



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

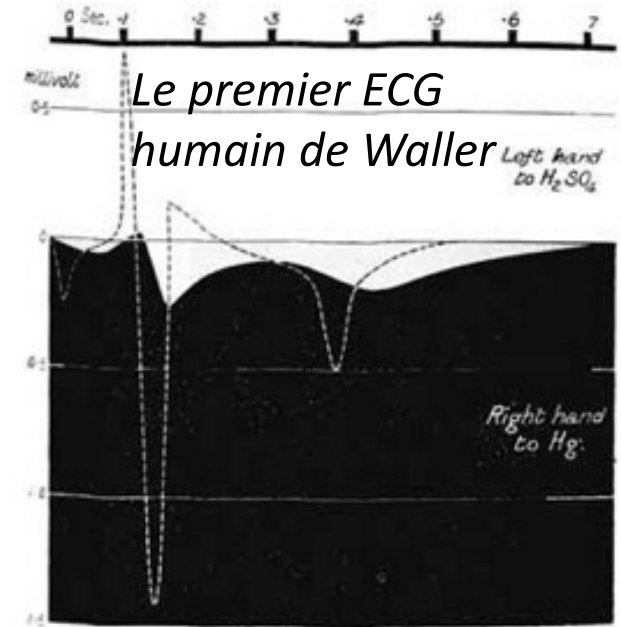
Introduction à l'ECG

Pr Haran Burri
Service de Cardiologie
HUG

Dr Christophe Montessuit, MER
Université de Genève

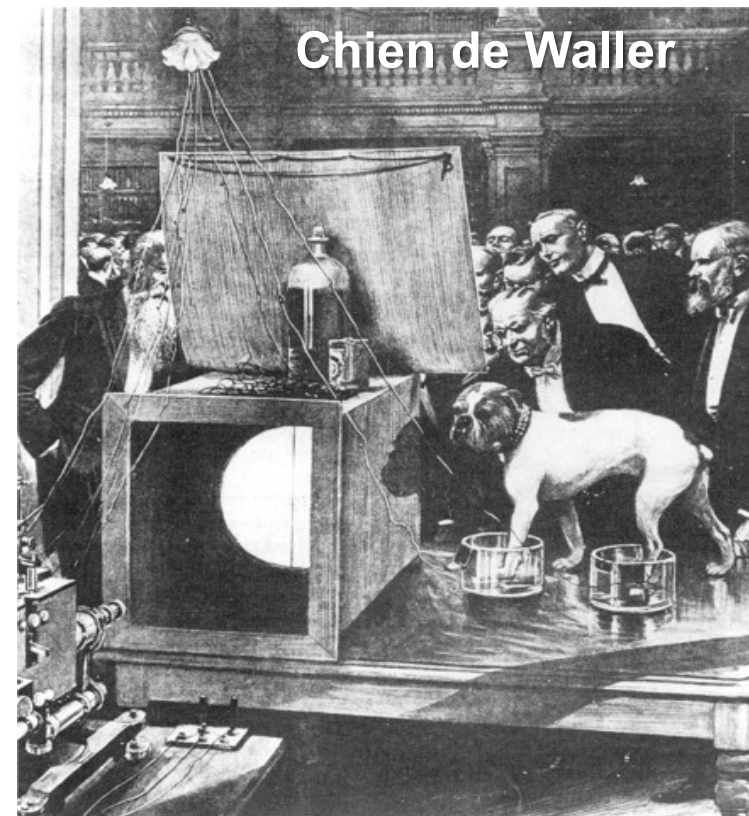
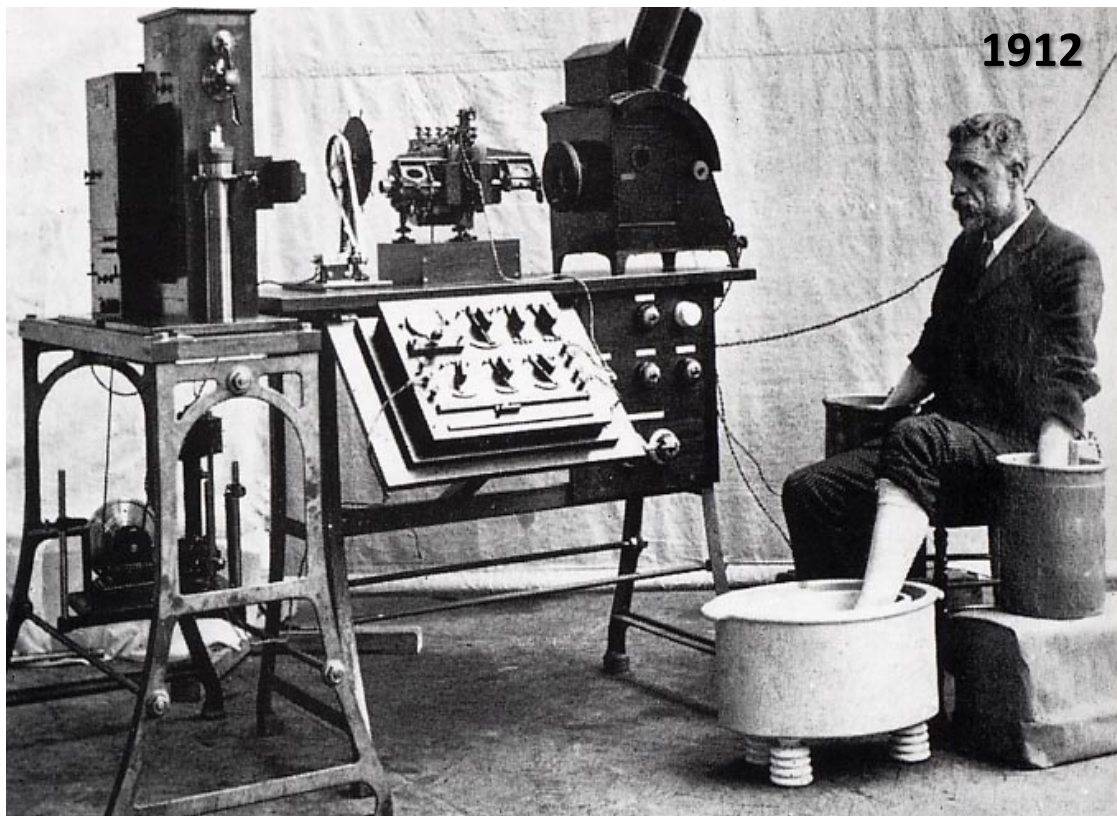
Janvier 2017

Histoire de l'ECG



•1887: A. Waller enregistre le premier ECG humain

•1895: W. Einthoven (Prix Nobel 1924)
développe le concept (description de P, QRS, T)

