

Collection dirigée  
par Dr A. Charon et Dr N. Meton

Dr JULIEN DOUBLET

75<sup>e</sup> aux ECN 2015

LUCAS DUCRUC

7<sup>e</sup> aux ECNi 2022

# LA MARTINGALE\*

# ECG L'INTÉGRAL

**pour l'EDN**

- Cours théoriques pour apprendre à analyser un ECG
- Les ECG tombables pour chaque item et leur prise en charge
- Entraînements avec les nouvelles modalités docimologiques



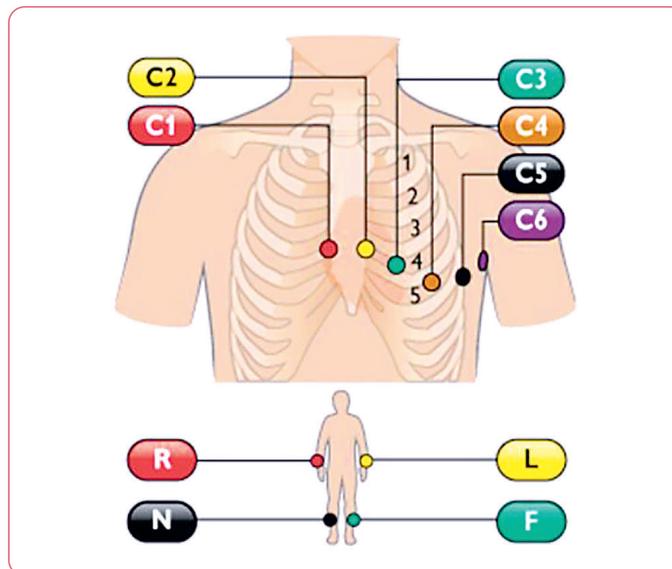
# RECUEIL ÉLECTRIQUE, ÉTALONNAGE

L'activité électrique du cœur est recueillie par des électrodes à la surface de la peau. La position des électrodes est un élément essentiel afin de réaliser un électrocardiogramme correct.



## La position des électrodes définit les dérivations

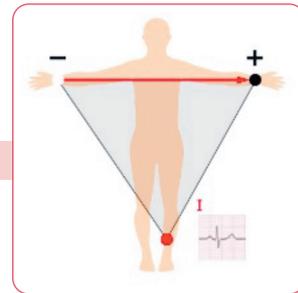
Nous distinguons quatre électrodes frontales et six électrodes précordiales afin d'obtenir un électrocardiogramme 12 dérivations.



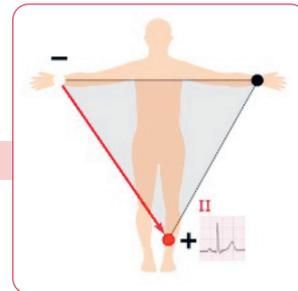
Les électrodes frontales, au nombre de quatre, se positionnent à l'extrémité des quatre membres. L'électrode **rouge** (R) se positionne au niveau du membre supérieur droit, l'électrode **jaune** (L) au niveau du membre supérieur gauche, l'électrode **noire** (N) au niveau du membre inférieur droit et l'électrode **verte** (F) au niveau du membre inférieur gauche.

Ces quatre électrodes permettent de définir six dérivations frontales :

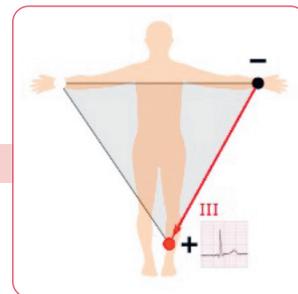
1 **DI** : mesure bipolaire entre bras droit (-) et bras gauche (+)



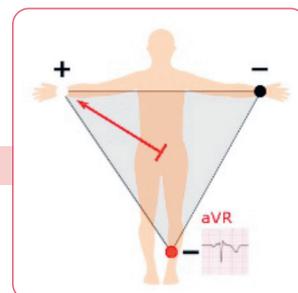
2 **DII** : mesure bipolaire entre bras droit (-) et jambe gauche (+)



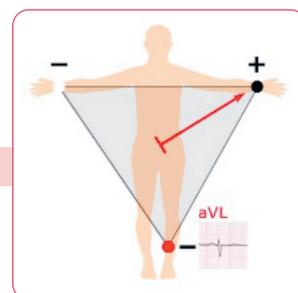
3 **DIII** : mesure bipolaire entre bras gauche (-) et jambe gauche (+)



