

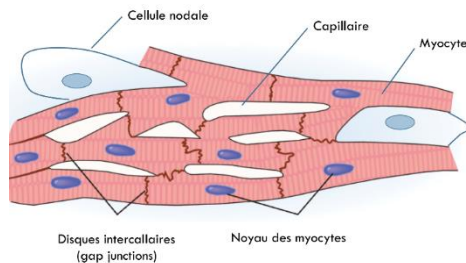
# Potentiel d'action cardiaque et ECG

## Introduction

Le cœur est un muscle doué d'automatisme ayant une contraction rythmique : le cycle cardiaque est composé de la **systole** (contraction) et de la **diastole** (relaxation). **Toutes les fibres musculaires se contractent à chaque cycle.** Ces propriétés découlent de la **nature du tissu cardiaque** (transplantation possible).

Le **cœur** est composé de :

- \* **Cellules nodales** : cellules pacemaker (qui se dépolarisent spontanément et crée un rythme).
- \* **Cardiomyocytes** : cellules contractiles, communiquant entre elles par des gap-jonctions présents au niveau de disques intercalaires



## I. Propriétés électriques des cellules cardiaques

### A) Cellules nodales

**Pacemaker** : génèrent un rythme par dépolarisation spontanée  
**Excitables** : déclenchent un PA quand le potentiel seuil est atteint

### ❖ 3 propriétés des cellules nodales :

- \* Elle possède un **rythme** et une **fréquence**.

**Rythme** : succession de modifications électriques produites par l'ouverture spontanée des canaux ioniques. = *séquence dépolarisation lente - PA rapide - dépolarisation rapide..*

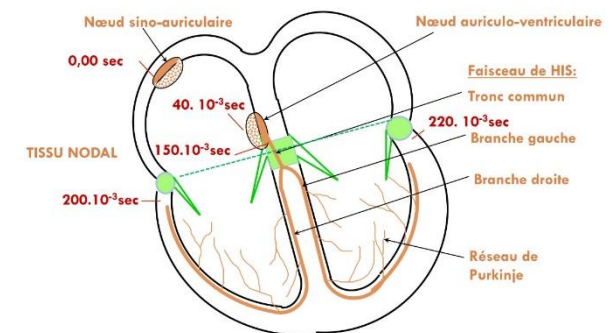
**Fréquence** : nombre de modifications électriques identiques par unité de temps = *nombre de fois que la séquence est répétée par unité de temps*

- \* **La vitesse de propagation du potentiel d'action dans le tissu nodal est variable :**

- **Rapide** : oreillettes + ventricules : 2 à 3 fois plus vite que la durée du PA du cardiomyocytes  
 ➔ l'ensemble des cardiomyocytes se dépolarisent à chaque PA provenant du tissu nodal
- **Lente** : nœud auriculo-ventriculaire  
 ➔ les oreillettes se dépolarisent donc avant les ventricules.

### Trajet de l'influx

1. Naisance au niveau du nœud sino-auriculaire (=sinusal=sino-atrial).
2. Faisceaux internodaux
3. Nœud auriculo-ventriculaire
4. Faisceau de His
5. Réseau de Purkinje



- \* **La fréquence de la dépolarisation spontanée** du tissu nodal est variable :

**NSA : 80 dépolarisations / min**

**NAV : 50 / min**

**Réseau de Purkinje : 20 / min**

L'influx part du NSA mais dans une situation où le tissu nodal est interrompu (infarctus par exemple), l'automatisme cardiaque est assuré par les cellules nodales en aval, et donc à une fréquence inférieure.

## B) Cardiomyocytes

- ❖ 4 propriétés des cardiomyocytes :

- \* **Cellule excitable** : elle a la capacité de se dépolariser rapidement sous une impulsion extérieure (transmise par la cellule nodale).

→ Il y a un couplage électrique : le PA généré par la dépolarisation spontanée des cellules nodales est transmis aux cardiomyocytes.

- \* **Cellule contractile** : le PA entraîne la contraction et la relaxation du cardiomyocyte.

La force contractile du cardiomyocyte se développe pendant le PA.

**L'activité électrique précède l'activité contractile. ++**

- \* **Cellule réfractaire** : pendant la durée du PA, la cellule est réfractaire au déclenchement d'un nouveau PA.

→ Il y a donc une **fréquence maximale** : le cardiomyocyte va se relaxer obligatoirement : le muscle cardiaque ne peut pas se tétaniser. ++

- \* **Cellule conductrice** : le PA est conduit d'un cardiomyocyte à l'autre par les Gap-Jonctions où se situent des canaux membranaires non sélectifs. Les cardiomyocytes fonctionnent comme un syncytium (réseau de cellules liées entre elles).

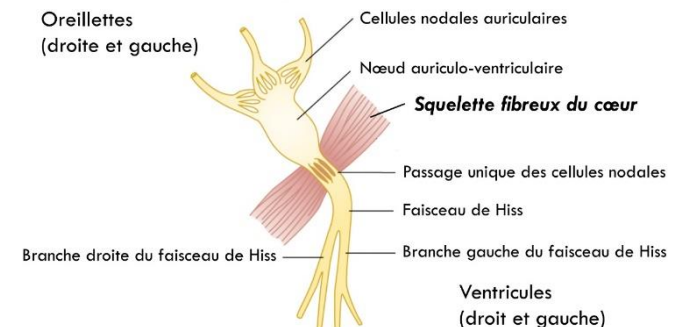
## Pathologie : Fibrillation atriale / ventriculaire

Le tissu nodal déclenche des PA de manière anarchique entraînant une contraction anarchique des cardiomyocytes. Le cœur est mécaniquement inefficace et les mécanismes hémodynamiques sont contrariés.

- ❖ **Squelette fibreux du cœur** : tissu fibreux étanche séparant les cardiomyocytes des oreillettes de ceux des ventricules.

- 2 rôles :

- \* **Mécanique** : ancrage des valves cardiaques
- \* **Isolant électrique** : le PA des cellules atriales n'arrive aux cellules ventriculaires que par le tissu nodal -> permet une contraction différée des atriums par rapport aux ventricules : la systole auriculaire précède la systole ventriculaire.



