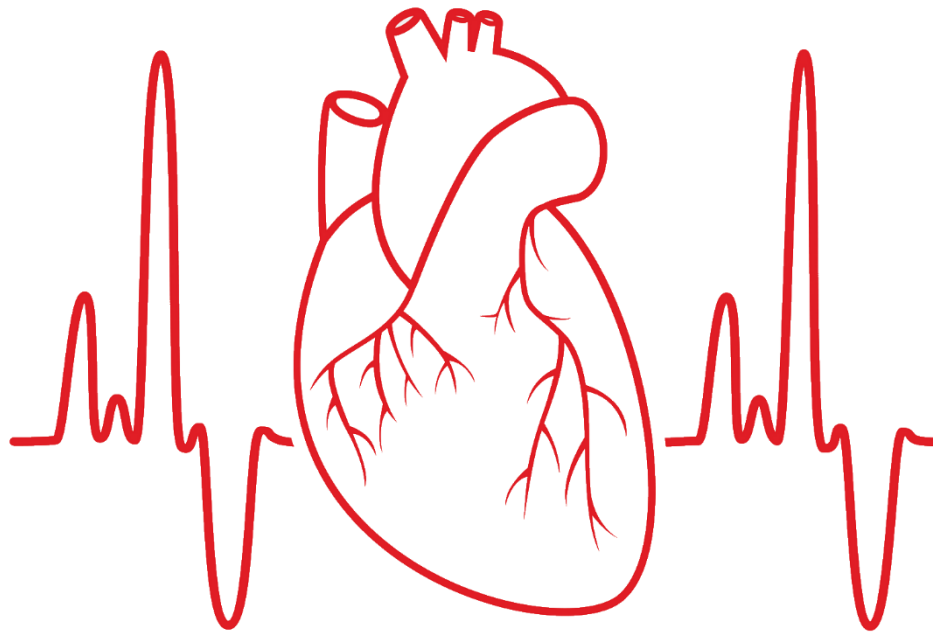


E.C.G

ElectroCardioGramme

Révision d'Examen TP



2^{ème} Année Médecine

Qu'est-ce qu'un ECG ?

C'est une représentation graphique de l'activité électrique du cœur.

Qui est liée aux variations du potentiel électrique entre deux points éloignés à la surface du corps.

Dus à la dépolarisation et repolarisation du myocarde.

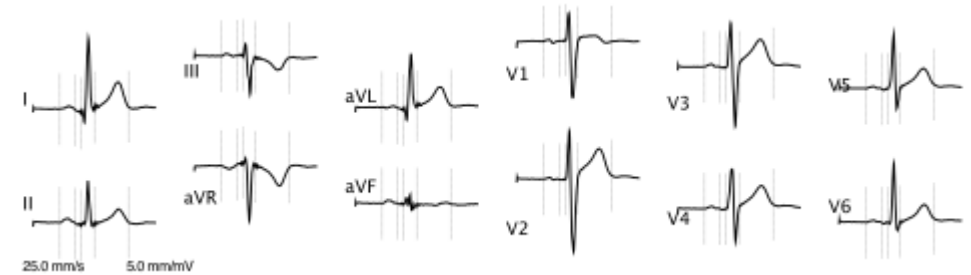
- L'électrocardiogramme : le tracé sur le papier.
- L'électrocardiographe : l'appareil.
- L'électrocardioscope : Ecran affichant le tracé.

C'est un examen rapide ne prenant que quelques minutes, indolore et non invasif, dénué de tout danger. Il peut être fait en cabinet de médecin, à l'hôpital, voire à domicile.

Qu'est-ce qu'une Dérivation ?

C'est la disposition des électrodes sur le corps.

De chaque dérivation s'obtient un tracé.



L'ECG à 12 dérivation a été standardisé par une convention internationale ;

Six dérivation frontales (DI DII DIII aVR aVL et aVF) et six dérivation précordiales (V1 à V6).