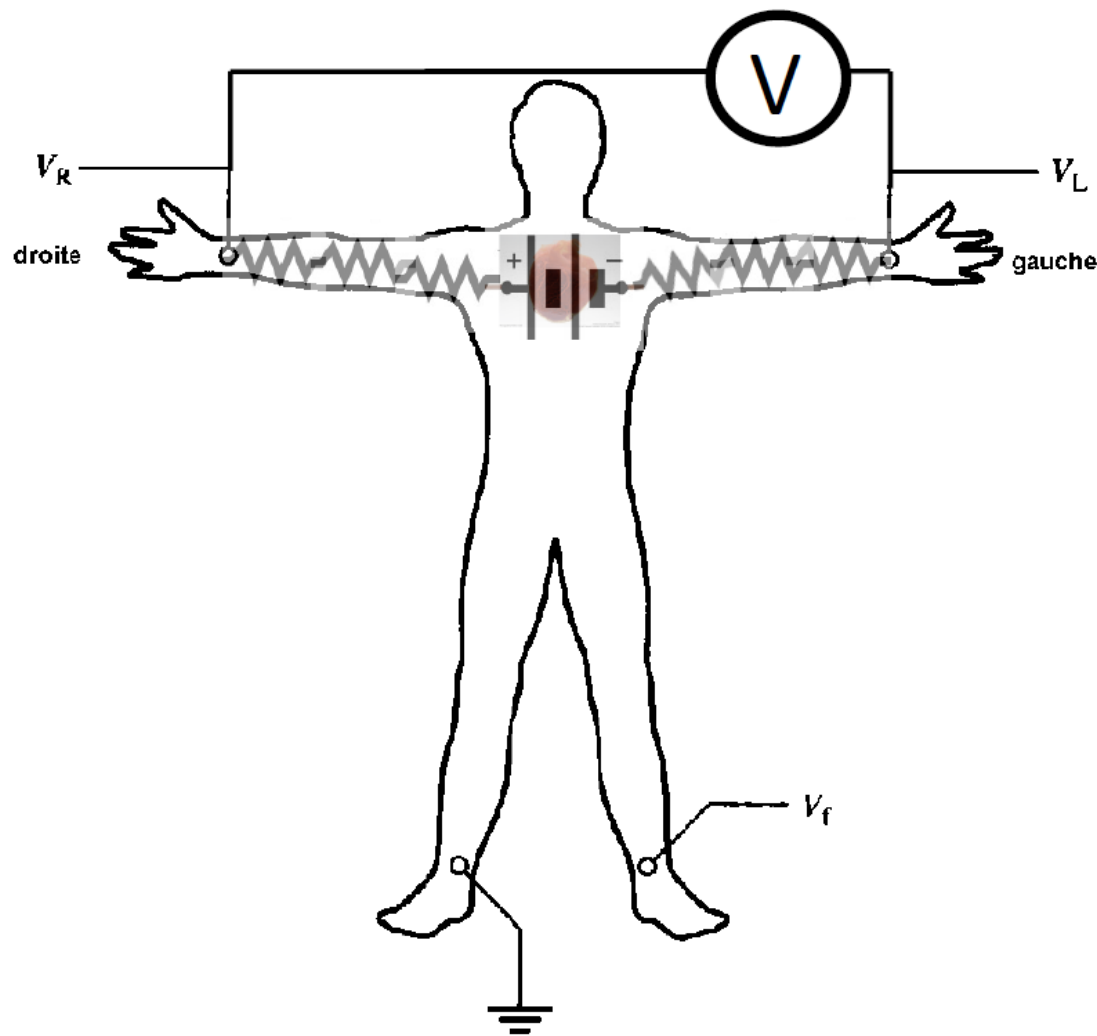




Source: Schiller

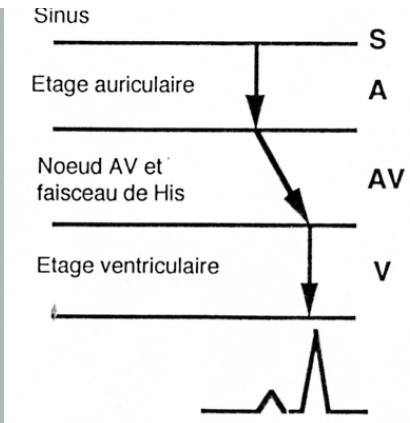
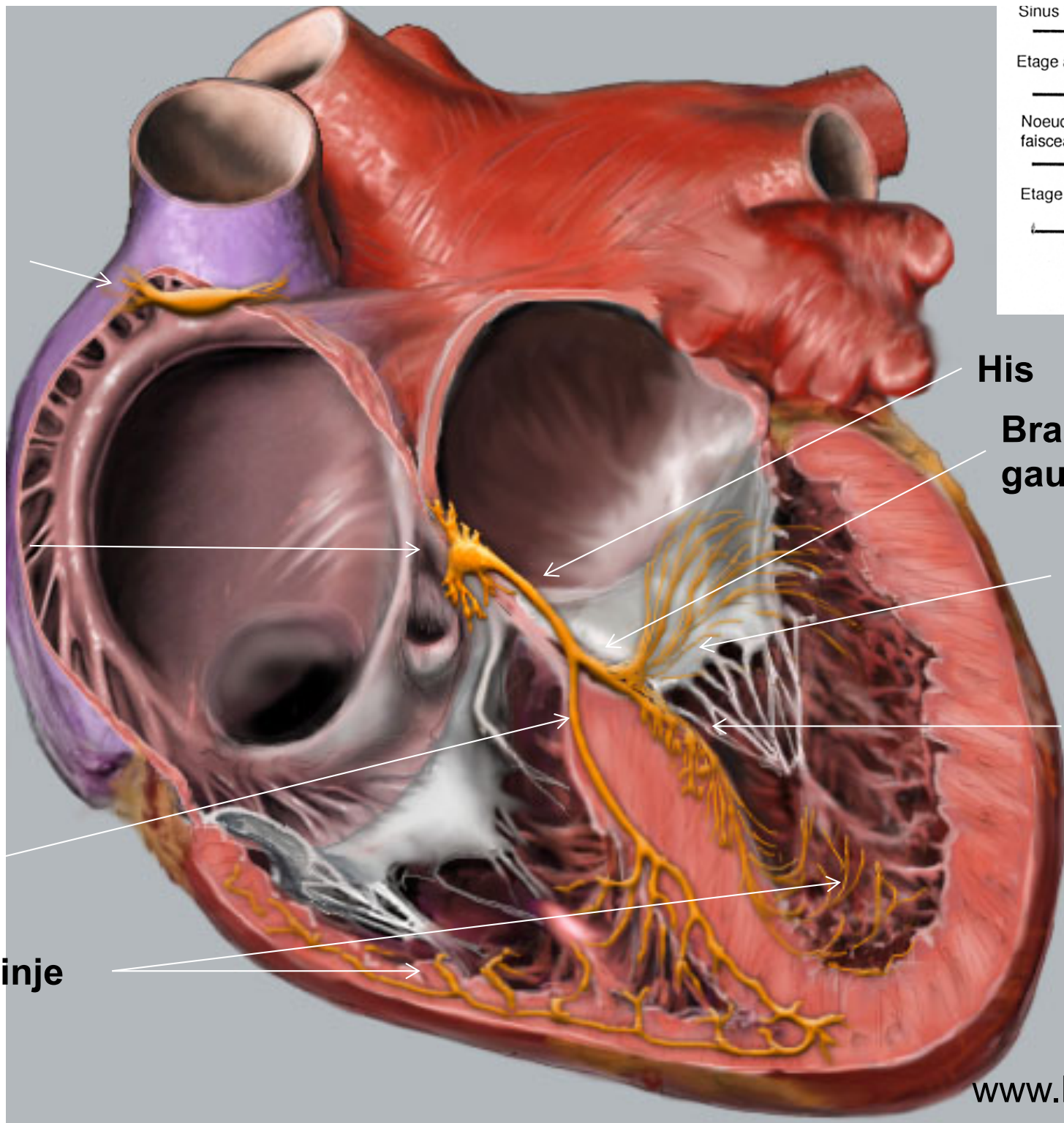