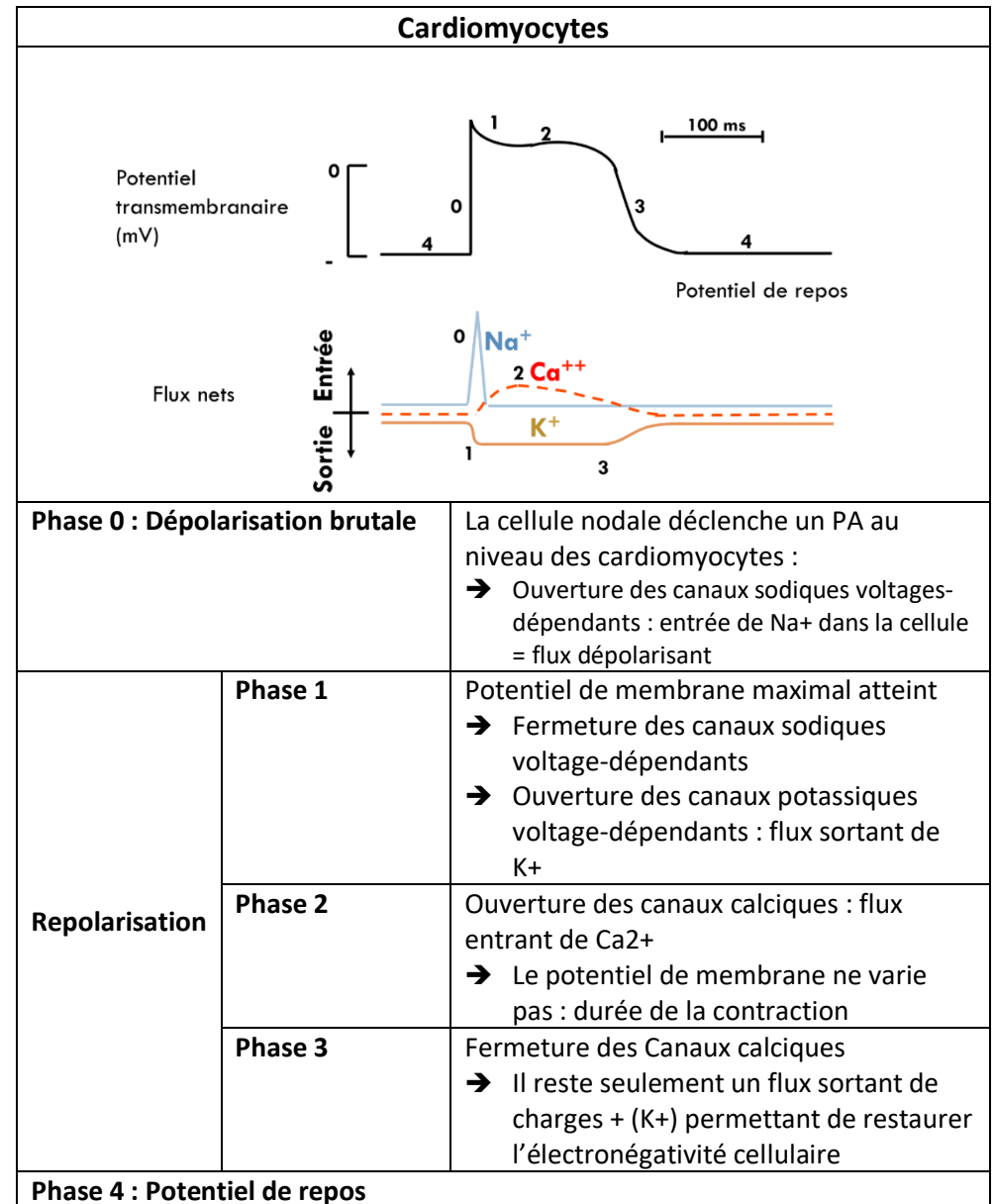
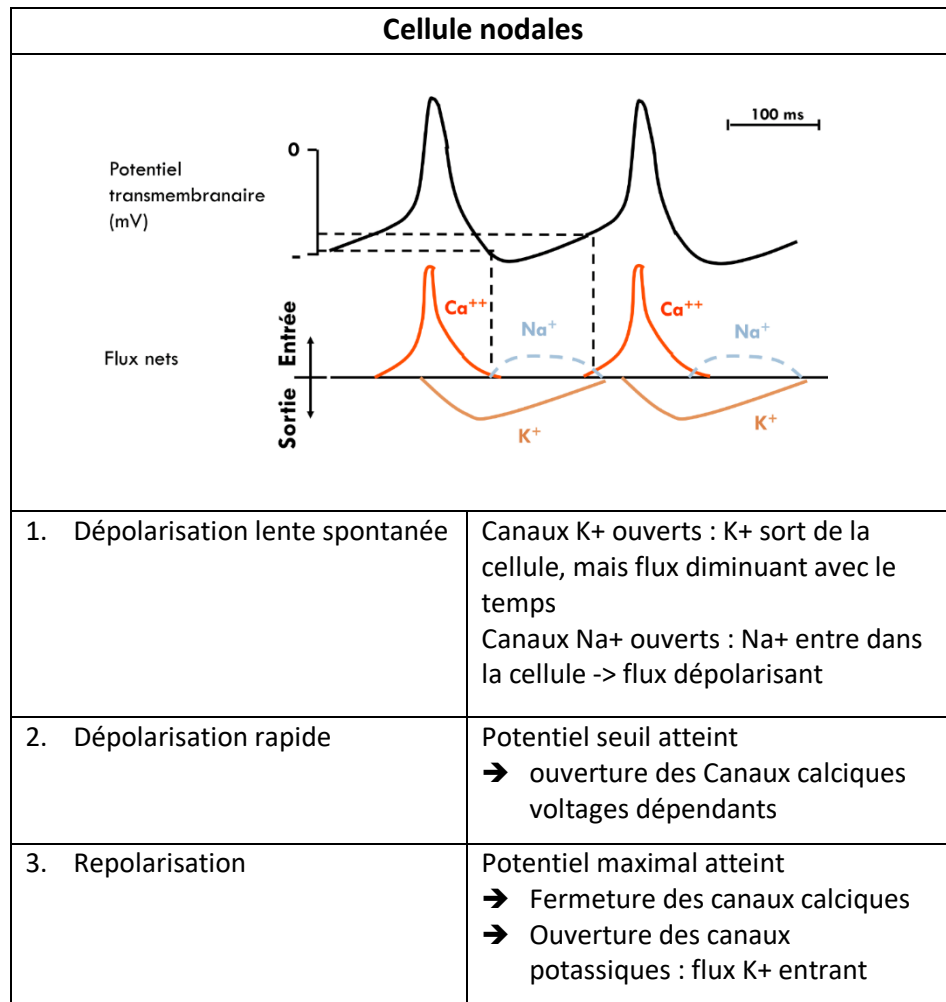
La **contraction simultanée** des 2 oreillettes puis des 2 ventricules permet le couplage entre la circulation pulmonaire (=petite circulation) et la circulation générale (= grande circulation).