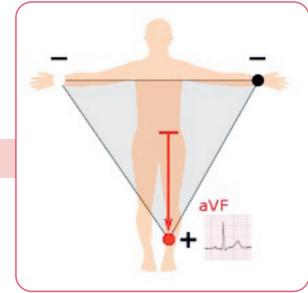
4 **aVR** : mesure unipolaire sur le bras droit



5 **aVL** : mesure unipolaire sur le bras gauche



6 **aVF** : mesure unipolaire sur la jambe gauche



### ASTUCE DU CARDIOLOGUE

Lorsque de l'influx électrique cardiaque se dirige vers une électrode, le signal résultant est une **déflexion positive** sur l'électrocardiogramme.

Lorsque l'influx électrique s'éloigne d'une électrode, le signal résultant est une **déflexion négative** sur l'électrocardiogramme.

Les six électrodes précordiales permettent de définir les six dérivations précordiales :

- **V1** : 4<sup>e</sup> espace intercostal droit, bord droit du sternum (parasternal)
- **V2** : 4<sup>e</sup> espace intercostal gauche, bord gauche du sternum (parasternal)
- **V3** : à mi-chemin entre V2 et V4
- **V4** : 5<sup>e</sup> espace intercostal gauche, sur la ligne médioclaviculaire
- **V5** : même horizontale que V4, ligne axillaire antérieure
- **V6** : même horizontale que V4, ligne axillaire moyenne

L'ECG 18 dérivations diffère par la position des électrodes précordiales :

- **V7** : même horizontale que V4, ligne axillaire postérieure
- **V8** : même horizontale que V4, sous la pointe de la scapula (omoplate)
- **V9** : même horizontale que V4, à mi-distance entre V8 et les épépineuses postérieures
- **V3R** : symétrique de V3 par rapport à la ligne médiane
- **V4R** : symétrique de V4 par rapport à la ligne médiane

## 2 Plusieurs dérivations pour mieux caractériser le fonctionnement cardiaque

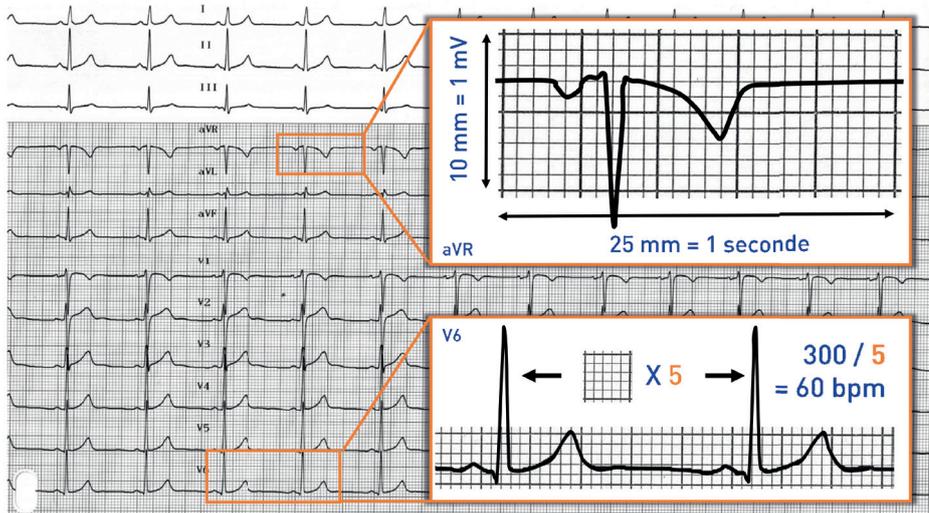
Toutes ces électrodes définissent des dérivations qui, en fonction de leurs positions, caractérisent mieux certaines parties du myocarde. Cela est utile pour localiser les troubles de la repolarisation, les signes d'ischémie, les anomalies structurelles ventriculaires (hypertrophie) ...

Ainsi la partie inférieure du cœur est mieux décrite par les dérivations orientées vers les pieds : **DII, DIII et aVF**. Le ventricule gauche est mieux décrit par les dérivations frontales et précordiales orientées vers la gauche (**DI, aVL, V3 à V9**). Le ventricule droit est mieux décrit par les dérivations précordiales orientées vers la droite (**V3R, V4R, V1 et V2**).

### 3 Un signal électrique retranscrit sur papier

Le signal électrique des cavités est mesuré par l'ensemble de ces électrodes avec une représentation graphique sur l'électrocardiogramme, en ordonnée le voltage myocardique (millivolts) et en abscisse le temps (millisecondes).