1. Dérivations frontales :

Ce sont des dérivations des membres, dites aussi périphériques.

- Bipolaires :

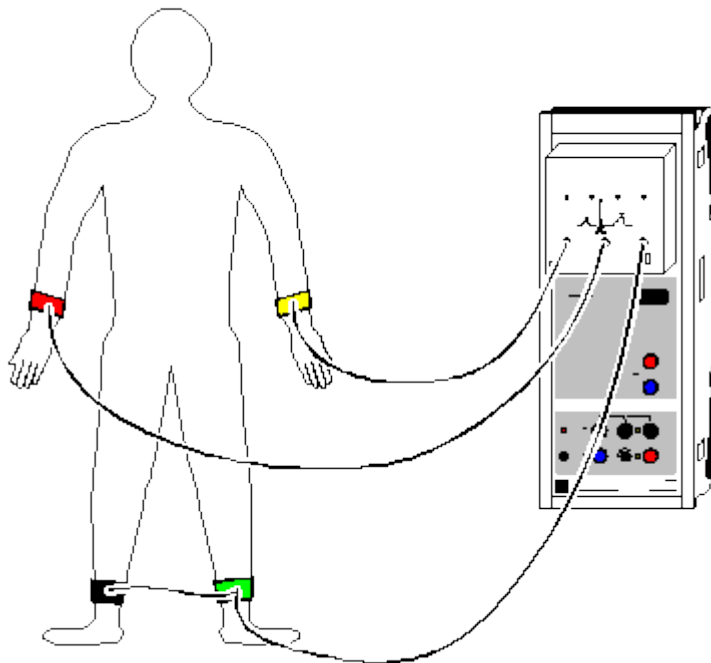
	-	+
DI	Bras droit	Bras gauche
DII	Bras droit	Jambe gauche
DIII	Bras gauche	Jambe gauche

DI, DII, et DIII décrivent le triangle d'Einthoven.

- Unipolaires :

	Sur	Couleur
aVR	Bras droit	Rouge
aVL	Bras gauche	Jaune
aVF	Jambe gauche	Vert

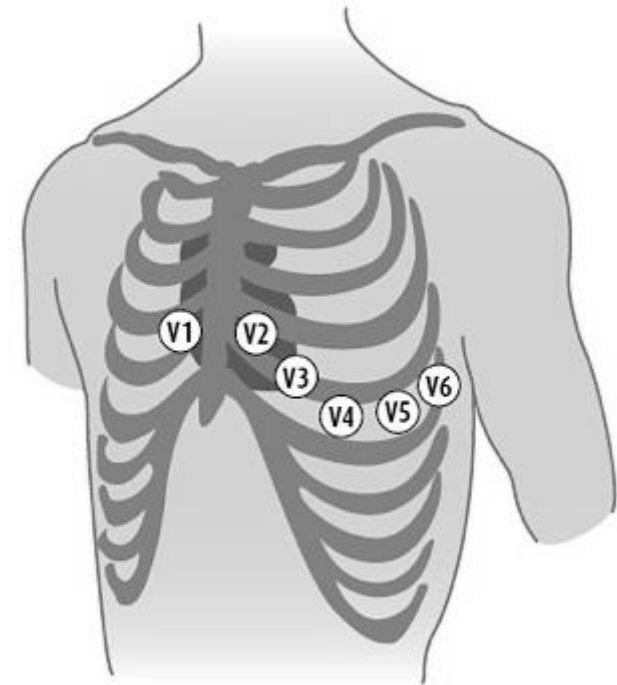
La lettre « a » signifie « augmentée » ou « amplifié ».



2. Dérivations précordiales :

Dites aussi horizontales

- V1** 4e espace intercostal droit, bord droit du sternum
- V2** 4e espace intercostal gauche, bord gauche du sternum
- V3** à mi-chemin entre V2 et V4
- V4** 5e espace intercostal gauche, sur la ligne médio-claviculaire
- V5** même horizontale que V4, ligne axillaire antérieure à mi-chemin entre V4 et V6
- V6** même horizontale que V4, ligne axillaire moyenne



Les pinces des dérivations frontales unipolaires, et les cupules métalliques des dérivations précordiales représentent la borne **positive** de l'électrode, tandis que la borne **négative** est représentée par la B.R.W (Borne Centrale de Wilson).