**Le débit cardiaque est identique à droite et à gauche.**

**Le remplissage ventriculaire se fait sous pression** (systole auriculaire) : le volume d'éjection ventriculaire est donc maximal.

## C) Canaux ioniques

Les courants ioniques déterminent les différentes phases du PA de la cellule nodale et du cardiomyocyte. Ces courants sont produits par l'ouverture de canaux ioniques présents sur la membrane plasmique. Ils sont la cible de molécules du SNA et de médicaments.



Il existe différents types de canaux perméables aux mêmes ions :

	Cellules nodales	Cardiomyocytes
Canaux Na <sup>+</sup>	<b>Type F</b> (Funny : ils s'ouvrent tout seul) → <b>dépolarisation spontanée lente</b>	<b>Voltages-dépendants</b> : le PA du tissu nodal transmis aux cardiomyocytes permet l'ouverture de ces canaux : → <b>phase 0</b>
Canaux K <sup>+</sup>	<b>Plusieurs sortes</b> → Certains interviennent en synergie avec les canaux Na <sup>+</sup> de type F, dans la <b>phase de dépolarisation spontanée</b>	<b>Plusieurs types</b> intervenant dans : → <b>phases 1, 2 et 3</b> du PA
Canaux Ca <sup>2+</sup> de type L	<b>Voltages dépendants de type L</b> car leur temps d'ouverture est long	
	→ <b>dépolarisation rapide</b>	Phase 2 du PA

❖ **Canaux calciques de type L chez un cardiomyocyte :**

L'arrivée d'un PA à la membrane déclenche l'ouverture des canaux calciques. L'entrée du calcium dans la cellule provoque le relargage du Ca<sup>2+</sup> stocké dans le Reticulum sarcoplasmique : il y a alors transitoirement une concentration élevée de Ca<sup>2+</sup> intracellulaire.

Le **calcium** permet la **fixation des têtes de myosine aux filaments d'actine** : les têtes de myosine vont donc basculer.

→ Conséquence : **raccourcissement du cardiomyocyte = contraction ++**

La **consommation d'ATP** permet le **détachement des filaments** et la **basculer des têtes de myosine en sens inverse** : retour à la conformation initiale = **relaxation ++**

S'il n'y a pas d'ATP, les filaments d'actine et de myosine restent liés. C'est ce qui explique la rigidité cadavérique.

❖ **Comparaison du muscle strié squelettique et cardiaque :**

	Muscle <b>strié</b>	Muscle <b>cardiaque</b>
<b>Diminution de longueur</b>	<b>30%</b>	
<b>Contraction</b>	<u>Sur commande</u> : le motoneurone doit donner l'impulsion La commande de chaque cellule est <u>unitaire</u> (innervation en plaque motrice).	<b>Automatique et globale</b> (gap-jonctions)
<b>Commandes</b>	Sécrétion d'acétylcholine dans la synapse	Cellules nodales (pace maker) Neurotransmetteurs : issu de la médullosurrénale, synapse des neurones du SNV (acétylcholine, adrénaline)
<b>Potentiels d'action</b>	<u>Durée</u> : <b>10-100 ms</b> <b>Pas</b> de période réfractaire	<u>Durée</u> : <b>150 ms</b> <b>Période réfractaire</b>
	<b>Obligatoire</b> pour déclencher une contraction	

**D) Applications médicales**

- **Adrénaline**
  - **augmente** perméabilité des **canaux sodique de type F** de la cellule nodale :  
→ effet **tachycardisant**
  - **augmente** perméabilité des **canaux calciques de type L** des cardiomyocytes :  
→ **augmentation de la force contractile**
- **Acétylcholine**
  - **augmente** la perméabilité des **canaux potassiques** de la cellule nodale intervenant dans la phase 1 de dépolarisation spontanée → **bradycardisant**

- **Ivabradine**
- **diminue** perméabilité des **canaux sodiques de type F** de la cellule nodale :  
→ effet **bradycardisant**
- **Inhibiteurs calciques** : **diminuent** la **perméabilité des canaux calciques de type L** au niveau :
  - des cellules nodales → effet **bradycardisant** = **chronotrope** -
  - des cardiomyocytes → **diminution de la force contractile** = **inotrope** -

### Potentiel de repos et oxygénation du myocarde

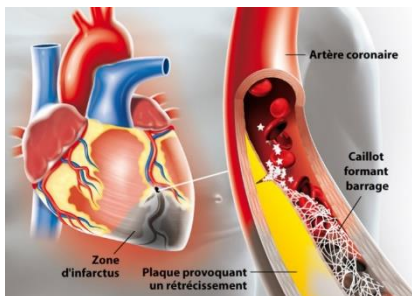
Rappel : **3 conditions au potentiel de repos d'une cellule**

- 1) Présence de canaux perméables au Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup>
- 2) Perméabilité des canaux K<sup>+</sup> > canaux Na<sup>+</sup>
- 3) Maintien de l'asymétrie de répartition du Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> entre les milieux cellulaires et extracellulaire par la pompe Na/K-ATPase

**Le maintien d'un potentiel de repos est essentiel au bon fonctionnement du rythme cardiaque.**

Lors de l'arrêt de l'oxygénation du myocarde (artère coronaire bouchée, par exemple), l'absence d'oxygène dans un territoire va aboutir à un infarctus.

