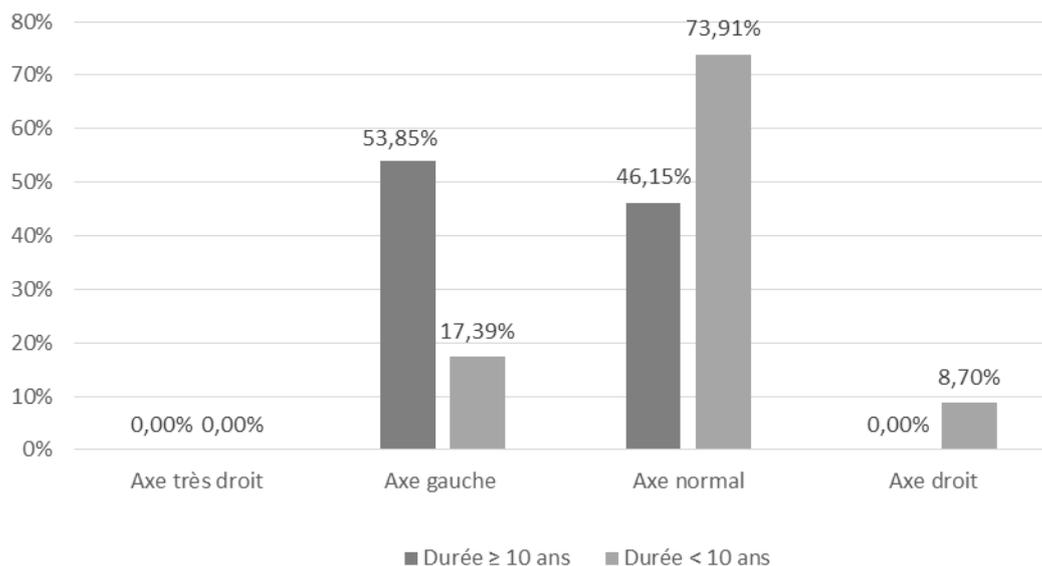


Fig. 18 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté de l'HTA : Cut-off = 10 ans

- 53,85% des patients hypertendus de plus de 10 ans ont un axe gauche versus 17,39% pour les patients hypertendus de moins de 10 ans (avec une différence significative ; $p=0,025$).
- 0% des patients hypertendus de plus de 10 ans ont un axe droit versus 8,70% pour les patients hypertendus de moins de 10 ans.
- L'axe est normal dans 46,15% des patients hypertendus de plus de 10 ans et de 73,91% chez les hypertendus de moins de 10 ans (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,10$).

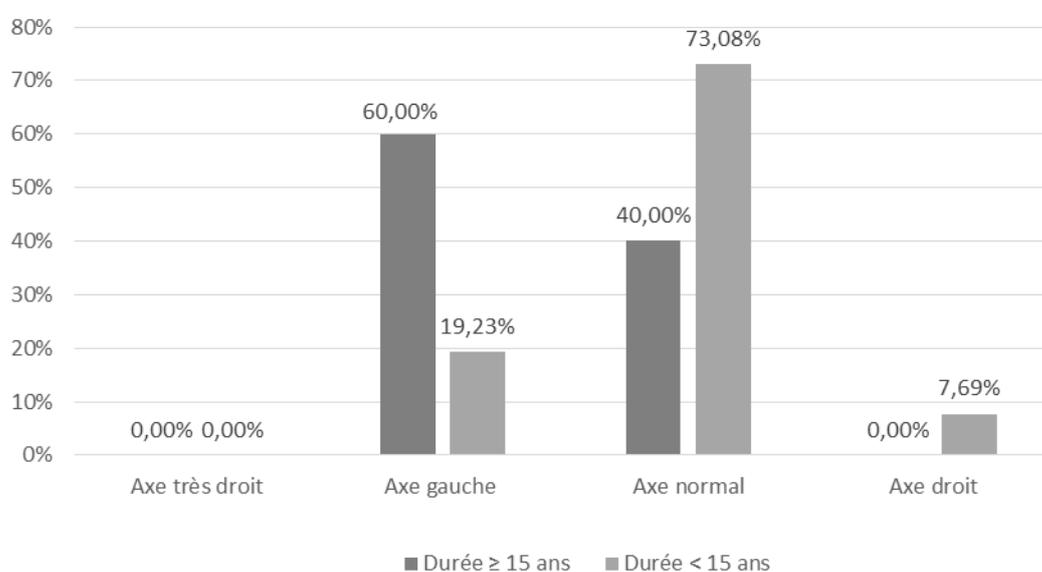


Fig. 19 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté de l'HTA : Cut-off = 15 ans

- 60% des patients hypertendus de plus de 15 ans ont un axe gauche versus 19,23% pour les patients hypertendus de moins de 15 ans (avec une différence significative ; $p=0,019$).
- 0% des patients hypertendus de plus de 15 ans ont un axe droit versus 7,69% pour les patients hypertendus de moins de 15 ans.
- L'axe est normal dans 40% des patients hypertendus de plus de 15 ans et de 73,08% chez les hypertendus de moins de 15 ans (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,068$).

III.3.4.4. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon la durée de l'HTA :

Tab. 8 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon la durée de l'hypertension artérielle :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
Durée < 5 ans	5,38 +/- 42,03	-57,99	59,04	F= 0,0008 P= 0,9772
Durée ≥ 5ans	4,8 +/- 51,58	-78,69	116,57	
Durée < 10 ans	16,51 +/- 47,06	-71,57	116,57	F= +Infini P= 0
Durée ≥ 10ans	-14,66 +/- 47,52	-78,69	63,43	
Durée < 15 ans	13,81 +/- 48,68	-75,96	116,57	F= +Infini P= 0
Durée ≥ 15ans	-17,26 +/- 44,44	-78,69	63,43	

La moyenne de l'axe cardiaque est de $4,8^\circ$ chez les hypertendus de plus de 5 ans versus $5,38^\circ$ chez les hypertendus de moins de 5 ans, sans différence significative.

La moyenne de l'axe cardiaque est de $-14,66^\circ$ chez les hypertendus de plus de 10 ans versus $16,51^\circ$ chez les hypertendus de moins de 10 ans, avec une différence très significative.

La moyenne de l'axe cardiaque est de $-17,26^\circ$ chez les hypertendus de plus de 15 ans versus $13,81^\circ$ chez les hypertendus de moins de 15 ans, avec une différence très significative.