Source: AliveCor



L'amplitude du signal électrique cardiaque enregistré va dépendre de:

- La masse myocardique générant le courant
- La résistance à la conduction (poumons, peau, électrodes...)
- L'axe de l'enregistrement par rapport au vecteur du signal électrique
- Calibration de l'enregistrement



Nœud sinusal

Nœud AV

Branche droite

Purkinje

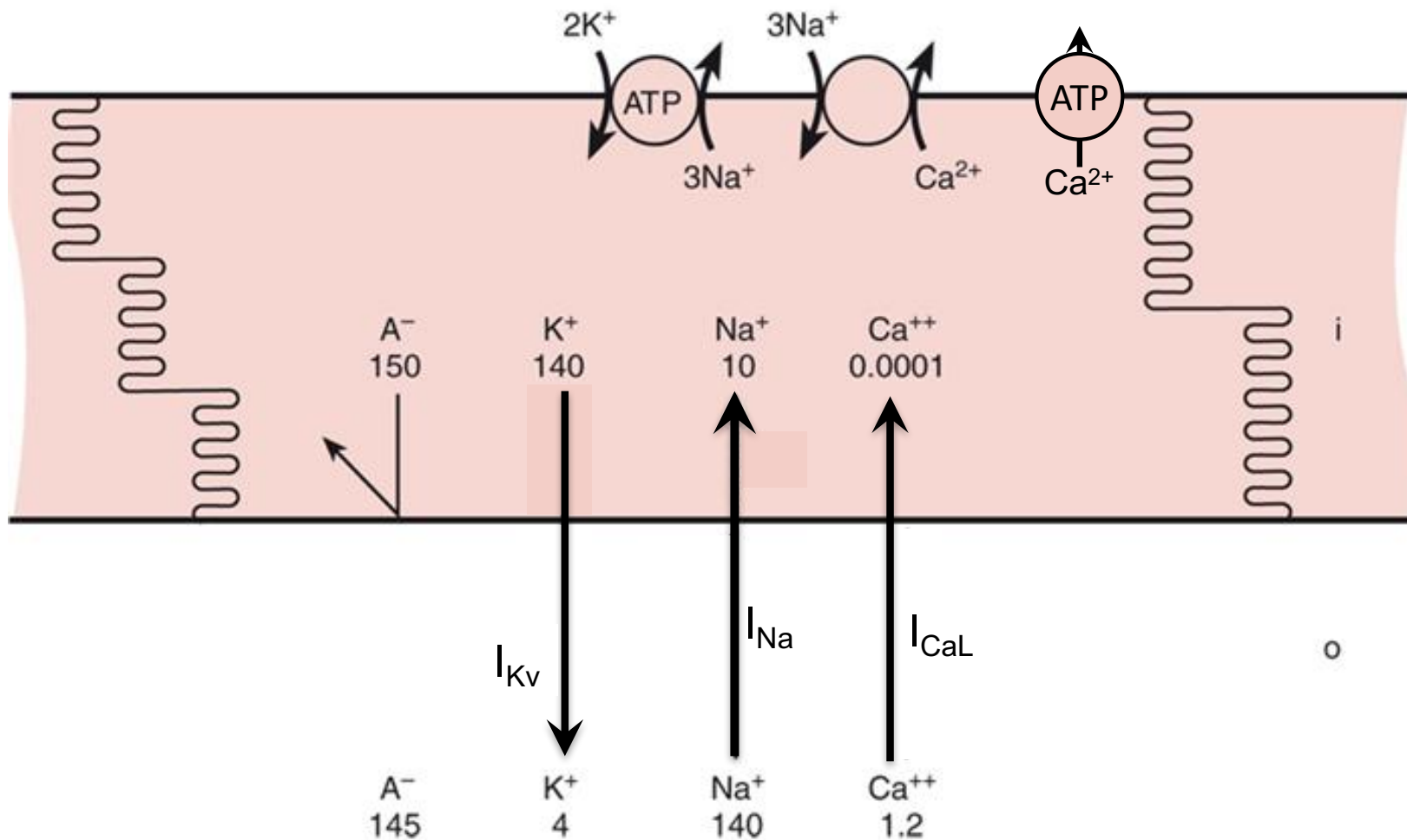
His

Branche gauche

Fascicule antérieur

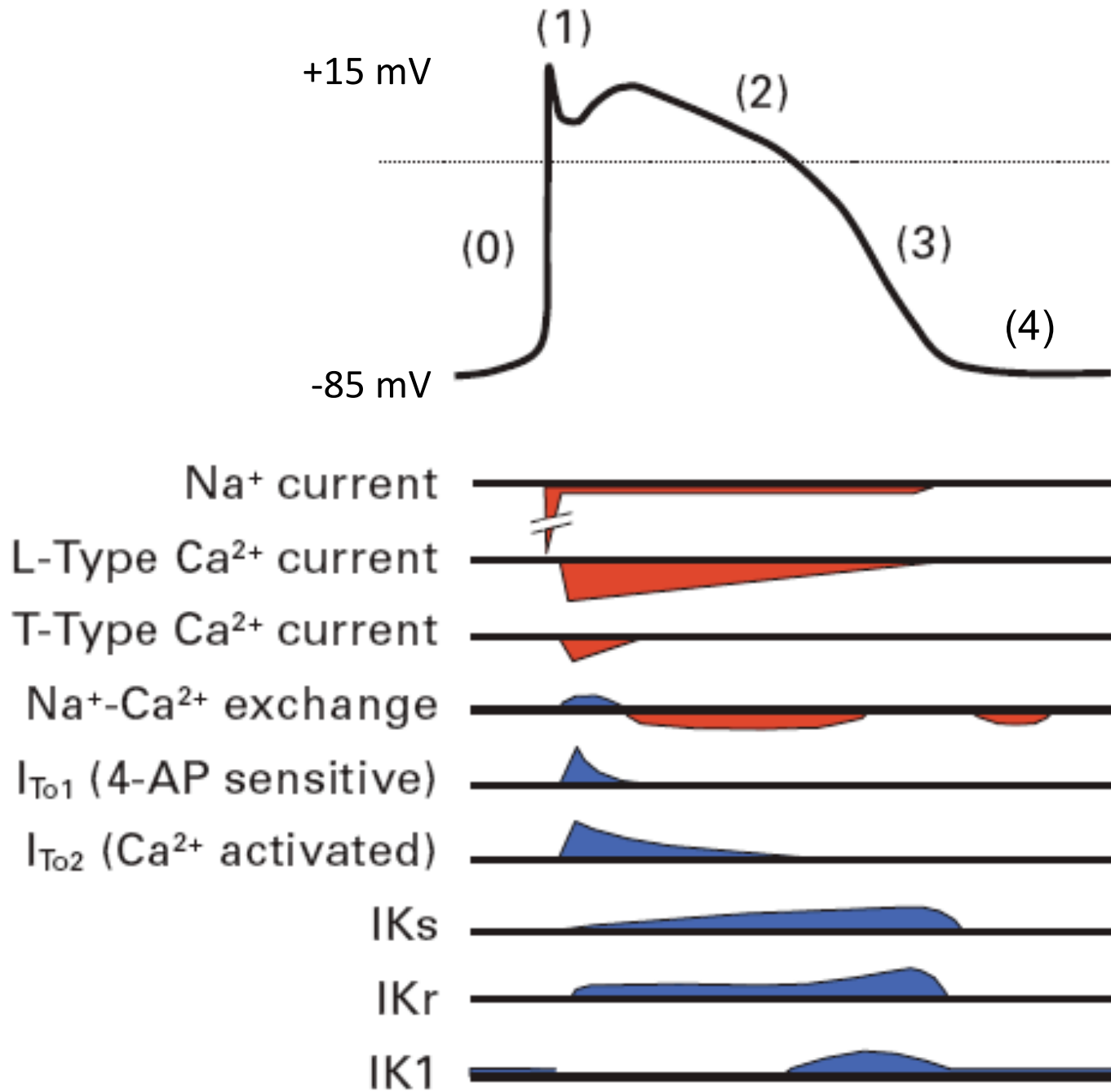
Fascicule postérieur

Myocytes: Gradients, pompes et canaux ioniques



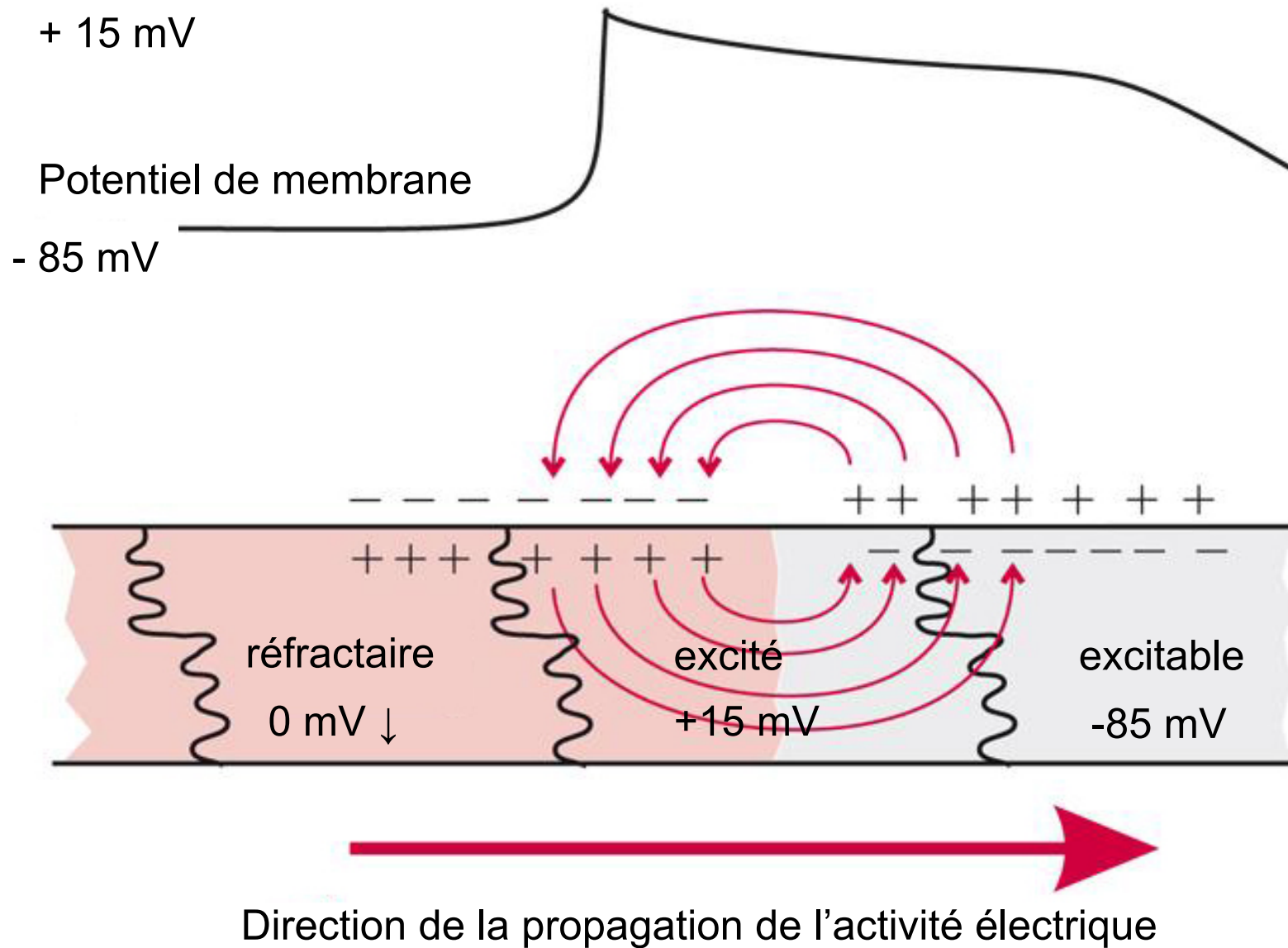
An Introduction to Cardiovascular Physiology/Hodder Arnold © 2010 JR Levick

(ne pas connaître les canaux ioniques à ce stade!)