**Infarctus** : arrêt de la circulation sanguine aboutissant à une nécrose cellulaire et donne un aspect infarci (noirâtre et infiltré)



**Ischémie** : diminution de l'apport sanguin artériel (coronaire bouchée par ex), entraînant une hypoxie. Les cellules étant moins oxygénées, la production d'ATP diminue et donc le fonctionnement de la pompe Na<sup>+</sup>

Conséquence cardiaque : modification du potentiel de repos entraînant des PA asynchrones -> **Fibrillation ventriculaire** = inefficacité mécanique aboutit à l'arrêt circulatoire => risque de décès +++ Il faut déboucher la coronaire. ++

### Potentiel de repos et kaliémie

**Le potentiel électrique du potassium à l'équilibre est proche du potentiel membranaire électrique de repos.**

Le **potentiel de repos** des cellules dépend fortement de la **concentration en K<sup>+</sup> extracellulaire**.

Il est très important de réguler la composition du milieu intérieur car **de faibles variations de kaliémie modifient rapidement les PE des cellules excitables** :

- **Augmentation de la kaliémie -> dépolarisation -> hyperexcitabilité**
- **Diminution de la kaliémie -> hyperpolarisation**

Ces 2 variations entraînent :

- Troubles du rythme cardiaque
- Anomalies de la conduction des PA -> fibrillation

## II. Bases physiques de l'électrocardiogramme

### A) Courants induits et galvanomètre

**L'électrocardiogramme (ECG) est le tracé obtenu par l'enregistrement des courants osmotiques induits par l'activité électrique du cœur à la surface de la peau.**

On considère que **le corps humain se comporte comme un dipôle** : l'activité électrique du cœur va générer des courants osmotiques de sens et d'intensité variables dans le temps.

La **peau au contact d'un gel / membres immergés dans une solution contenant des osmoles ionisées** constitue les **électrodes**.

Un câble métallique conducteur relie 2 électrodes entre elles et forme un circuit extracorporel.

Les courants osmotiques induits sont de très faible intensité mais arrivent à mobiliser des électrons dans le circuit extracorporel.

### ❖ Application de la loi d'Ohm aux courants induits

**Potentiel électrique = Résistance x Intensité**

Chez un individu donné, la résistance au passage du courant est une grandeur fixe.

**L'intensité du courant osmotique est directement proportionnelle aux potentiels d'action à un instant donné. ++**

### ❖ Galvanomètre

Le galvanomètre est l'appareil utilisé pour **mesurer l'intensité** des courants induits (= ampèremètre ultrasensible).

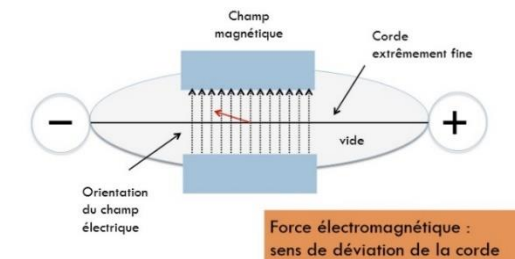
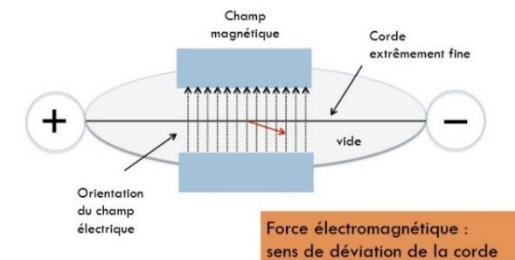
→ utilise les propriétés du champ magnétique de déplacer un fil métallique lorsqu'il est le siège d'un courant.

Le **sens de déviation** du **fil métallique** dépend du **sens de circulation** du **courant**.

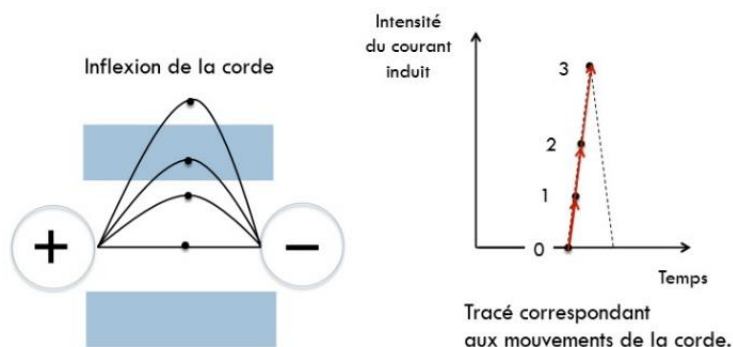
**Galvanomètre à corde** = galvanomètre adapté à la détection de **courants de très faible intensité**.

### Fonctionnement du galvanomètre à corde :

Dans une ampoule à vide, on tend une corde conductrice, soumise à un champ magnétique. **Sous l'effet du courant électrique, elle va se déplacer** : elle monte / descend selon le sens de circulation et l'intensité.



Les mouvements de la corde sont enregistrés en fonction du temps.  
**Plus le courant est fort, plus la déflexion de la corde est importante et plus le tracé sera grand en intensité.**



- **Hauteur** de la déflexion de la corde du galvanomètre
  - proportionnelle à l'**intensité du courant induit**
  - proportionnelle aux **PA instantanés**
- **Orientation** de la déflexion de la corde du galvanomètre
  - Liée à l'orientation des PA instantanés

Une grandeur orientée et d'intensité déterminée s'appelle un vecteur.