III.3.4.5. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle systolique :

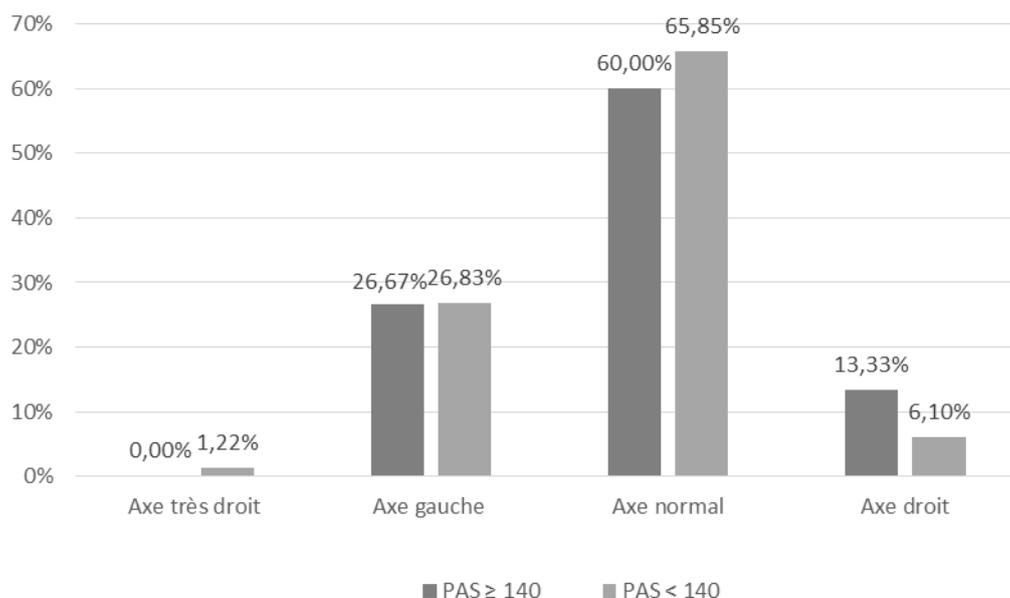


Fig. 20 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle systolique.

- 26,67% des patients ayant une pression systolique supérieure ou égale à 140 mmHg ont un axe gauche versus 26,83% pour les patients ayant une pression systolique inférieure à 140 mmHg (avec une différence non significative ; $p=0,99$).
- 13,33% des patients ayant une pression systolique supérieure ou égale à 140 mmHg ont un axe droit versus 6,10 % des patients ayant une pression systolique inférieure à 140 mmHg (la différence est non significative ; $p=0,32$).
- L'axe est normal chez 66% des patients ayant une pression systolique supérieure ou égale à 140 mmHg et chez 65,85% chez les patients ayant une pression systolique inférieure à 140 mmHg (la différence est non significative ; $p=0,663$).

III.3.4.6. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle systolique :

Tab. 9 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle systolique :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
PAS ≥ 140 mmhg	17,69 +/- 56,61	-75,96	116,57	F= 0,4141 P= 0,5215
PAS < 140 mmhg	8,43 +/- 50,19	-135	146,31	

La moyenne de l'axe cardiaque est de $17,69^\circ$ chez les patients ayant une pression systolique supérieure ou égale à 140 mmHg versus $8,43^\circ$ chez les autres patients, sans différence significative.

III.3.4.7. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle diastolique :

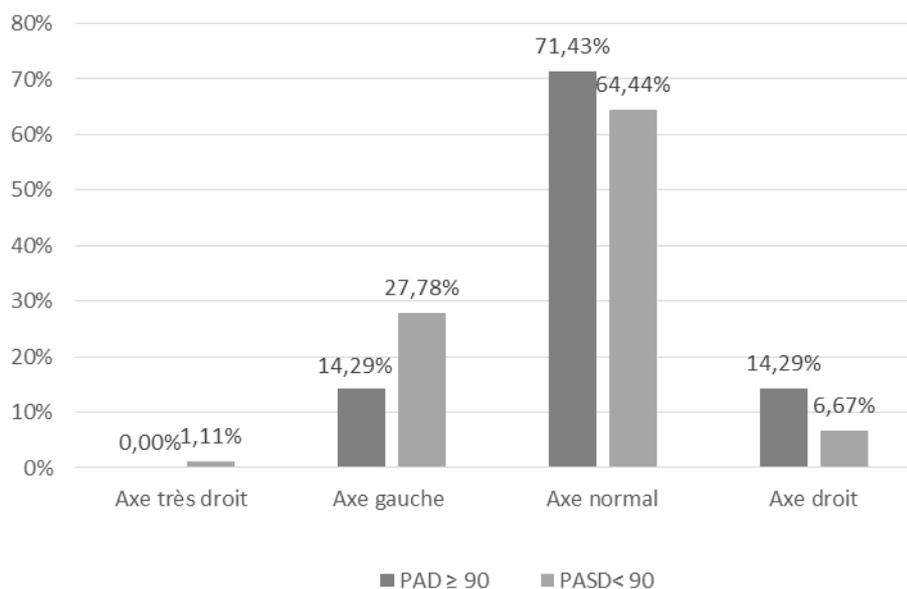


Fig. 21 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle diastolique.

14,29 % des patients ayant une pression diastolique supérieure ou égale à 90 mmHg ont un axe gauche versus 27,78 % pour les patients ayant une pression diastolique inférieure à 90 mmHg (avec une différence non significative ; $p=0,939$).

- 14,29% des patients ayant une pression diastolique supérieure ou égale à 90 mmHg ont un axe droit versus 6,67% pour les patients ayant une pression diastolique inférieure à 90 mmHg ($p=0,993$).
- L'axe est normal dans 71,43% des patients ayant une pression systolique supérieure ou égale à 90 mmHg et de 64,44% chez les patients ayant une pression diastolique inférieure à 90 mmHg (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,970$)

III.3.4.8. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle diastolique :

Tab. 10 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle diastolique :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
PAD \geq 90 mmhg	21,3 +/- 51,12	-33,69	116,57	F= 0,3753
PAD < 90 mmhg	8,98 +/- 51,21	-135	146,31	P= 0,5416

La moyenne de l'axe cardiaque est de 21,3° chez les patients ayant une pression artérielle diastolique supérieure ou égale à 90 mmHg versus 8,98° chez qui la pression diastolique est inférieure à 90 mmHg, sans différence significative.

III.3.4.9. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle pulsée :

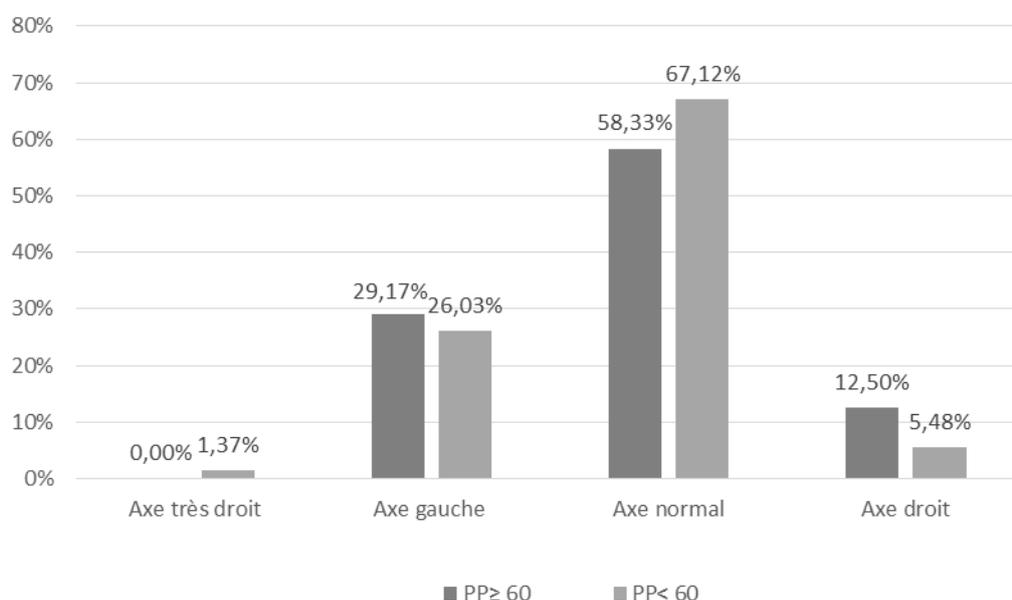


Fig. 22 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle pulsée:

Cut-off = 60 mmHg :

- 29,17 % des patients ayant une pression pulsée supérieure ou égale à 60 mmHg ont un axe gauche versus 26,03 % pour les patients ayant une pression pulsée inférieure à 60 mmHg (avec une différence significative ; $p=0,764$).
- 12,50% des patients ayant une pression pulsée supérieure ou égale à 60 mmHg ont un axe droit versus 5,48% des patients ayant une pression pulsée inférieure à 60 mmHg ($p=0,484$).