La calibration habituelle est de 10 mm pour 1 mV et 25 mm pour 1 seconde.

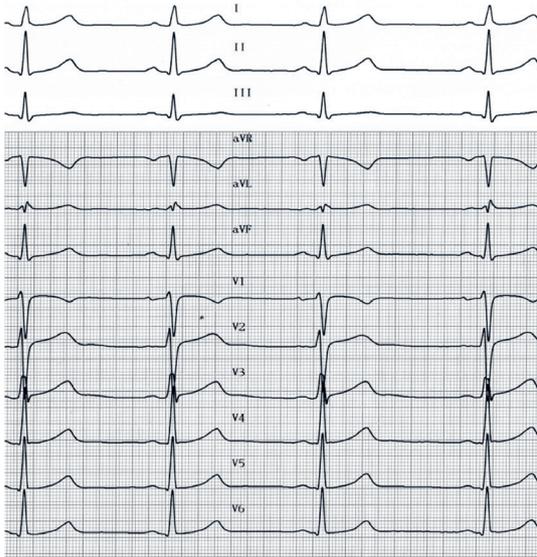


#### Piège !!

Ne pas conclure trop tôt une bradycardie, il faut regarder systématiquement la calibration de l'ECG.

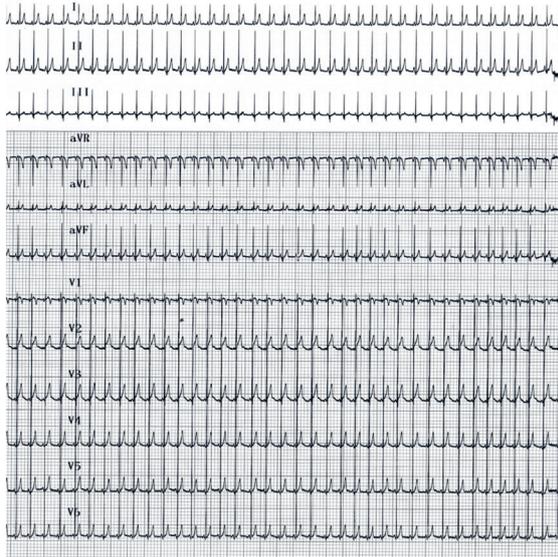
TRACÉ ✓

Même tracé avec modification de la vitesse de défilement: 50 mm/s



TRACÉ ✓

Même tracé avec modification de la vitesse de défilement: 5 mm/s;





### **ASTUCE DU CARDIOLOGUE**

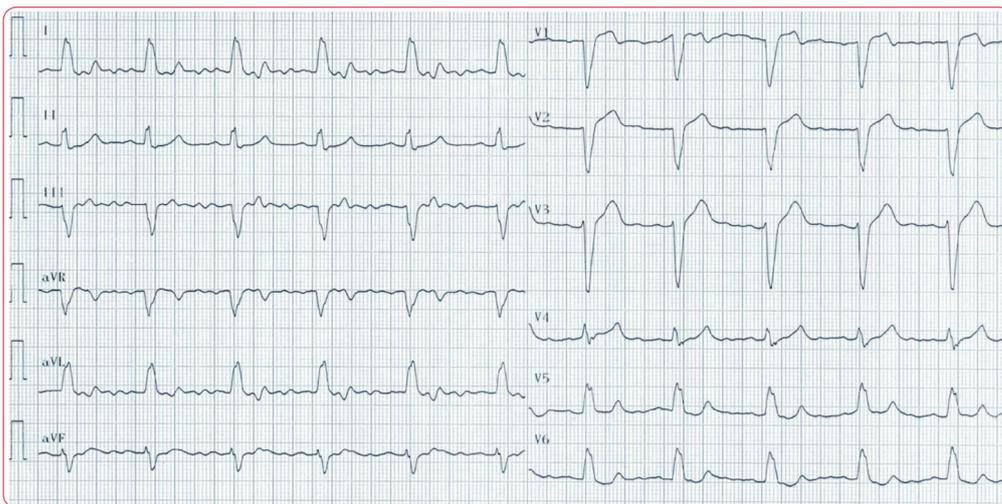
Pour calculer facilement la fréquence cardiaque, avec une calibration normale, il faut compter le nombre de QRS sur un tracé complet. Un tracé complet sur une feuille correspond à 10 secondes d'enregistrement.