### B) Vecteur électrique unitaire

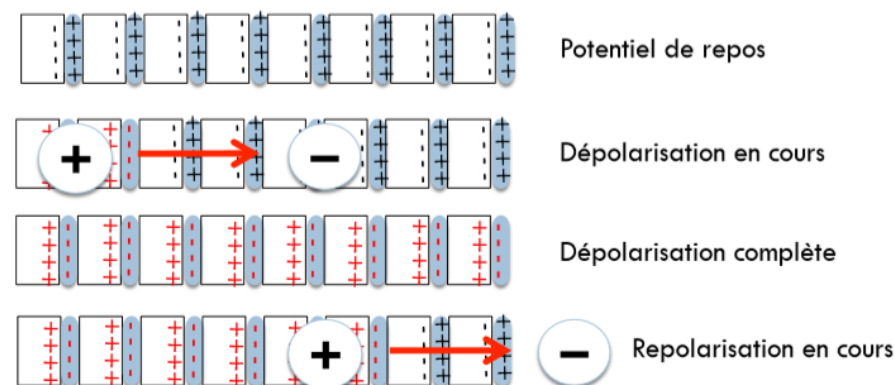
Vecteur électrique unitaire = vecteur instantané

La **force d'un vecteur** dans une certaine direction est illustrée par la **longueur** de sa projection orthogonale sur un axe.

➔ Dans le cas d'un vecteur électrique, la force est le **potentiel électrique**.

La **hauteur** et le **sens** des déflexions de la corde du galvanomètre correspondent à la **projection orthogonale du vecteur électrique unitaire instantané** sur la **droite reliant 2 électrodes**.

### ❖ Vecteur électrique unitaire et cycle cardiaque

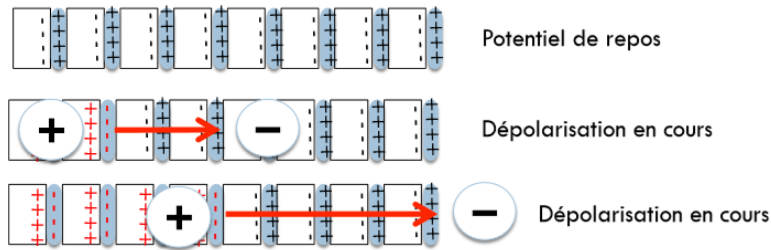


Etapas :

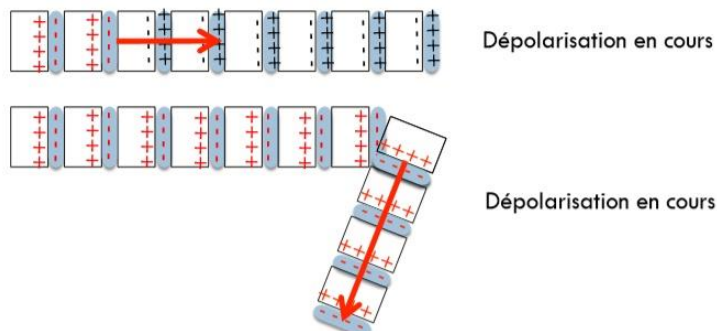
1. PA
  2. Dépolarisation des premiers cardiomyocytes entraînant la création d'un front d'ondes positives (intracellulaires). Elle entraîne la création d'un potentiel électrique (du - vers le + en extracellulaire).
- ➔ Vecteur unitaire
3. Dépolarisation complète = tous les cardiomyocytes sont dépolarisés
- ➔ Le vecteur disparaît car il n'y a plus de différence de potentiel entre 2 points.
4. Repolarisation : le vecteur unitaire réapparaît et son sens est le même que lors de la dépolarisation.
- ➔ Les derniers cardiomyocytes à se dépolariser sont les premiers à se repolariser.

❖ **Force du vecteur = potentiel électrique du vecteur unitaire**

Le **potentiel électrique du vecteur unitaire** est proportionnel à la somme des potentiels d'action instantanés des cardiomyocytes. Il est représenté par la longueur de la flèche.



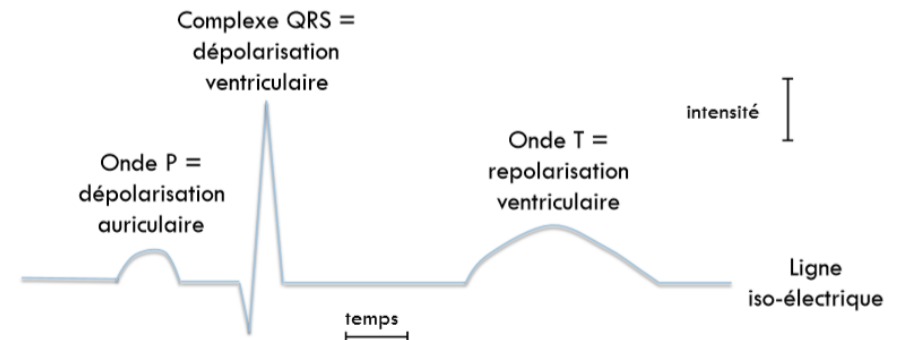
L'**orientation du vecteur** unitaire dépend du sens des potentiels d'action instantanés des cardiomyocytes. Elle est indiquée par le sens de la flèche.



**C) Interprétation selon les règles d'Einthoven**

Willem Einthoven a reçu le prix Nobel de médecine en 1924 pour sa méthode d'étude des courants induits par l'activité électrique du cœur et ses applications en médecine.

Le tracé obtenu par l'enregistrement des courants induits par le cœur sur la peau possède le profil suivant :



- Axe vertical : **intensité**
- Axe horizontal : **temps**

❖ **Chronologie**

L'influx naît du **noeud sino-auriculaire** => **dépolarisation auriculaire = onde P**.

L'influx est **freiné en traversant le noeud auriculo-ventriculaire** = **segment PQ** (sur la ligne isoélectrique).

Lorsque le squelette fibreux est traversé, l'influx chemine dans le faisceau de His => **dépolarisation ventriculaire = complexe QRS**.