Comment se fait l'ENREGISTREMENT d'un L'ECG ?

1. Matériel :



Les électrodes frontales :
Des pinces de différentes couleurs.



Les électrodes précordiales :
Des cupules métalliques accordées à une ventouse.



Gel :
Un gel électrolytique de contact
Il facilite le contact des électrodes sur la peau et améliorent la diffusion du courant jusqu'aux muscles !



Papier millimétré :
Défilant.

2. Etalonnage :

L'étalonnage de la vitesse de déroulement du papier doit être de **25 mm/s**.

Donc celle de la base du temps : **1 mm pour 0,04s**.
Celle de l'amplitude de **1 cm pour 1 mV**.

L'unité Ashmann est définie par 0,1 mV égale 0,04 s, qui correspond à un carré de 1 mm de côté.

Un bon étalonnage est indispensable à l'analyse du tracé.

3. Position du sujet :

Il devra rester le plus souvent immobile, et plus relaxé possible, en position allongée.

4. Rangement du matériel :

- Remettre les électrodes en ordre.
- Nettoyer soigneusement les électrodes en retirant toute trace du gel.

Le gel va diminuer la clarté de l'électrode.

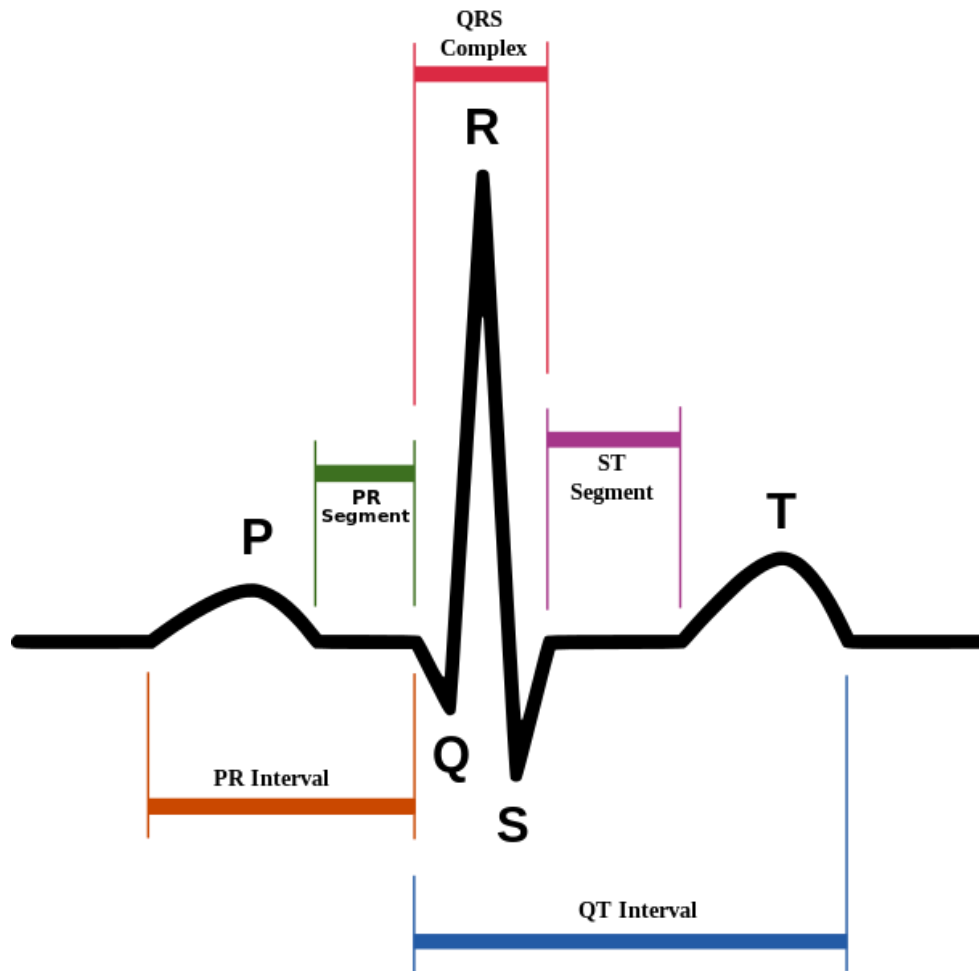
- Remettre en place les bracelets, les fiches, et les cordons.