**Ainsi la fréquence cardiaque correspond au nombre de QRS multiplié par 6 ( $6 \times 10 = 60$  sec. donc 1 min.) !**

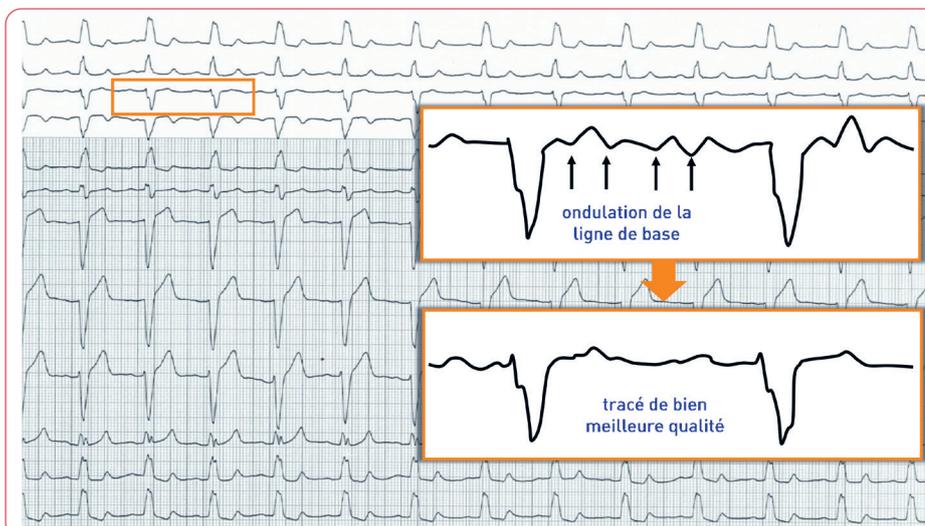
---

# LES PIÈGES, INVERSIONS D'ÉLECTRODES, ARTÉFACTS ET PARASITES

Devant chaque réalisation d'ECG il faut s'assurer que celui-ci ne présente pas **d'artéfacts** ou de **parasites**. Cela rend plus difficile l'interprétation et peut conduire à des erreurs diagnostics.

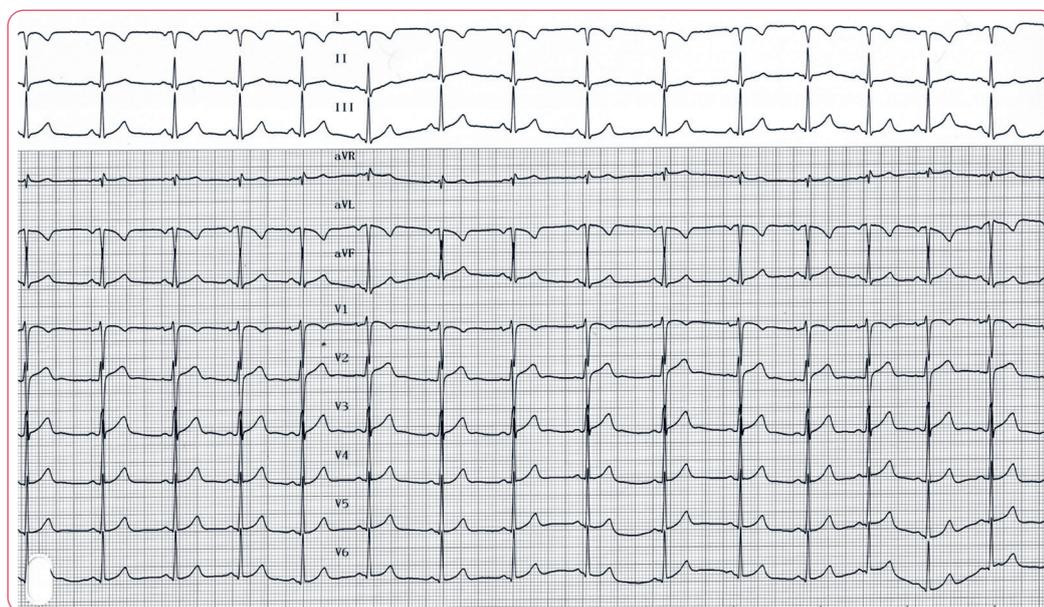


Par exemple, sur cet ECG, il existe une ondulation de la ligne de base en DIII pouvant faire poser à tort le diagnostic d'arythmie atriale. Pourtant le rythme du patient est bien sinusal avec une onde P parfaitement visible en DII. Il faut dans ce cas réaliser l'ECG dans des conditions de **repos strict** et **sans interférence électrique**.