- L'axe est normal chez 58,33% des patients ayant une pression pulsée supérieure ou égale à 90 mmHg et de 67,12% chez la pression ayant une pression pulsée inférieure à 90 mmHg (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,436$).

III.3.4.10. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle pulsée (PP) :

Tab. 11 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le niveau de la pression artérielle pulsée :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
PP \geq 60 mmHg	12,03 +/- 62,23	-78,69	146,31	F= 0,0562
PP < 60 mmHg	9,16 +/- 47,21	-135	101,31	P= 0,8131

La moyenne de l'axe cardiaque est de 12,03° chez les patients ayant une pression pulsée ou égale à 60 mmHg versus 9,16° chez qui la pression pulsée est inférieure à 60 mmHg, sans différence significative.

III.3.5. Etude de la relation entre l'axe et le diabète:

III.3.5.1. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le diabète :

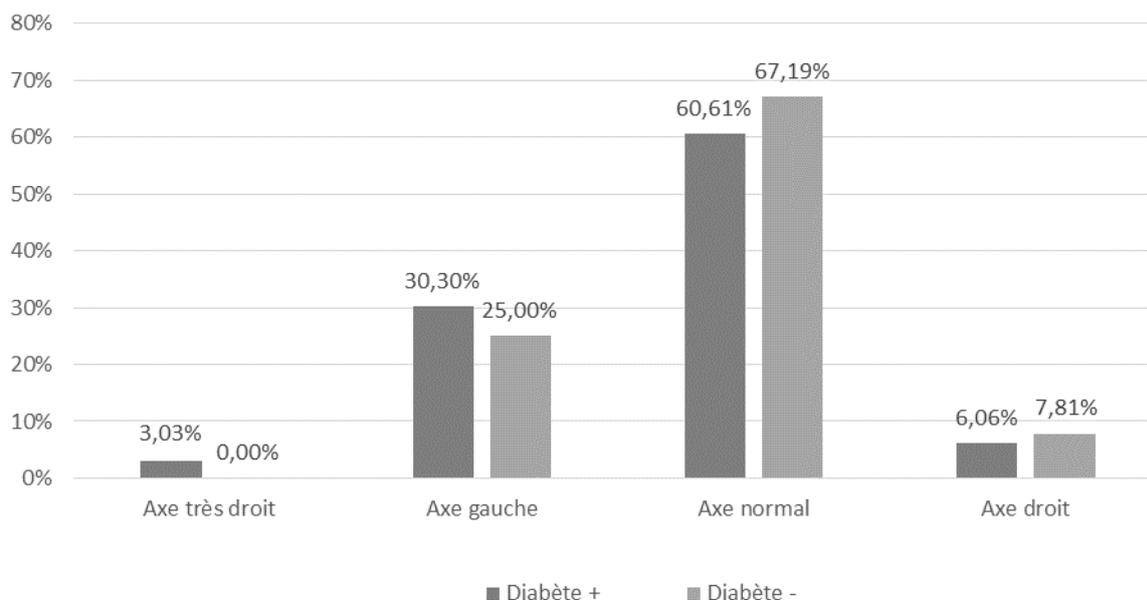


Fig. 23 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le diabète

- 30,30% des patients diabétiques ont un axe gauche versus 25% pour les patients non diabétiques (la différence est non significative ; $p=0,58$).

- 6,06% des patients diabétiques ont un axe droit versus 7,81% pour les patients non diabétiques (la différence est non significative ; $p=0,75$).
- L'axe est normal dans 60,61% des patients diabétiques et 67,19% des patients non diabétiques (la différence est non significative ; $p=0,52$).
- L'axe est très droit dans 3,03% des patients diabétiques.

III.3.5.2. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le diabète :

Tab. 12 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le diabète :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	F= +Infini P= 0
Diabète -	17,37 +/- 50,24	-90	146,31	
Diabète +	-5,1 +/- 50,06	-135	101,31	

La moyenne de l'axe cardiaque des diabétiques ($-5,1^\circ$) est significativement plus à gauche par rapport aux non diabétiques ($17,37^\circ$).

III.3.5.3. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon la durée du diabète :

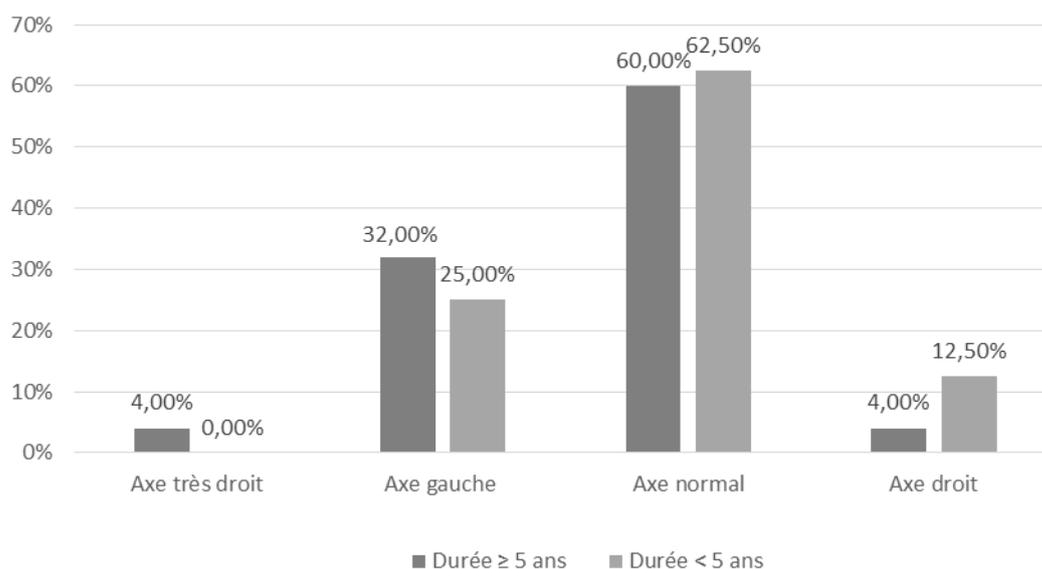


Fig. 24 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté du diabète : Cut-off = 5 ans

- 32% des patients diabétiques de plus de 5 ans ont un axe gauche versus 25% pour les patients diabétiques de moins de 5 ans (la différence est non significative ; $p=0,71$).
- 4% des patients diabétiques de plus de 5 ans ont un axe droit versus 12,50% pour les patients diabétiques de moins de 5 ans (la différence est non significative ; $p=0,98$).

- L'axe est normal dans 60% des patients diabétiques de plus de 5 ans et de 62,50% chez les diabétiques de moins de 5 ans (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,90$).