5. Un bon ECG

Doit comporter :

- l'identité du patient
- la date et l'heure du tracé
- Les circonstances de ce dernier (systématique, douleur, palpitations...)
- Et bien sur un calibrage correct !

Quelles sont les bases de l'INTERPRETATION d'un ECG ?



1. Le rythme cardiaque :

Le rythme cardiaque normal est dit sinusal ; l'ensemble de l'activité myocardique est sous la dépendance du nœud sinusal.

Il est qualifié sinusal si :

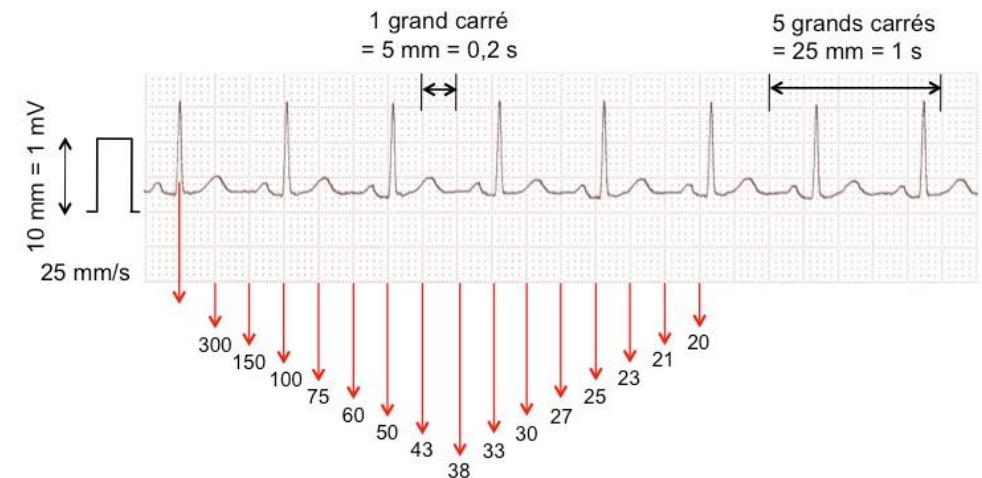
- Le tracé est constitué dans l'ordre d'une seule onde P suivi d'un seul complexe QRST.
- L'intervalle PR est constant.
- Il est dit **régulier** si l'espace RR est constant.

2. La fréquence cardiaque (F_c)

La fréquence cardiaque est le nombre de battements cardiaques (ou pulsations) par unité de temps (généralement la minute).

Comment calculer de la F_c à partir d'un ECG ?

- **Méthode 1** : règlette de l'ECG.
- **Méthode 2** : Inverse d'intervalle RR x 60.
- **Méthode 3** : $300/\text{Nombre de gros carreaux RR}$ (de 5mm).
- **Méthode 4** : $1500/\text{Nombre des petites carreaux RR}$ (de 1mm).
- **Méthode 5** : la mémorisation de la séquence « 300, 150, 100, 75, 60, 50 » permet ainsi une estimation rapide de la fréquence, par exemple s'il y a 2 carrés entre 2 QRS la fréquence est de 150 battements par minute, s'il y a 4 carrés elle est de 75, s'il y a 6 carrés elle est de 50 ($300/\text{sur le nombre de gros carreaux entre deux QRS}$).