Sur ce tracé le rythme est sinusal, en témoignent les ondes P parfaitement visibles en DIII. Le reste du tracé est extrêmement parasité avec des ondes anarchiques rapides qui se superposent sur le tracé normal. Ce tracé est difficilement interprétable. Il est recommandé de rechercher toutes **interférences électriques** dans ce cas.



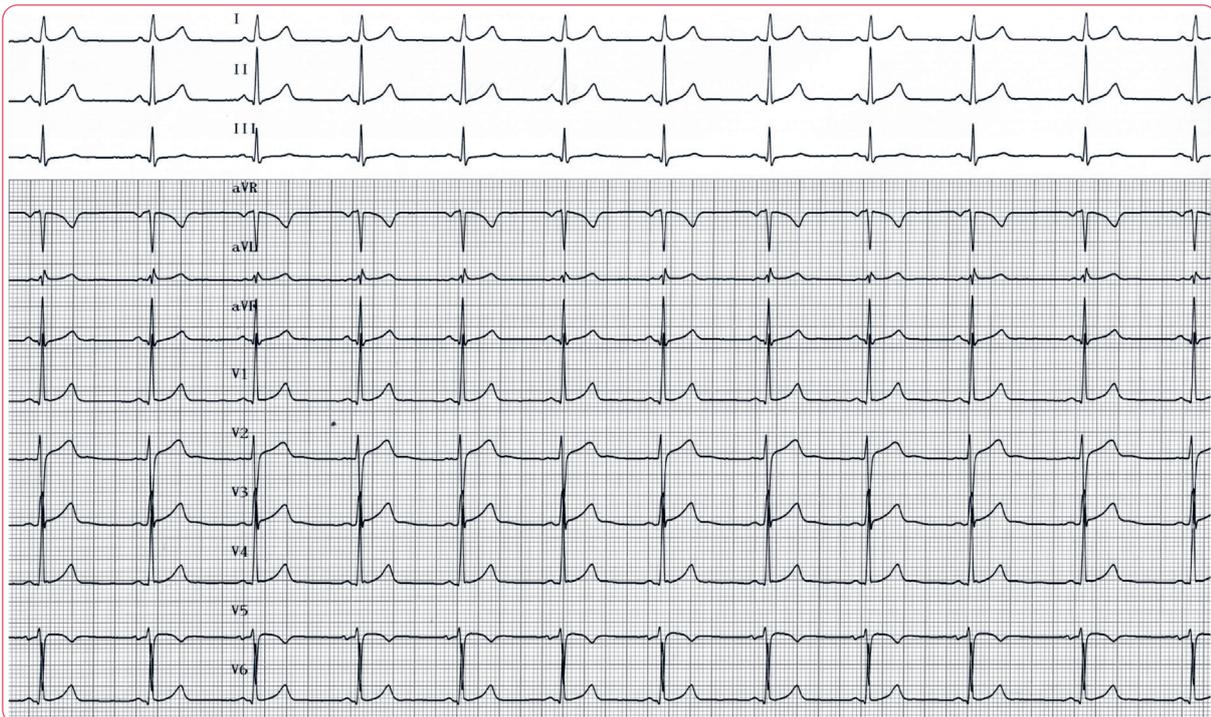
Ce dernier tracé montre un piège fréquent. Il existe une inversion des électrodes des deux bras. La dérivation DI est inversée (onde P, complexe QRS et onde T négatifs) mais associée à une progression normale de l'onde R dans les dérivations précordiales.



### ASTUCE DU CARDIOLOGUE

Devant une **dérivation DI inversée (onde P, un complexe QRS et une onde T négatifs)** il existe deux diagnostics principaux :

- Une **inversion d'électrodes des deux bras** (l'électrode du bras droit sur le bras gauche et inversement)
- La **dextrocardie**, le cœur se trouve alors dans la moitié droite du thorax avec l'apex orienté vers la droite. Dans ce cas, les dérivations précordiales (V1 à V6) retrouvent une activité électrique anormale (absence de progression positive normale de l'onde R).



Le dernier tracé évoque une **inversion entre deux électrodes précordiales**, les électrodes V1 et V5. En effet, sur un ECG normal on constate une progression harmonieuse de l'amplitude de l'onde R de V1 à V5, c'est-à-dire une augmentation progressive du voltage de l'onde R de la dérivation V1 à la dérivation V5. Ici il est retrouvé une onde R ample en V1 et une rupture dans l'harmonie de la croissance des ondes R au niveau de V5.