L'ordre de dépolarisation des **cardiomyocytes ventriculaires** est :

- 1) septum interventriculaire, 2) apex, 3) bords latéraux du cœur

Les cardiomyocytes ventriculaires sont contractés = **segment ST**

Puis, on a une **repolarisation des cardiomyocytes ventriculaires** = **onde T**

## ❖ Règles énoncées par Einthoven

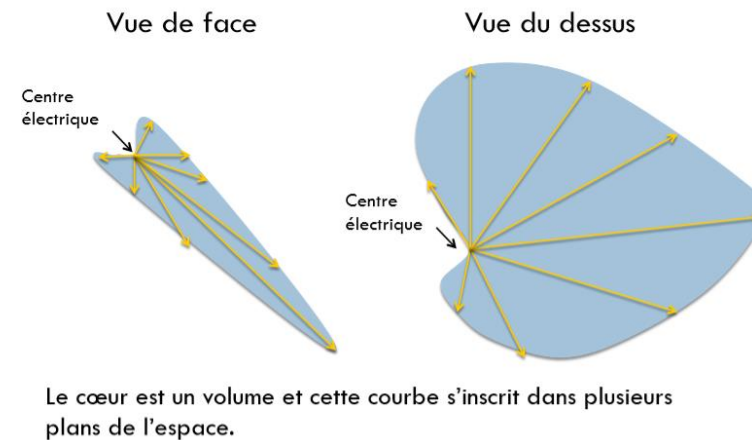
**Règle n°1 : Une électrode placée suffisamment loin du cœur enregistre les courants induits par le cœur comme s'il s'agissait d'un seul et unique vecteur électrique unitaire.**

### Conséquences :

- L'**intensité des courants induits** est **proportionnelle** à la **somme des potentiels d'action instantanés** : la **masse des ventricules > masse des oreillettes** donc l'intensité au niveau des ventricules (QRS) est plus forte que celle des oreillettes (P).
- La **repolarisation auriculaire** est masquée par la **dépolarisation ventriculaire. ++**
- Le **sens du vecteur unitaire** est le même lors de la **dépolarisation** et lors de la **repolarisation** : les derniers cardiomyocytes qui se dépolarisent sont les premiers qui se repolarisent. Les **courants induits** par la dépolarisation et la repolarisation ont le **même sens**.  
**La dépolarisation va de l'endocarde à l'épicarde et la repolarisation en sens inverse.**

**Règle n°2 : L'origine du vecteur unitaire est fixe : c'est le centre électrique du cœur (nœud auriculo-ventriculaire).**

Au cours du cycle cardiaque, l'**ensemble des vecteurs instantanés** décrivent une courbe à partir du **centre électrique** du cœur : le **vectocardiogramme**.

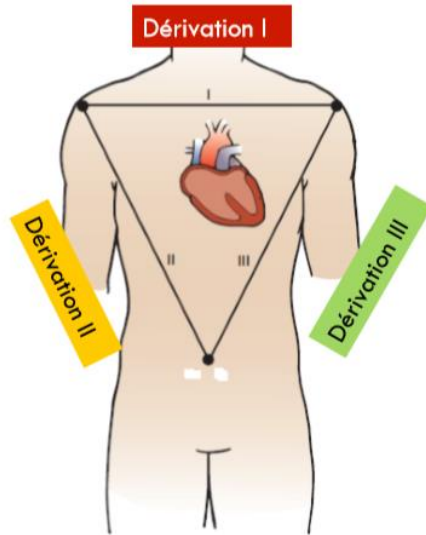


**Règle n°3 : Trois électrodes câblées entre elles 2 à 2 forment des axes de projection pour le vecteur cardiaque unitaire appelés dérivations.**

La **projection orthogonale** d'un vecteur unitaire / vectocardiogramme sur une dérivation permet de **mesurer l'intensité des courants induits**.

**Règle n°4 : Les 3 dérivation forment les 3 côtés d'un triangle équilatéral dont le centre géométrique est le centre électrique du cœur.**

➤ **Triangle d'Einthoven**

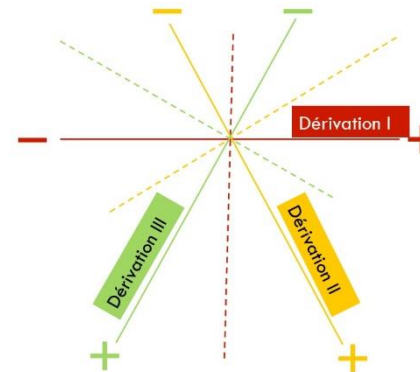


Une **dérivation** correspond au **segment entre 2 électrodes**.  
3 électrodes (sommets du triangle) permettent donc de former ces 3 **dérivations bipolaires**.

Les **électrodes** sont placées à la **racine ou à l'extrémité des membres** : les membres sont conducteurs et il n'y a pas de résistance particulière qui se déplacent sur le corps. *On peut donc faire l'ECG de personnes amputées sans problème.*

**Dérivation I** : entre le **membre supérieur droit - membre supérieur gauche**  
**Dérivation II** : entre le **membre supérieur droit - membre inférieur gauche**  
**Dérivation III** : entre le **membre supérieur gauche - membre inférieur gauche**

Le croisement de ces dérivation au niveau du centre électrique du cœur permet de réaliser des axes de projections orthogonales du vecteur électrique unitaire (*revu plus loin*) :

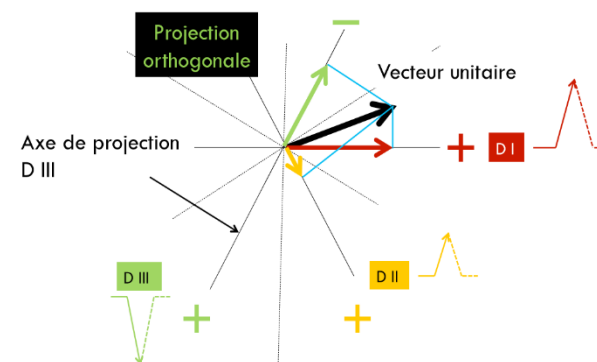


La **borne positive** des dérivation se trouve :

- **DI** : au niveau du **bras gauche**
- **DII** : au niveau de la **jambe gauche**
- **DIII** : au niveau de la **jambe gauche**

Par convention, lorsque le vecteur se déplace du - vers le +, l'intensité va au-dessus de la ligne iso-électrique sur le tracé de l'ECG.  
Lorsque le vecteur se déplace du + vers le -, l'intensité va en-dessous de la ligne iso-électrique sur l'ECG.