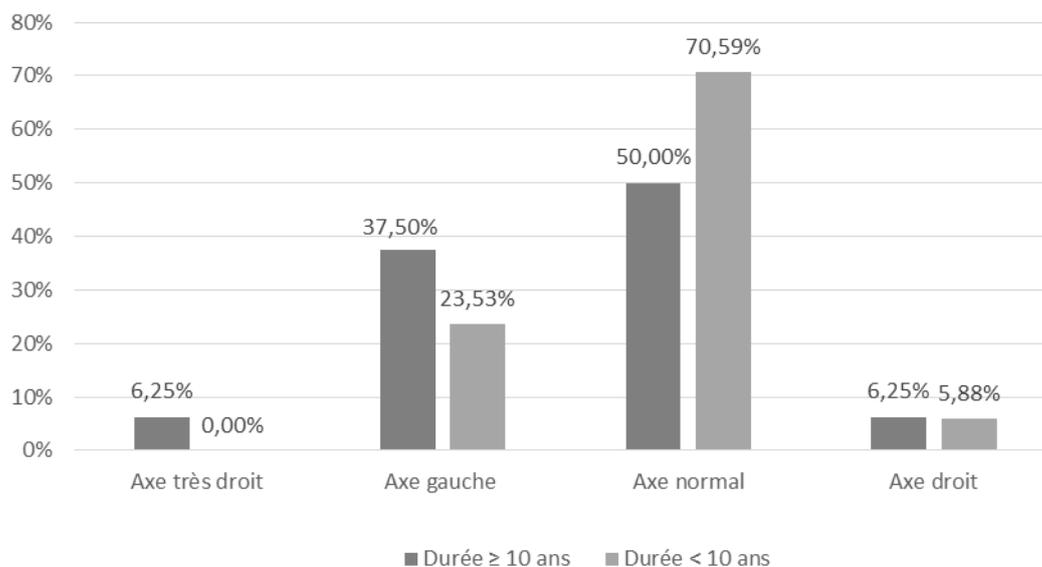


Fig. 25 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté du diabète : Cut-off = 10 ans

- 37,50% des patients diabétiques de plus de 10 ans ont un axe gauche versus 23,53% pour les patients diabétiques de moins de 10 ans (la différence est non significative ; $p=0,39$).
- 6,25% des patients diabétiques de plus de 10 ans ont un axe droit versus 5,88% pour les patients diabétiques de moins de 10 ans (la différence est non significative ; $p=0,49$).
- L'axe est normal dans 50% des patients diabétiques de plus de 10 ans et de 70,59% chez les diabétiques de moins de 10 ans (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,23$).

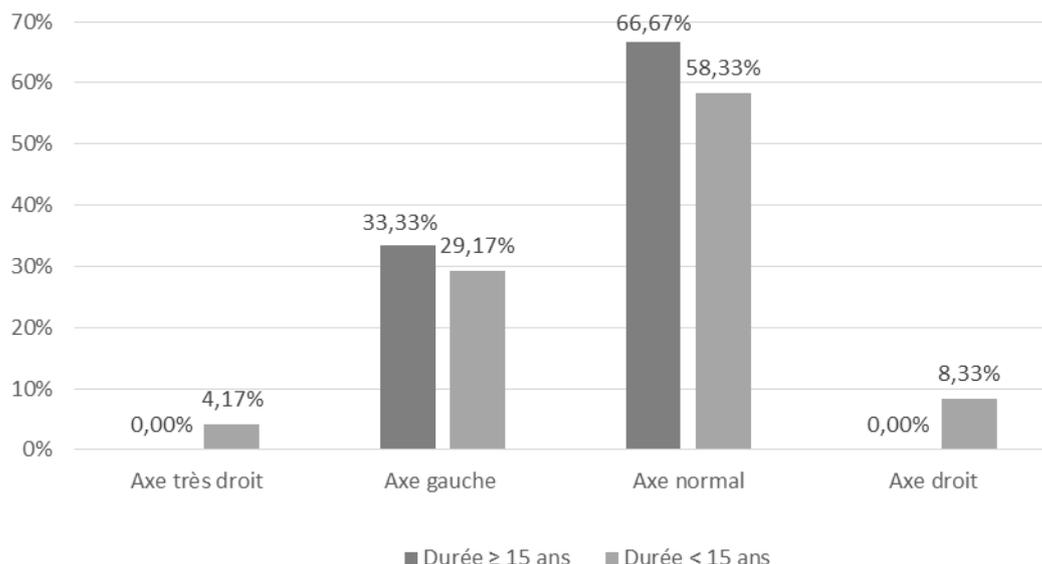


Fig. 26 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon l'ancienneté du diabète : Cut-off = 15 ans

- 33,33% des patients diabétiques de plus de 15 ans ont un axe gauche versus 29,17% pour les patients diabétiques de moins de 15 ans (sans différence significative ; $p=0,846$).
- 0% des patients diabétiques de plus de 15 ans ont un axe droit versus 8,33% pour les patients diabétiques de moins de 15 ans. $p=0,94$
- L'axe est normal dans 66,67% des patients diabétiques de plus de 15 ans et de 58,33% chez les diabétiques de moins de 15 ans (pas de différence significative entre les deux groupes ; $p=0,97$).

III.3.5.4. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon la durée du diabète

Tab. 13 : Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon la durée du diabète :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
Durée < 5 ans	-3,11 +/- 39,39	-56,31	49,4	F= Non numérique P= 0
Durée ≥ 5ans	-5,66 +/- 53,36	-135	101,31	
Durée < 10 ans	0,39 +/- 34,66	-56,31	56,31	F= +Infini P= 0
Durée ≥ 10ans	-10,59 +/- 62,55	-135	101,31	
Durée < 15 ans	-5,82 +/- 50,9	-135	101,31	F= Non numérique P= 0
Durée ≥ 15ans	-3,26 +/- 50,78	-78,69	63,43	

La moyenne de l'axe cardiaque est de $-5,66^\circ$ chez les diabétique de plus de 5 ans versus $-3,11^\circ$ chez les hypertendus de moins de 5 ans, sans différence significative.

La moyenne de l'axe cardiaque est de $-10,59^\circ$ chez les diabétiques de plus de 10 ans versus $0,39^\circ$ chez les diabétiques de moins de 10 ans, avec une différence très significative.

La moyenne de l'axe cardiaque est de $-3,26^\circ$ chez les diabétiques de plus de 15 ans versus $-5,82^\circ$ chez les diabétiques de moins de 15 ans, avec une différence très significative.