(ne pas connaître les canaux ioniques à ce stade!)

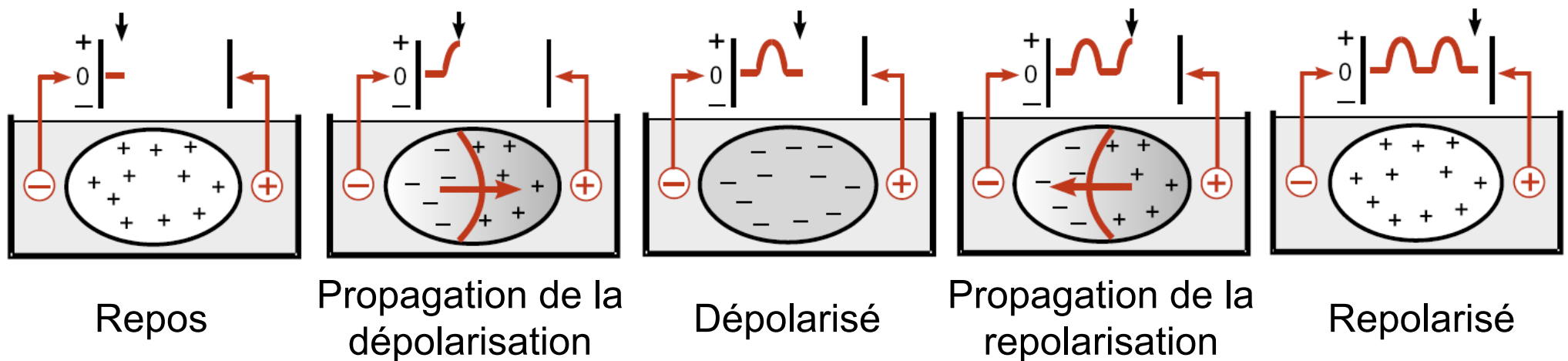
Propagation de l'activité électrique

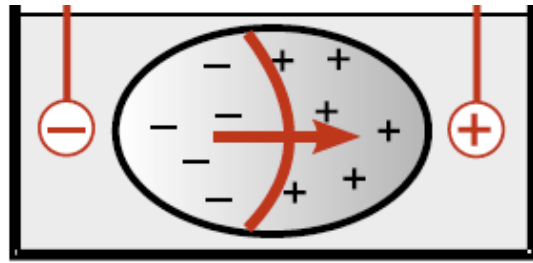


Adapté de: *An Introduction to Cardiovascular Physiology*/Hodder Arnold © 2010 JR Levick

Dépolarisation/repolarisation et ECG

Principe général: un gradient de voltage génère un champ électrique que l'on peut enregistrer

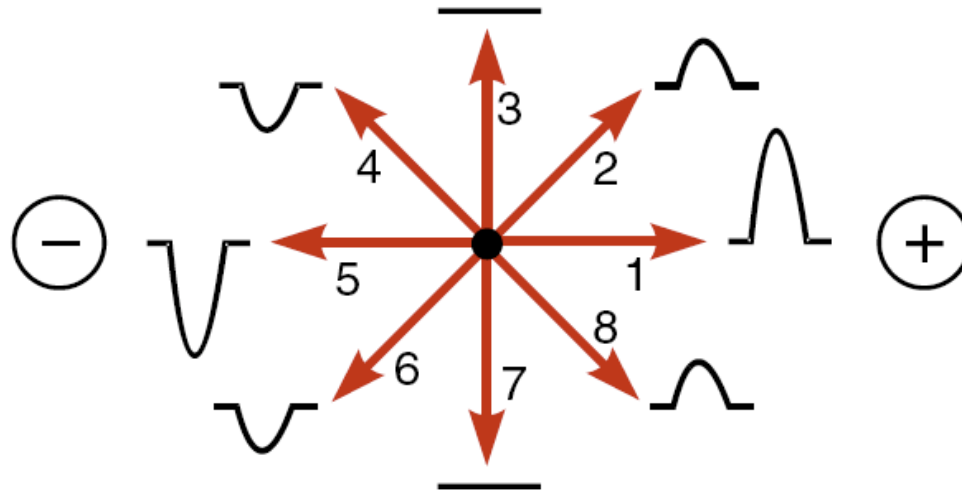




**Vecteur de la
dépolarisation**



**Axes des
électrodes**

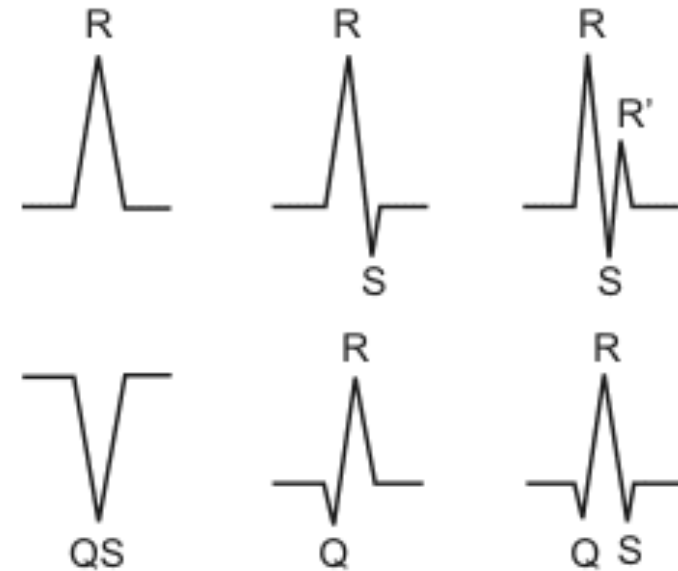
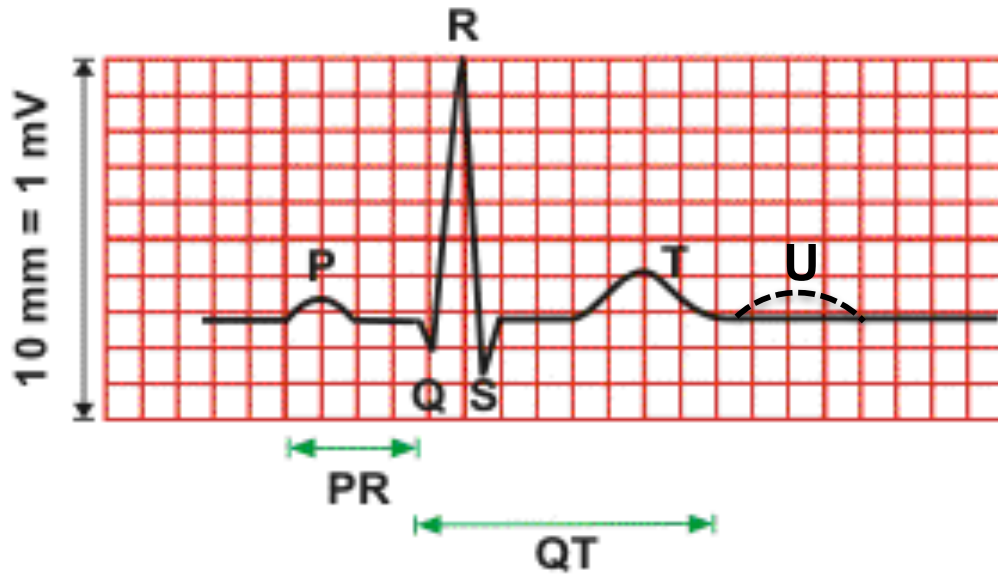