\* *Exemple* : Ici, on trace un **vecteur unitaire quelconque** (en noir), qui est la **résultante des différentes projections orthogonales**.



En **DI** et en **DII**,  
il va du - vers le + ce qui donne un tracé au-dessus de la ligne iso-électrique sur l'ECG.

En **DIII**,  
il va du + vers le -, ce qui donne un tracé en-dessous de la ligne iso-électrique sur l'ECG.

## ❖ Prolongements des règles par Bailey

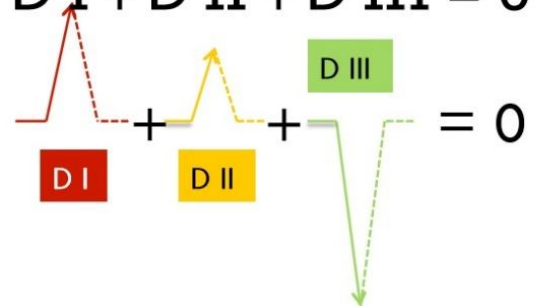
Bailey rajoute des électrodes pour utiliser les bissectrices du triangle d'Einthoven comme des axes de projection supplémentaires.

Grâce à une électrode de référence, on peut enregistrer une différence de potentiel avec une autre électrode placée en n'importe quel point du corps.

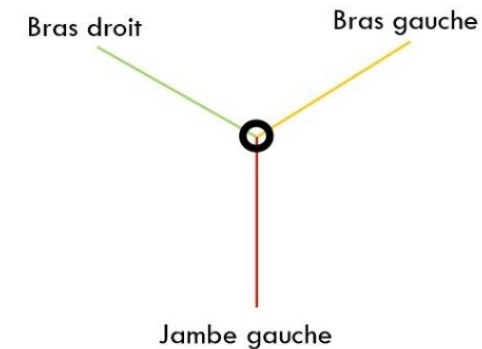
### Electrode de référence :

Dans un triangle équilatéral, la somme des projections orthogonales d'un vecteur sur les 3 côtés est toujours nulle.

On le voit en reprenant l'exemple précédent :

$$\vec{D} I + \vec{D} II + \vec{D} III = 0$$


Cette somme des projection orthogonales correspond au **centre du triangle d'Einthoven**. Au centre du triangle, le **potentiel est donc toujours nul**.



La réunion des 3 électrodes positives forme une **électrode de référence** : la **borne centrale de Wilson**.

↳ C'est donc un **point électrique** dont le potentiel est toujours nul.

A l'aide de cette électrode de référence neutre, on peut enregistrer 3 dérivation supplémentaires : les **3 bissectrices du triangles d'Einthoven** :

**aVR** : R pour right (arm) = bras droit  
**aVL** : L pour left (arm) = bras gauche  
**aVF** : F pour foot = jambe gauche

On utilise donc une **électrode de référence (borne centrale de Wilson)** et une **électrode exploratrice** qui permettent d'obtenir ces dérivations unipolaires.

**Le principe de la projection orthogonale est valable tant que les électrodes sont à distance du cœur.**

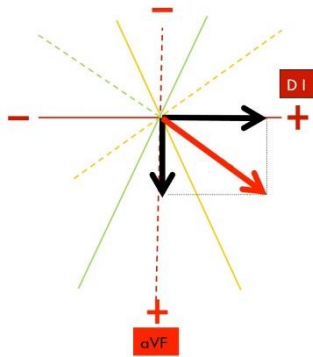
Par convention, l'**électrode exploratrice** est polarisée **positivement** et la **borne centrale de Wilson** est considérée comme le **pôle négatif** pour la projection des vecteurs unitaires.

## ❖ Axe électrique du cœur

Il correspond au **vecteur moyen du complexe QRS** dans le plan frontal et a pour origine le **centre électrique du cœur**.

L'orientation normale est dirigée **vers le bas et la gauche**.

Pour le mesurer, on fait la **somme des projections orthogonales du vecteur moyen du complexe QRS** en utilisant 2 dérivations perpendiculaires : **DI** et **aVF**.



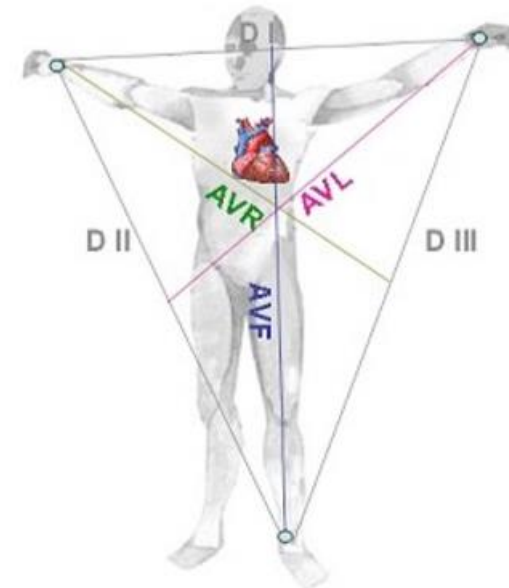
POINT PATHO : En pathologie, il peut y avoir une **dévi**ation de l'axe.

- **Infarctus du myocarde** (diminution de la masse musculaire) : l'axe est **dévié du côté opposé** à la zone infarctie.
- **Hypertrophie du myocarde** (augmentation de la masse musculaire) : l'axe est **dévié du côté hypertrophié**
- **Asynchronisme de conduction entre les 2 ventricules**

❖ Les **6 dérivations périphériques** ( DI, DII, DIII, aVL, aVR, aVF ) étudient l'activité électrique du cœur dans le plan **frontal** +++

Pour les étudier, on a besoin de 4 électrodes :

- **3 électrodes actives** :
  - Electrode **rouge** : membre **supérieur droit**
  - Electrode **jaune** : membre **supérieur gauche**
  - Electrode **verte** : membre **inférieur gauche**
- **1 électrode qui stabilise l'enregistrement des courants induits** :
  - Electrode **noire** : membre **inférieur droit**



### III. Dérivations précordiales

#### A) Définitions

Elles se situent à **proximité du cœur**.