III.3.6. Etude de la relation entre l'axe et le tabagisme:

III.3.6.1. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme :

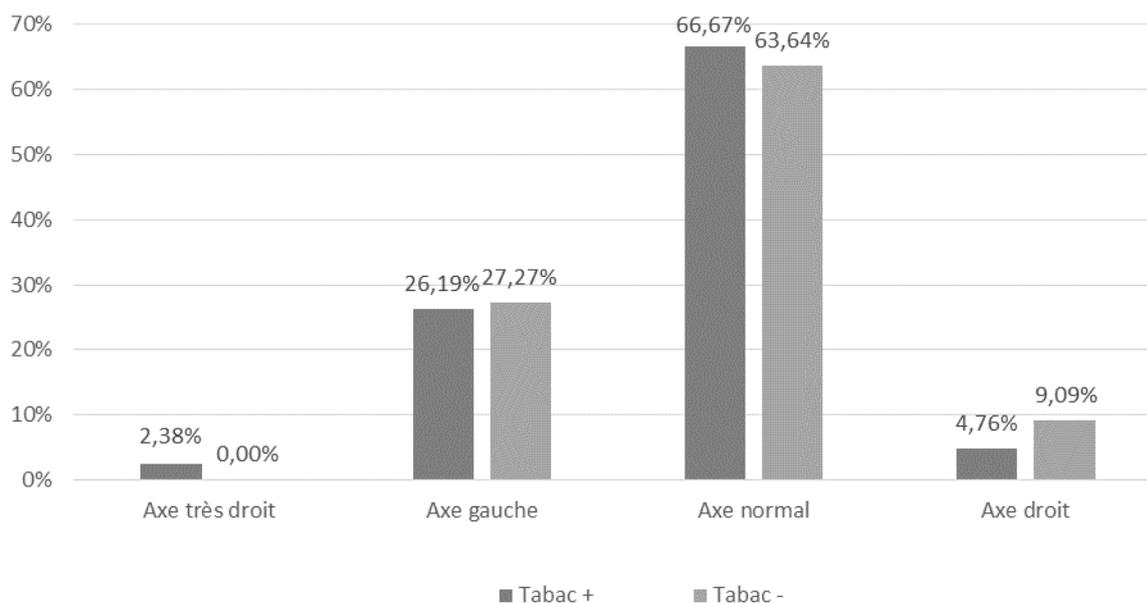


Fig. 27 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme

- 26,19% des patients tabagiques ont un axe gauche versus 27,27% pour les non tabagiques (la différence est non significative ; $p=0,91$).
- 4,76% des patients tabagique ont un axe droit versus 9,09 % pour les patients non tabagique (la différence est non significative ; $p=0,42$).
- L'axe est normal dans 66,67 % des patients tabagiques et 63,64 % des patients non tabagiques (la différence est non significative ; $p=0,76$).
- L'axe est très droit dans 2,38% des patients tabagiques.

III.3.6.2. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le tabagisme :

Tab. 14 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le tabagisme :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
Tabac -	9,19 +/- 49,17	-90	40,91	F= 0,022 P= 0,8823
Tabac +	10,76 +/- 53,93	-135	53,13	

La moyenne de l'axe cardiaque est de 10,76° chez les tabagiques versus 9,19° chez les non tabagiques, sans différence significative.

III.3.6.3. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme actif :

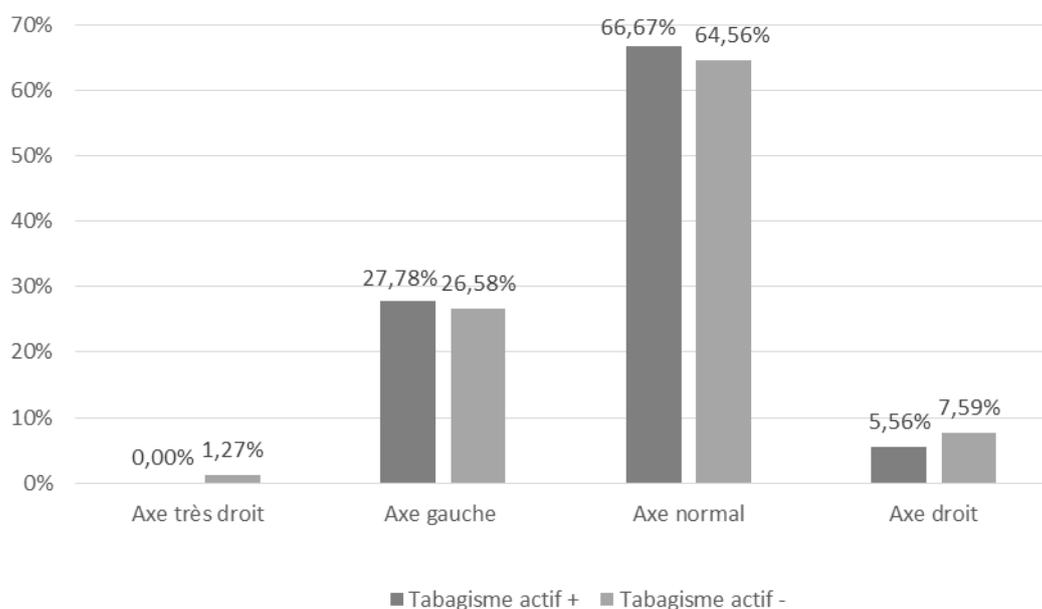


Fig. 28 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme actif

- 27,78% des patients tabagiques ont un axe gauche versus 26,58% pour les non tabagiques (la différence est non significative ; $p=0,92$).
- 5,56% des patients tabagique ont un axe droit versus 7,59 % pour les patients non tabagique (la différence est non significative ; $p=0,76$).
- L'axe est normal dans 66,67 % des patients tabagiques et 64,56 % des patients non tabagiques (la différence est non significative ; $p=0,87$).
- L'axe est très droit dans 1,27% des non tabagiques actifs.

III.3.6.4. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le tabagisme actif :

Tab. 15 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le tabagisme actif :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
Tabac actif -	10,59 +/- 51,95	-135	146,31	F= 0,0788 P= 0,7796
Tabac actif +	6,82 +/- 48,16	-78,69	90	

La moyenne de l'axe cardiaque est de 6,82° chez les tabagiques actifs versus 10,59° chez les non tabagiques actifs, sans différence significative.

III.3.6.5. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le tabagisme passif :

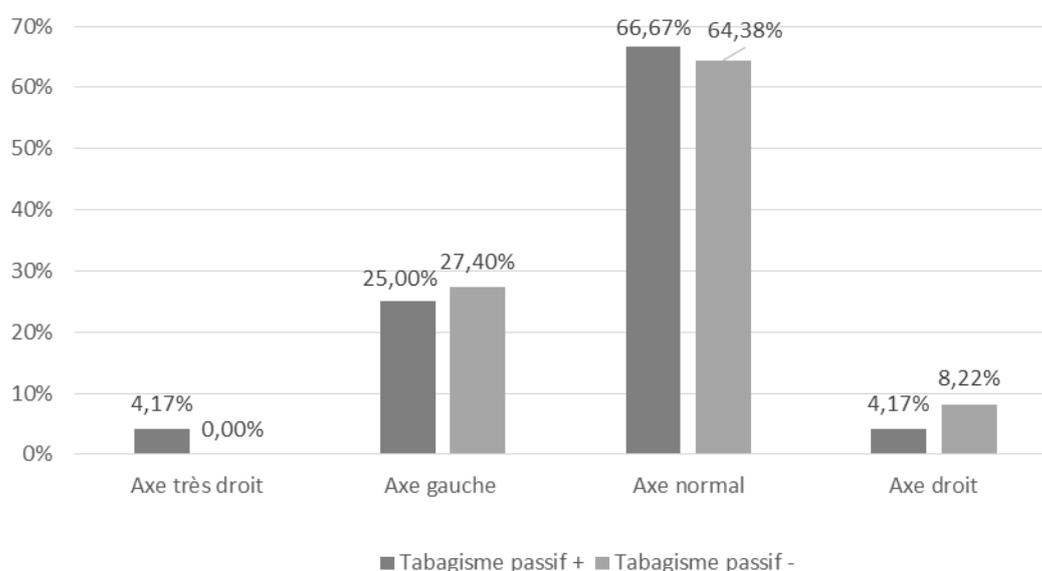


Fig. 29 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon tabagisme passif

- 25,00% des patients ayant un tabac passif ont un axe gauche versus 27,40% pour les non tabagiques (la différence est non significative ; $p=0,82$).
- 4,17% des patients ayant un tabac passif ont un axe droit versus 8,22 % pour les patients non tabagique (la différence est non significative ; $p=0,51$).
- L'axe est normal dans 66,67 % des patients tabagiques et 64,38 % des patients non tabagiques (la différence est non significative ; $p=0,84$).
- L'axe est très droit dans 4,17% des non tabagiques passifs.