La polarité (+/-) et l'amplitude du signal vont dépendre de l'orientation des électrodes par rapport au gradient de voltage = vecteur de propagation de la dépolarisation (et de la repolarisation)

L'amplitude du signal va dépendre également de la masse de tissu dépolarisé (ventricules >> oreillettes) et de la calibration de l'enregistrement (1cm/mV)

La largeur du signal va dépendre de la vitesse de propagation, de la longueur du tissu, et de la vitesse de défilement de l'enregistrement (25mm/s)

Nomenclature



Ondes:

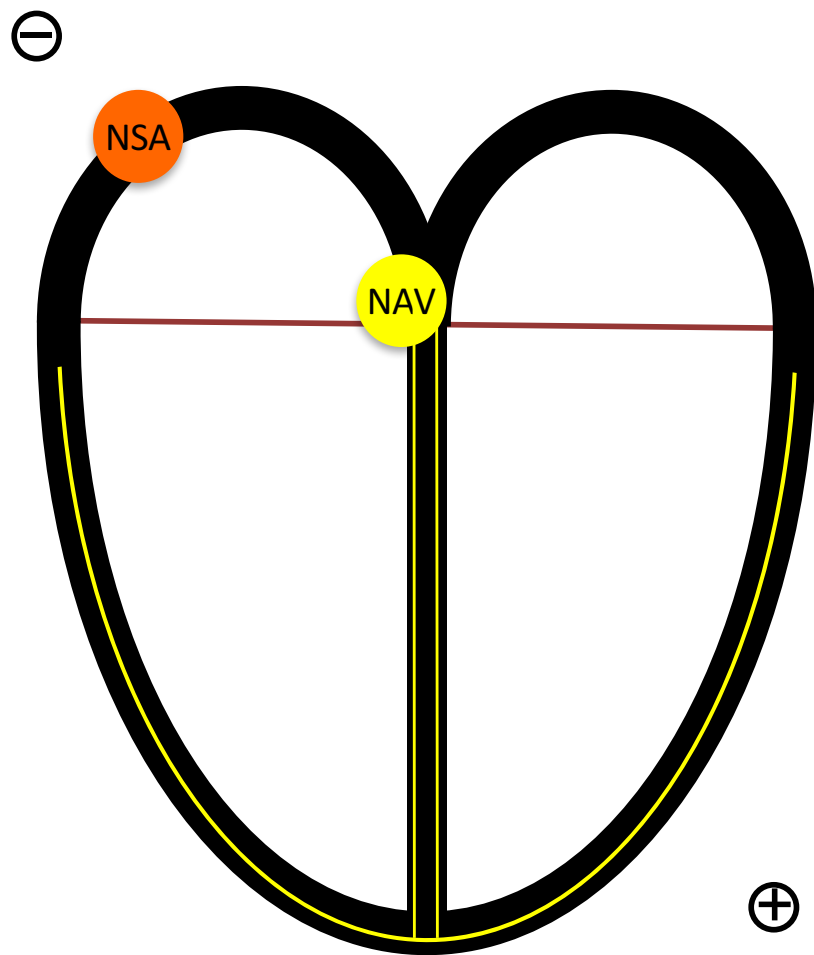
P: dépolarisation des oreillettes

QRS: dépolarisation des ventricules

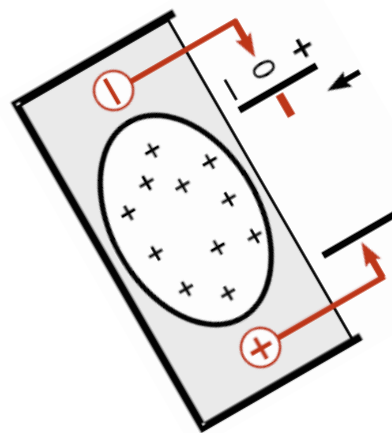
T: repolarisation ventriculaire

(U: pas toujours présente. Repolarisation des fibres de Purkinje?)