Elles sont formées par l'électrode de référence et une **électrode exploratrice placée sur la poitrine**.

On utilise toujours un galvanomètre mais **le principe de la projection orthogonale d'un vecteur sur un axe n'est plus valable** car les électrodes exploratrices sont situées à proximité du cœur. ++

#### ❖ 3 propriétés du dipôle électrique cardiaque :

- **Intensité** : proportionnelle à la masse musculaire
- **Trajet** : ne dépend pas du centre, il suit les contours du cœur  
→ ici, il n'y a pas de centre électrique
- **Orientation** : dépend du front de dépolarisation regardé par l'électrode

#### ❖ Interprétation des déflexions de la corde du galvanomètre :

L'électrode exploratrice regarde le front de dépolarisation du dipôle :

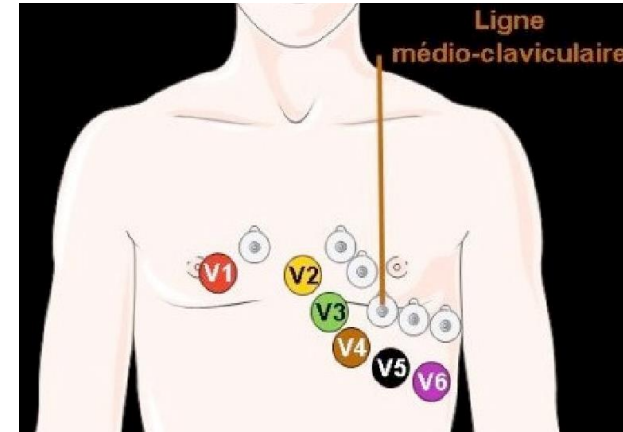
- **Déflexion +** : le front de dépolarisation se rapproche de l'EP
  - **Déflexion -** : le front de dépolarisation s'éloigne de l'EP
  - **Ligne iso-électrique** : lorsque qu'il n'y a pas de courants induits
- ♥ **Hauteur de la déflexion** : dépend de l'intensité du courant induit par le dipôle électrique cardiaque.

( Diapo 88 à 93 : le prof a fait des schémas des différentes déflexions pour que vous compreniez. Je ne les mets pas dans la fiche pour ne pas la surcharger mais n'hésitez pas à aller voir. )

#### B) Base de l'interprétation de l'ECG dans ces dérivations

Les **électrodes exploratrices** formant les dérivations précordiales sont disposées en bande le long de l'**axe antérieur du cœur**. Il y en a 6 principales.

Elles sont indiquées par la **lettre V** majuscule : **V1, V2, V3, V4, V5, V6**.



On peut aussi utiliser des électrodes supplémentaires placées dans le dos pour étudier l'arrière du cœur.

#### ❖ Lorsqu'on enregistre l'ECG, on remarque que le complexe QRS n'a pas le même aspect en fonction de la dérivation :

Chez un individu en bonne santé : de V1 à V6 il se positive (dû au trajet du vecteur unitaire qui va se rapprocher de V6 et s'éloigner de V1) :

- **Négatif en V1**
- **Positif en V6**

## IV. Interprétation de l'ECG

### A) Règles pratiques

- Objectif en médecine : associer un ECG à une maladie cardiaque grâce à la confrontation anatomo-clinique.

Elle est basée sur des tracés obtenus :

- Chez une **personne en bonne santé** → définition des **tracés normaux**
- Chez une **personne malade** → relation **symptômes / anomalies** des tracés
- Chez une **personne malade qui décède**  
→ relation **lésion anatomique / anomalies** des tracés (autopsie)
- **Après induction de lésions expérimentales chez l'animal** de laboratoire  
→ relation **lésions induites / anomalies** des tracés

### B) Applications médicales

L'**infarctus** est une **zone électriquement morte** (pas de potentiels d'action).  
→ entraîne une **modification de la structure du tissu** (semble infiltré, infarci)

En **pratique médical**, des groupes de dérivations révèlent des anomalies cardiaques survenant dans le territoire anatomique correspondant.

On étudie certains groupes de dérivations associées à certaines coronaires :

<b>DII, DIII, aVF</b>	<b>Artère coronaire droite</b>
<b>DI et aVL</b>	<b>Artère circonflexe</b>
<b>V1 à V3</b>	<b>Arère interventriculaire antérieure</b>

## ❖ Principaux éléments médicaux tirés de l'ECG

- **Rythme et fréquence cardiaque**
- **Orientation de l'axe électrique** : renseigne sur des modifications de la masse musculaire, anomalies de conduction
- **Défauts de perfusion du myocarde** : modifications du complexe QRS
- **Troubles électrolytiques** : kaliémie, calcémie
- **Effet de certains médicaments**

*Note tutrice* : J'ai décidé de vous faire une fiche ultra complète. Vous pouvez réviser uniquement dessus, il y a toutes les informations importantes et celles qui vous aideront à comprendre. N'hésitez pas à poser des questions si vous avez du mal. J'essayerai de vous faire une mise à jour après le cours ainsi qu'une fiche récap avec les points essentiels (sans les explications du vecteur, les projections, etc...) et les points qui retombent souvent pour que vous puissiez réviser ce cours efficacement.

*Petite dédi* à mes fillots : Elisa P, Lorlana L, Jeanne D, Niels N, Arthur M, Saif BA, à Ilana (cœur sur toi), à toute l'équipe du tutorat, aux Chefs-tuts, à Claudia (parce que toi-même tu sais que la route pour accéder à son objectif est parfois blindée d'obstacles), à mes vieux : Marine, Michael et Romain, et surtout, à mes co-tuts Emma et Lucas qui ont géré la SDA parce que sans eux, la gestion de cette grosse matière aurait été bien moins cool.

Ornella RUIMY aka Messody