III.3.6.6. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le tabagisme passif :

Tab. 16 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le tabagisme passif :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
Tabac passif -	8,6 +/- 48,59	-90	146,31	F= 0,1792
Tabac passif+	13,72 +/- 58,73	-135	116,57	P= 0,673

La moyenne de l'axe cardiaque est de 13,72° chez les tabagiques actifs versus 8,6° chez les non tabagiques actifs, sans différence significative.

III.3.6.7. Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le Score de Fagestrom :

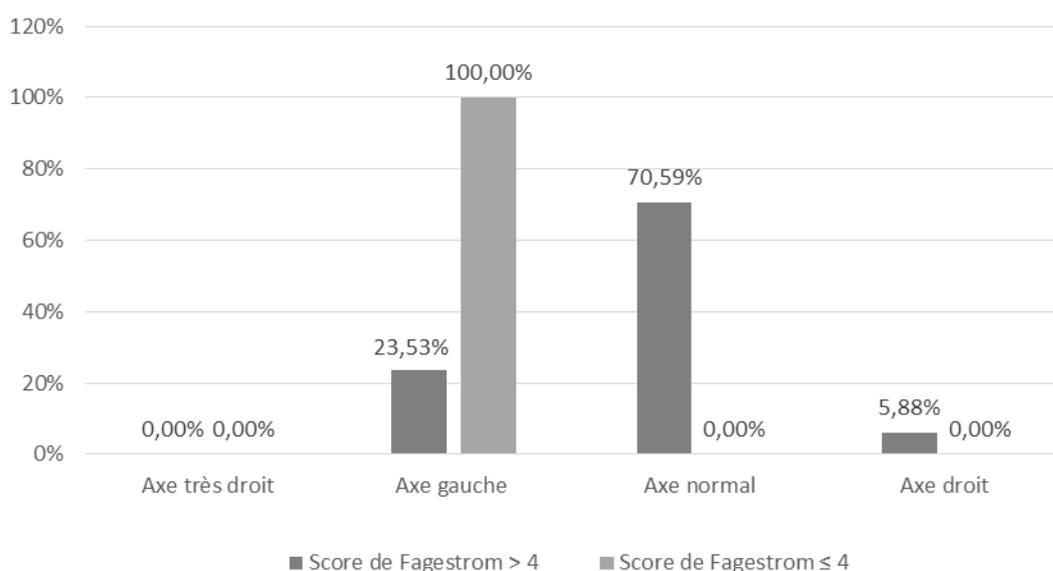


Fig. 30 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le score de Fagestrom : Cut-off =4

- 23,53% des patients tabagiques ayant un score de Fagestrom supérieur à 4 ont un axe gauche versus 100% pour les tabagiques avec un score inférieur ou égal à 4 (la différence est non significative ; $p=0,609$).
- 5,88% des patients tabagiques avec un score supérieur à 4 ont un axe droit versus 0% pour les tabagiques à faible dépendance inférieur ou égal à 4 (avec une différence significative ; $p=0,04$).
- L'axe est normal dans 70,59 % des patients tabagiques avec un score supérieur à 4 et dans 0 % des patients avec un score inférieur ou égal à 4 (la différence est non significative ; $p=0,157$).

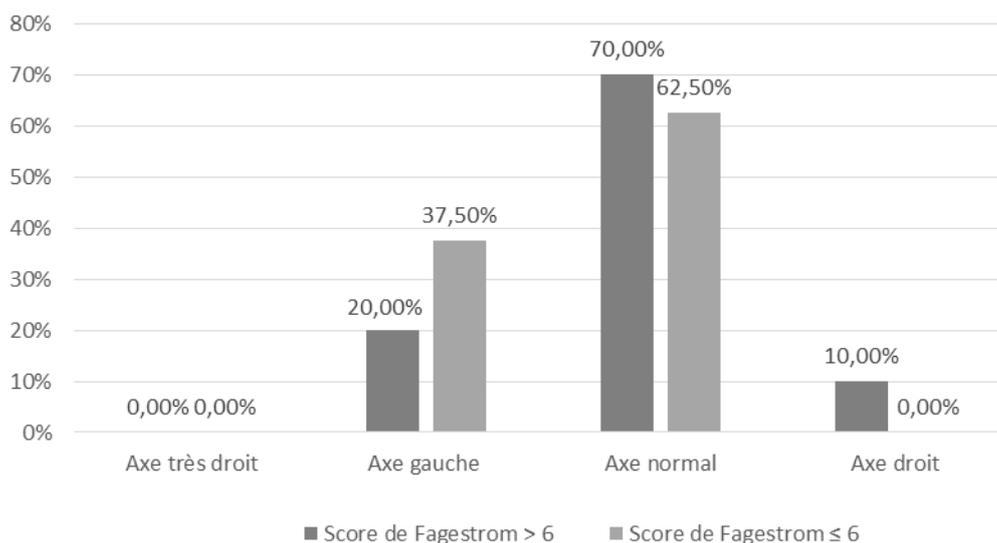


Fig. 31 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le score de Fagestrom : Cut-off =6

- 20% des patients tabagiques ayant un score supérieur à 6 ont un axe gauche versus 37,50% pour les tabagique avec un score inférieur ou égale à 6 (la différence est non significative ; $p=0,768$).
- 10% des patients tabagiques avec un score supérieur à 6 ont un axe droit versus 0% pour les tabagique avec un score inférieur ou égale à 6 (la différence est non significative ; $p=0,908$).
- L'axe est normal dans 70, % des patients tabagiques avec un score supérieur à 6 et dans 62,50 % des patients avec un score inférieur ou égale ou égale à 6 (la différence est non significative ; $p=0,866$).

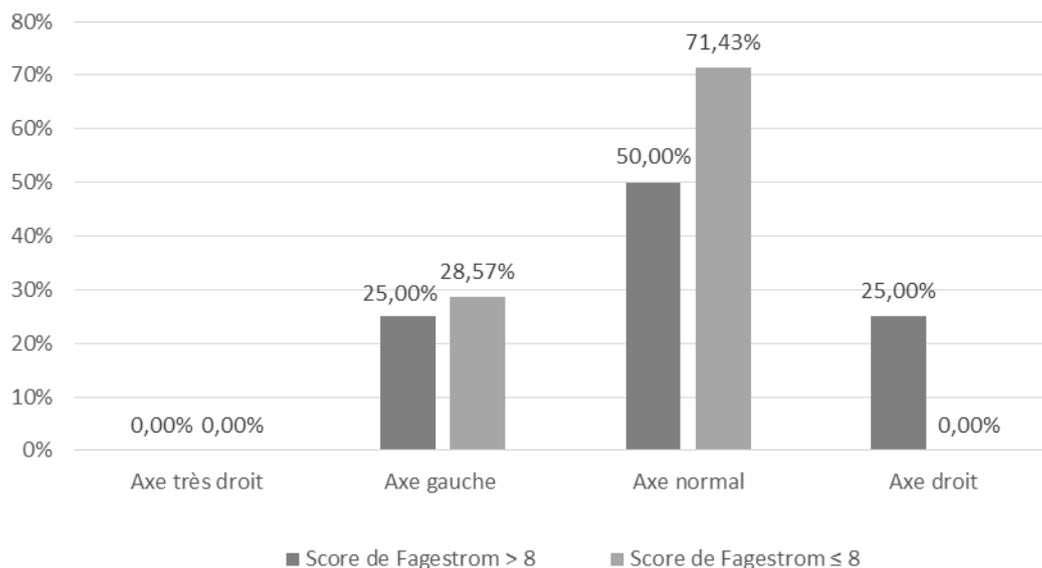


Fig. 32 : Répartition de l'orientation de l'axe cardiaque selon le score de Fagestrom :Cut-off =8