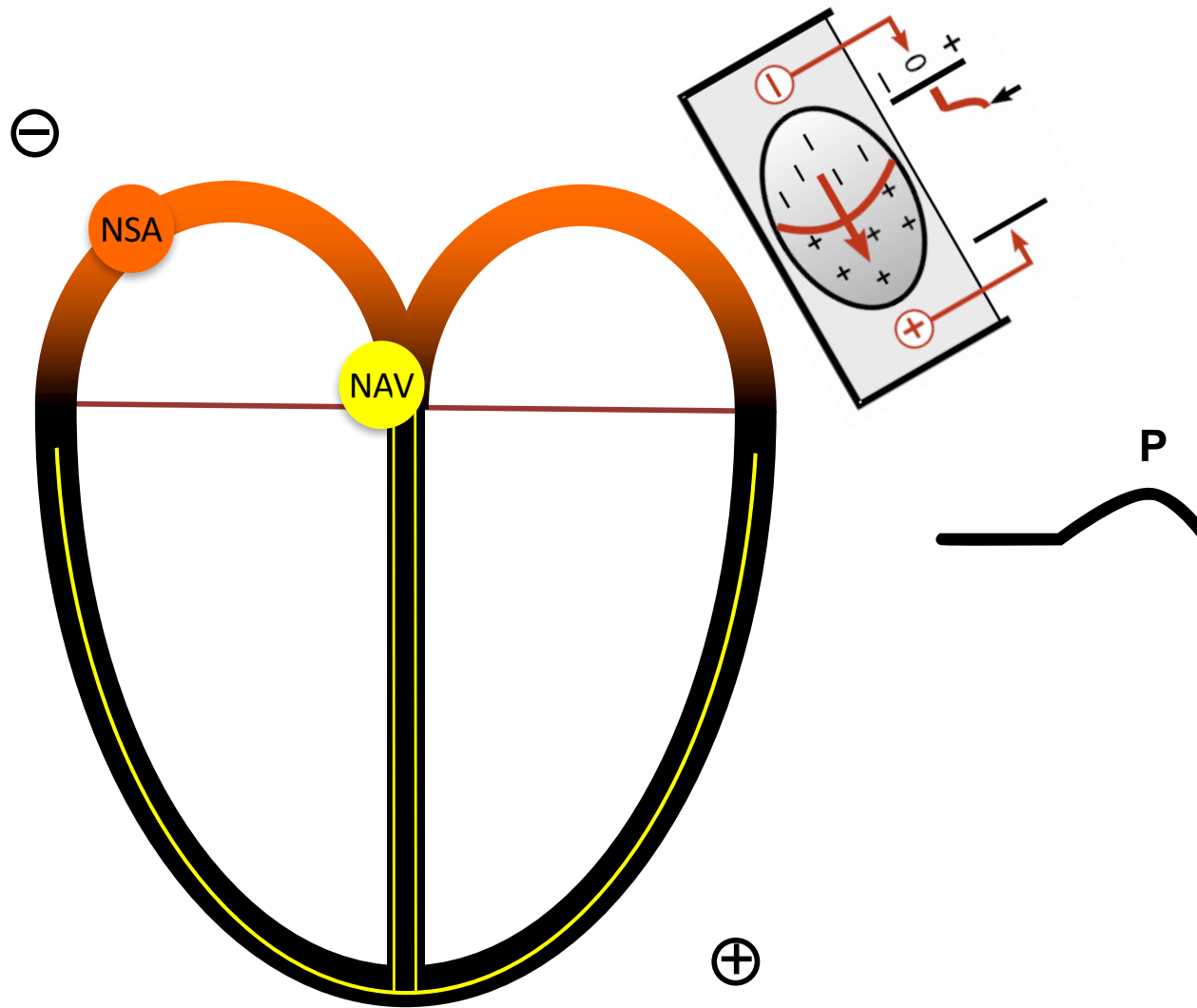
La **dépolarisation** naît dans le nœud sinusal (=sino-atrial)



L'ECG n'enregistre rien
(masse cellulaire trop faible pour engendrer un signal sur l'ECG de surface)

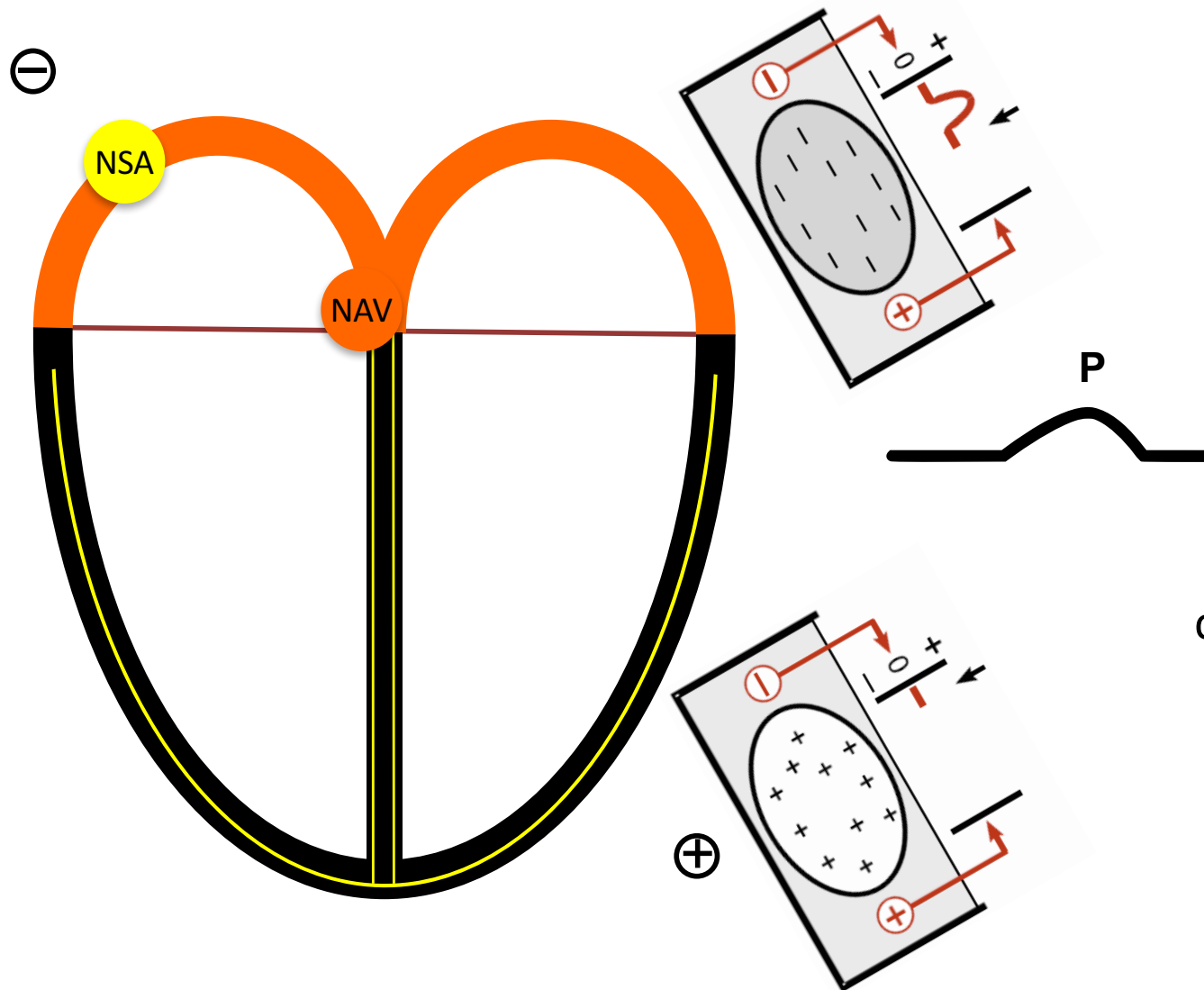


La **dépolarisation** se propage dans les oreillettes (via les « gap junctions »)