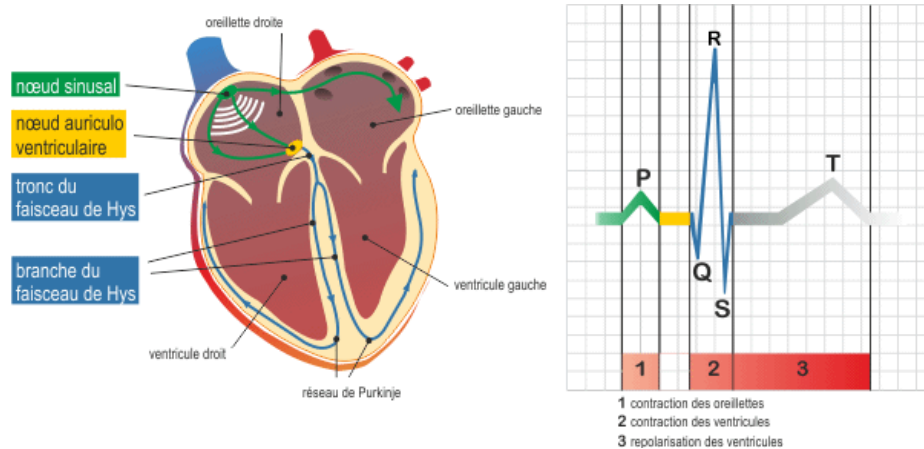


Si le rythme est sinusal, et que la fréquence cardiaque n'est pas régulière, il s'agit d'une **arythmie respiratoire**.

Pour les rythmes irréguliers, on utilise la méthode de l'intervalle 6s ; Nombre de Cycle cardiaque dans 6 sec (onde P, ou R) x 10.

3. Ondes, intervalles et segments :

Le tracé électrique comporte plusieurs accidents répétitifs appelés « ondes », et différents intervalles entre ces ondes.

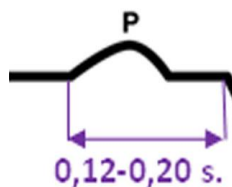


	Signe	Durée	Amplitude
Onde P Dépolarisation atriale ▪ Arrondie ▪ Symétrique *Commandé par le nœud sinusal	(+) DI, DII, aVF, V3... V6 (-) aVR Diphasique DIII, aVL, V1, V2	0,08s-0,12s	≤2,5mm (DII) ≤2mm (DI)
	- aVR + DI + DII		

Isoélectrique 0,12-0,2 s

Intervalle PR

Conduction Auriculo-ventriculaire



- Début onde P, début QRS.
- Il diminue si la fréquence cardiaque augmente et augmente avec l'âge.

Complexe QRS

Dépolarisation ventriculaire

Durée
0,06s-0,1s

Amplitude

Onde Q

Première onde négative

< 0,04s
(DII)

Onde R

Première onde positive
*Existence d'une seconde onde R' après la première.

< 12mm (aVL)
< 15mm (DI)
< 20mm (aVF)

Espace QR

Déflexion intrinsécoïde

Début Q, sommet R

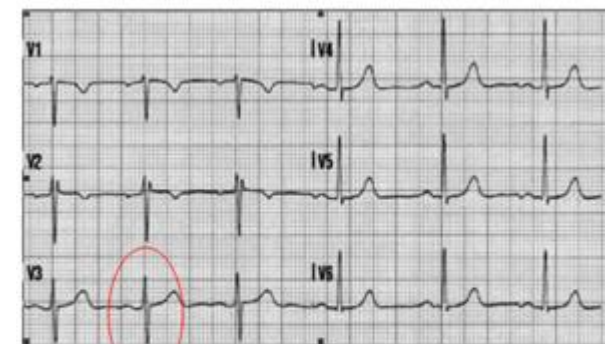
< 0,03s (V1)
< 0,06s (V6)

Onde S

Première onde négative après R

*Existence d'une seconde onde S' après la première.