- 25% des patients tabagiques avec une dépendance forte à très forte (score >8) ont un axe gauche versus 28,57% pour les tabagique avec un score inférieur ou égale à 8 (la différence est non significative ; $p=0,622$).
- 25% des patients tabagiques avec une dépendance forte à très forte (score >8) ont un axe droit versus 0% pour les tabagique avec un score inférieur ou égale à 8 (la différence est non significative ; $p=0,491$).
- L'axe est normal dans 50 % des patients tabagiques à forte ou très forte dépendance (score >8) et dans 71,43 % des patients avec un score inférieur ou égale à 8 (la différence est non significative ; $p=0,841$).

III.3.6.8. Répartition de la moyenne de l'axe cardiaque selon le score de Fagestrom:

Tab. 17 : Répartition de la moyenne de l'axe selon le score de Fagestrom :

	Moyenne+/- écart-type	Minimum	Maximum	
Score ≤ 4	-45 +/- 0	-45	-45	F= +Infini P= 0
Score > 4	9,87 +/- 47,82	-78,69	90	
Score ≤ 6	0,18 +/- 44,58	-55,01	59,04	F= 0,2616 P= 0,616
Score > 6	12,13 +/- 52,58	-78,69	90	
Score ≤ 8	3,15 +/- 46,16	-78,69	68,2	F= 0,3523 P= 0,5611
Score > 8	19,67 +/- 60,22	-56,31	90	

La moyenne de l'axe cardiaque est de -45° chez les patients ayant un score inférieur ou égale à 4 versus $9,87^\circ$ pour les patients avec un score supérieur à 4, avec une différence significative.

La moyenne de l'axe cardiaque est de $0,18^\circ$ chez les patients ayant un score inférieur ou égale à 6 versus $12,13^\circ$ pour les patients avec un score supérieur à 6, sans différence significative.

La moyenne de l'axe cardiaque est de $13,15^\circ$ chez les patients ayant un score inférieur ou égale à 8 versus $19,67^\circ$ pour les patients avec un score supérieur à 8, sans différence significative.

III.3.7. L'étude multi-variée des facteurs de risque influençant sur l'orientation de l'axe cardiaque (régression logistique) :

III.3.7.1. Axe normal :

Tab. 18 : Régression logistique pour l'axe normal

Axe du cœur	Odds Ratio	95%	C.I.	Coefficient	S.E.	Z-Statistique	P-Value
Durée Diabète ≥ 10	2,81	0,256	30,97	1,03	1,22	0,84	0,398
Durée HTA ≥ 10 ans	0,09	0,008	0,99	-2,40	1,224	-1,96	0,049

III.3.7.2. Axe gauche :

Tab. 19 : Régression logistique pour l'axe gauche:

Axe du cœur	Odds Ratio	95%	C.I	Coefficient	S .E	Z-statistique	P-value
Durée HTA ≥ 10 ans	5,54	1,196	25,68	1,71	0,78	2,18	0,029

III.3.7.3. Axe droit :

Tab. 20 : Régression logistique pour l'axe droit :

Axe du cœur	Odds Ratio	95%	C.I	coefficient	S .E	Z-statistique	P-value
Pression pulsée ≥ 60 mmHg	2,46	0,51	11,9	0,90	0,80	1,12	0,262

IV. Discussion

Cette étude transversale à recueil prospectif réalisée entre le 04 Avril et le 06 Juin 2016 dans le service de cardiologie- CHU Tlemcen, avec un recrutement prospectif de 97 patients, a montré :

IV.1. La prédominance masculine :

58.76 % des patients hospitalisés sont de sexe masculin et 41.24% sont de sexe féminin, avec un sexe ratio égale à 1.42.

Cette prédominance masculine est liée probablement à une augmentation du nombre des patients hospitalisés pour une pathologie coronaire, qui sont le plus souvent de sexe masculin (un facteur de risque non modifiable démontré).

IV.2. La prédominance des sujets âgés :

L'âge moyen est de $61,79 \pm 13,49$ $59,42 \pm 12,42$ ans ; les hommes sont plus jeunes que les femmes ($59,42 \pm 12,42$ versus $65,17 \pm 14,36$ avec une différence significative).

La tranche d'âge majoritaire se situe entre 55 et 75 ans avec une fréquence de 56,70 % (56,14% chez les hommes versus 57,50 chez les femmes).

Cette prévalence élevées des patients âgées est probablement liée à une corrélation entre l'âge et le risque d'avoir une pathologie cardio-vasculaire sachant que l'âgé est considéré comme un facteur de risque cardiovasculaire non modifiable avec une liaison de causalité établie.

IV.3. La modification de l'orientation de l'axe électrique par :

IV.3.1. L'hypertension artérielle :

L'hypertension artérielle est un facteur de risque cardiovasculaire majeur dont la prévalence est estimée à 35 % dans la population algérienne selon une enquête publiée en 2005 par la Société Algérienne de l'Hypertension Artérielle (SAHA). Une étude locale réalisée en 2008 par Pr. Y. Berrouiguet portant sur un échantillon de 1 088 patients tlemceniens a retrouvé la même prévalence (36.2%).

Cette pathologie est retrouvée chez 38,39% de nos patients avec une prédominance féminine (50 % des femmes versus 31,58% des hommes).

Dans notre étude, l'existence d'une hypertension artérielle n'a pas peu modifié d'une façon significative l'axe moyen ni l'orientation globale de ce vecteur.

Cependant, une ancienneté dépassant les 10 ans a permis de dévier significativement l'axe moyen vers la gauche (-14,66 +/- 47,52 versus 16,51 +/- 47,06 avec un $p=0$) et d'augmenter significativement le pourcentage de l'axe gauche (53,85% versus 17,39% avec un $p=0,025$).

Cette déviation gauche observée au cours d'une hypertension ancienne est probablement liée au développement progressif d'une hypertrophie ventriculaire gauche (HVG).

Le lien de causalité entre l'HTA et l'HVG est bien établi par plusieurs études épidémiologiques et expliquée sur le plan physiopathologique par l'augmentation de la post-charge.

IV.3.2. Le diabète :

Le diabète est un défi sanitaire à l'échelle planétaire. Ses complications cardiovasculaires représentent 30 % de l'ensemble des complications sévères de cette maladie. Les patients diabétiques développent deux à trois fois plus souvent des maladies liées à l'athérome et une mortalité plus importante que la population générale, indépendamment des autres facteurs de risque.

La prévalence du diabète en Algérie est de 7,9 % selon Stpes-Wise.OMS et de 11,8 % selon la SAHA 2005 et de 12.29 % selon l'enquête TAHINA 2005, la prévalence locale dans la wilaya de Tlemcen est estimée à 6.8% (Pr. Y. Berrouiguet 2008).

La notion de diabète est retrouvée dans 34,02% des cas chez l'ensemble de nos malades. (31,58% des hommes et 37,50% des femmes sans différence significative).

Le diabète et l'HTA sont fréquemment associés (22,68% de nos patients, avec une liaison significative, $p=0,000074$)

Dans notre étude, l'existence d'un diabète n'a pas peu modifié significativement l'axe moyen ni son orientation globale. Cependant, son ancienneté lorsqu'elle dépassant les 10 ans entraîne une déviation significativement l'axe moyen vers la gauche (-10,59 +/- 62,55 versus 0,39 +/- 34,66 avec un $p=0$).

Cette déviation gauche est probablement liée à un développement progressif d'une hypertrophie ventriculaire gauche fréquemment observée chez les diabétiques.

La Strong Heart Study et Cardiovascular Health Study ont rapporté une association entre l'HVG et le diabète, indépendante des facteurs de confusion tels que l'âge, l'obésité et l'HTA.

Cette augmentation de la masse ventriculaire gauche est expliquée par plusieurs théories physiopathologiques incluant l'hyperinsulinémie, l'atteinte macro et microvasculaire et l'éventuelle responsabilité d'une obésité associée.

IV.3.3. Le tabagisme :

L'étude de Framingham a clairement montré que le tabagisme représentait un facteur de risque cardiovasculaire puissant et particulier car il favorise à la fois le développement de l'athérosclérose et la survenue de ses complications aiguës. Ce risque est proportionnel à la quantité quotidienne de tabac fumé, à l'âge de début et à la durée.

11.22 % des algériens consomment le tabac selon l'enquête TAHINA 2005, et 17.2 % des tlemceniens selon l'étude Y. Berrouiguet 2008.

Le tabagisme est retrouvé chez 43,30% de nos malades, soit 18,56% pour le tabagisme actif (avec une nette prédominance masculine ; $p=0,0007$) et 24,74% pour le tabagisme passif (avec une nette prédominance féminine ; $p= 0,00104$).

Dans notre étude, la notion du tabagisme n'a pas démontré une influence significative sur l'axe moyen ou son orientation globale. Cependant, un score de dépendance de Fagerström supérieur à 4 entraîne une augmentation significative du pourcentage de l'axe droit dans la population ($p=0,04$).

Conclusion

Conclusion

L'électrocardiogramme est un moyen diagnostique simple, non invasif, disponible, accessible et peu coûteux.

L'axe électrique est un paramètre d'évaluation systématique (quantitative et/ou qualitative) lors de la lecture d'un tracé électro cardiographique, ayant une valeur diagnostique considérable.

Ce travail nous a permis d'analyser la relation entre l'orientation électrique du cœur et l'hypertension artérielle, le diabète et le tabagisme.

Il nous a permis d'objectiver une attraction gauche de l'axe électrique du cœur par un diabète ou une hypertension ancienne (avec une durée supérieure à 10 ans), expliquée probablement par un développement progressif (nécessitant plusieurs années) de la masse ventriculaire gauche fréquemment observée dans ces pathologies.

Un déplacement à droite de ce vecteur électrique a été noté chez les tabagiques ayant un score de dépendance de Fagerström supérieur à 4.

Annexes

Annexes

Annexes 1: Questionnaire

I- Identification :

Code : /_/_/_/_/

Nom :

Prénom :

Age : /_/_/_/ ans

Sexe : Masculin /_/_/ Féminin /_/_/

Adresse :

Téléphone : /_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/

Date d'hospitalisation : /_/_/_/ /_/_/_/ /_/_/_/_/_/

II- Facteurs de risque

1- **HTA** : Oui /_/_/ Non /_/_/

Si oui préciser :

*Son ancienneté : /_/_/_/ ans

*Le traitement suivi : Bétabloquant /_/_/ IEC /_/_/ ARAII /_/_/ ICA /_/_/
Diurétique /_/_/ Antihypertenseur central /_/_/ Alphabloquant /_/_/2- **Diabète** : Oui /_/_/ Non /_/_/

Si oui préciser :

*Son ancienneté : /_/_/_/ ans

*Le traitement suivi : ADO /_/_/ Insuline /_/_/

3- **Tabac** : Oui /_/_/ Non /_/_/

Si oui préciser : Actif /_/_/ Passif /_/_/

Score de dépendance à la nicotine de Fagerström : /_/_/_/

III- Examen clinique :

PAS : /_/_/_/_/ mmHg

PAD : /_/_/_/_/ mmHg

IV- ECG :

Valeur de l'axe cardiaque : /_/_/_/_/_/_/_/_/_/_/ °

Annexes 2: Questionnaire de dépendance à la nicotine de Fagerstrom (Addictive Behaviors 1978 ; 3 : 235-241)

▪ ***Dans quel délai après le réveil fumez-vous votre première cigarette?***

- moins de 5 minutes 3
- 6 à 30 minutes 2
- 31 à 60 minutes 1
- après 60 minutes 0

▪ ***Trouvez vous difficile de ne pas fumer dans les endroits interdits ?***

- 1
- 0

▪ ***Quelle cigarette trouvez-vous la plus indispensable?***

- La première 1
- Une autre 0

▪ ***Combien de cigarettes fumez-vous par jour ?***

- 10 ou moins 0
- 11 à 20 1
- 21 à 30 2
- 31 ou plus 3

▪ ***Fumez-vous de façon plus rapprochée dès la première heure plutôt que pendant le reste de la journée?***

- Oui 1
- Non 0

▪ ***Fumez-vous même si une maladie vous oblige à rester au lit ?***

- Oui 1
- Non 0

▪ ***Interprétation du score total***

- 0-2 : pas de dépendance
- 3-4 : dépendance faible
- 5-6 : dépendance moyenne
- 7-8 : dépendance forte
- 9-10 : dépendance très forte.

Bibliographie

Bibliographie

- [1] P. Taboulet, L'ECG de A à Z, Maloine, Paris, 2010.
- [2] J. Gay, P. Benoit, M. Desnos, L'électrocardiogramme, savoir l'interpréter, Office des Publications Universitaires (OPU), 1994.
- [3] A. Yahia-Berrouiguet, M. Benyoucef, K. Meguenni, M. Brouri, Enquête sur la prévalence des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires à Tlemcen (Algérie), Médecine Des Maladies Métaboliques. 3 (2009) 313-319. doi: 10.1016/s1957-2557(09)74761-3.
- [4] S. Benkhedda, A. Chibane, M. Temmar, T. Aicheur, D. Abbou, M. Malti, S. Latreche, K.E. Merad : Prevalence of cardiovascular risk factors associated to hypertension in the Algerian population. A national survey- Repport SAHA. Journal of Hypertension Volume 23, Supplement 2, June 2005.
- [5] Projet INCO-MED, TAHINA. INSP. Synthèse Enquête mortalité, 2005.
- [6] Steps "Wise" OMS : Mesure des facteurs de risque des maladies non transmissibles dans deux zones pilotes risque, rapport du MSPRH, Algérie 2004.