La dérivation où les ondes R et S ont la même amplitude est dite **zone de transition**. (Chez les sujets normaux, en V3, ou V4)



Zone de transition

Il existe aussi le **segment PR**, mesuré entre la fin de l'onde P et le début de l'onde R.

Amplitude QRS :

- Dans les dérivations frontales, elle est très variable, ne dépassant pas 15mm en DI et 12mm en aVL.

Dans les dérivations précordiales, on utilise des critères :

INDICE	Valeur normales	Remarques
De Lewis (RI-RIII) + (SIII-S1)	- 14 et + 17	< -14 hypertrophie ventriculaire droite. > +17 hypertrophie ventriculaire gauche.
De Sokolov-Lyon SV1 + RV5	< 35 mm *sauf chez le sujet jeune	> 35 hypertrophie ventriculaire gauche

Rapport R/S : <1mm en V1 et >2mm en V6.

Intervalle QT

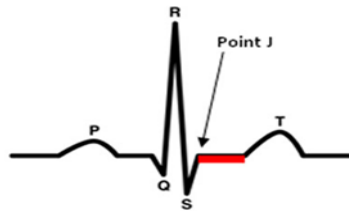
Temps de systole ventriculaire.
(Dépolarisation + repolarisation)

Se mesure du début du complexe QRS à la fin de l'onde T.

Segment ST

Totalité de repolarisation ventriculaire

Isoélectrique
Se mesure du point J au début de l'onde T.



En fonction de la Fc ;

augmente quand cette dernière diminue.

Valeurs normales :

310ms-420ms pour une Fc de 50 à 100 bat/min.

- Peut être légèrement sous-décalé (1/2 mm) ou légèrement surélevé (1mm) qui peut atteindre 3mm en V1, V2, et V3.
- Au-delà de ça, c'est une souffrance du myocarde.

Point J indique la jonction entre le complexe QRS et le segment ST (fin de l'onde S).

Onde T

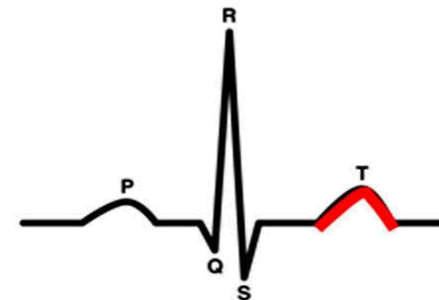
Repolarisation rapide des ventricules

▪ Asymétrique

avec une pente ascendante lente et descendante rapide

Succède au complexe QRS après retour à la ligne isoélectrique.

(+) DI, DII, V4... V6
(-) aVR



Positive en DI, DII, de V4 à V6
Négative en aVR
Asymétrique

Onde T atriale est masquée par l'onde QRS et correspond à la repolarisation (la relaxation) des oreillettes. Celle-ci est négative.

Onde U : inconstante, positive, suit l'onde T et témoins de repolarisation tardive.



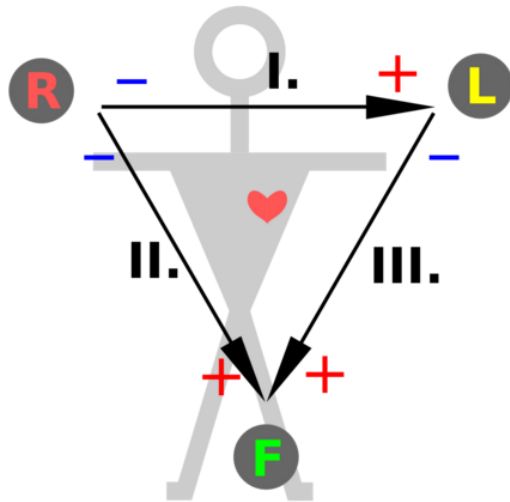
4. Axe Cardiaque QRS ?

L'axe moyen du QRS est la résultante de tous les vecteurs instantanés résultant de la dépolarisation ventriculaire (force électromotrice).

Il existe deux processus pour sa détermination :

1 TRIANGLE DE D'EINTHOVEN

- Construisez un triangle équilatéral RLF dont le sommet inférieur est F.



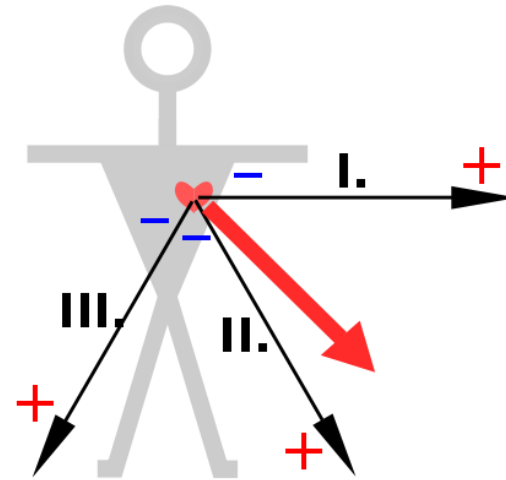
- Tracez les médianes qui se rencontrent au point O.

- Vous mesurez en DI, DII et DIII la somme algébrique de l'amplitude positive de R et de l'amplitude négative de Q+S, la valeur calculée en DI est rapprochée sur le côté horizontal RL à partir des pieds de la médiane, le sens positif est O₁L. Les valeurs QRS de DII et DIII sont également portées sur LF et RF.

- Il faut respecter les sens indiqués.

- Vous élevez les perpendiculaires aux 3 extrémités de ces nouveaux points. Ces 3 perpendiculaires se rencontrent en Point A.
- Le vecteur OA allant du centre du triangle au point d'intersection représente **l'axe cardiaque QRS**.
- Sa direction est indiquée par l'angle que fait le vecteur OA avec l'horizontal. Le sens de l'horaire est compté positif.
- Si on aura 2 points d'intersection, on prend celui le plus proche du contre O.

2 TRIANGLE DE BAYLEY



Ce procédé est au faite une variante plus pratique de la méthode d'Einthoven.

Les amplitudes QRS de DI, DII et DIII sont portées sur 3 axes parallèles aux côtés du triangle d'Einthoven à partir du point O.

La résultante de ces 3 vecteurs DI, DII, et DIII est alors géométriquement construite par la règle du « Parallélogramme des faces ».

- Il est possible d'appliquer le même procédé aux axes VR, VL et VF.

Axe normal :

Entre -30° et +110°

Axe intermédiaire :

Entre +30° et +75°

Axe hyper--gauche :

< -30°

Déviaton axiale gauche

Axe hyper-droit :

> + 110° Déviaton axiale droite

Axe horizontal :

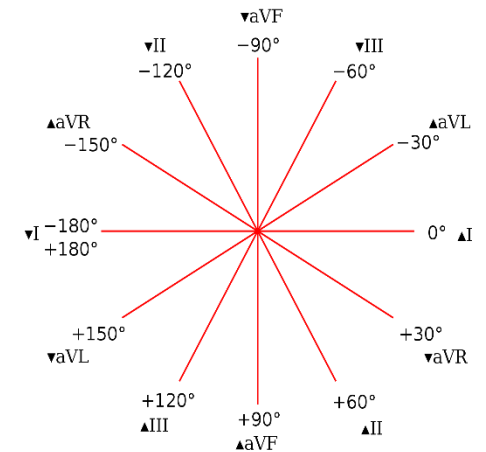
Entre +30° et -30°

Pour les sujets brévillignes : +20° à +30°

Axe vertical :

Entre +75 et +110°

Pour les sujets longilignes : +60° à +70°



Calcul de alpha (angle de l'axe cardiaque)

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{(R-S)aVF}{(R-S)DI} \text{ (2 dérivationes frontales)}$$