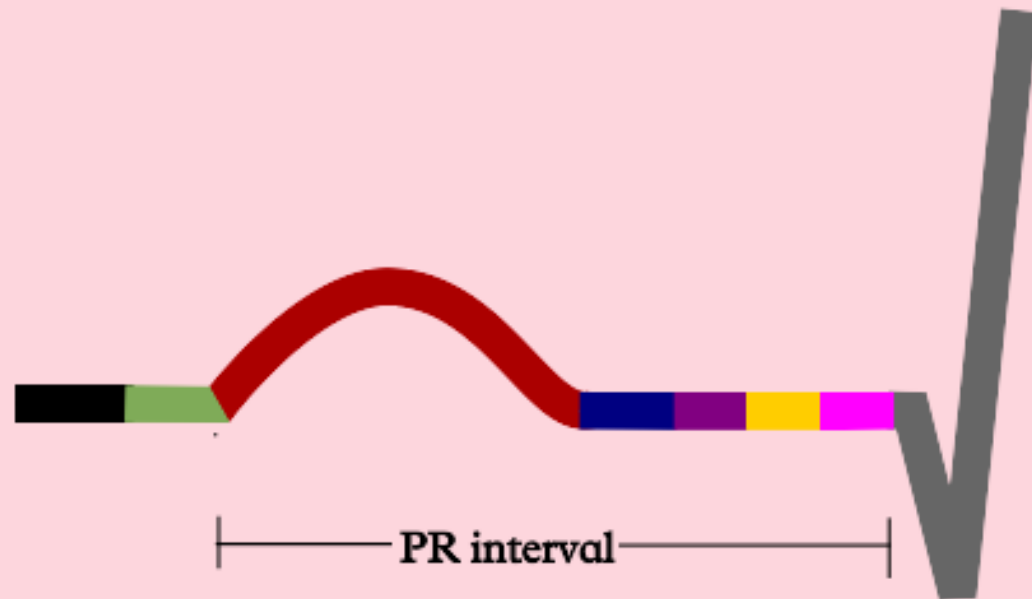
L'ECG enregistre l'onde P

Les oreillettes sont entièrement
dépolarisées; la **dépolarisation** ralentit dans
le nœud atrio-ventriculaire puis s'accélère au
niveau du faisceau de His et des branches

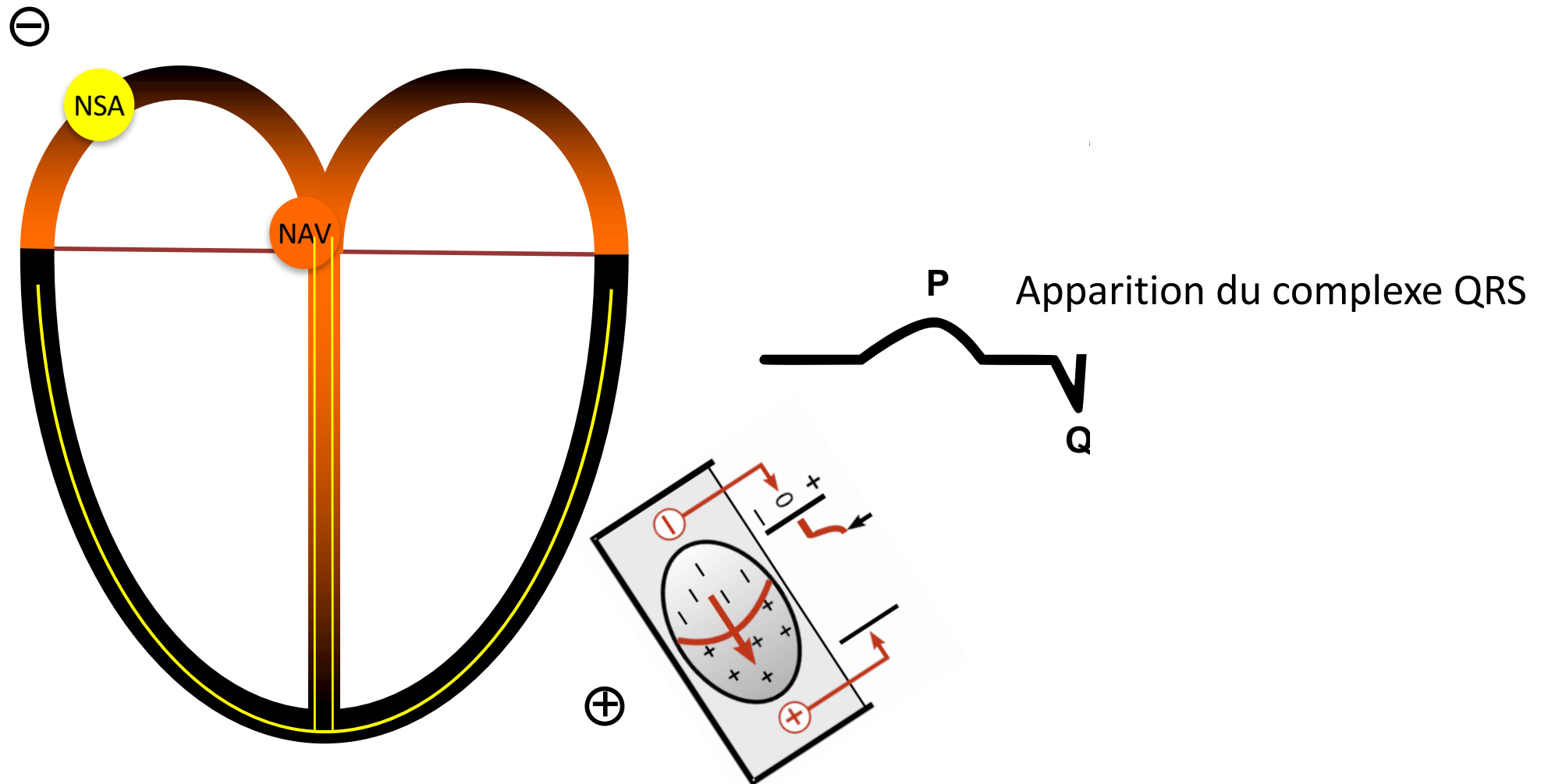


Fin de l'onde P;
retour à la ligne
isoélectrique (masse
cellulaire trop faible du
nœud AV et tissu de
conduction pour engendrer
un signal)

-  SA node
-  Atria
-  Atrioventricular (AV) node
-  His bundle
-  Bundle branches
-  Purkinje fibers
-  Ventricular myocardium

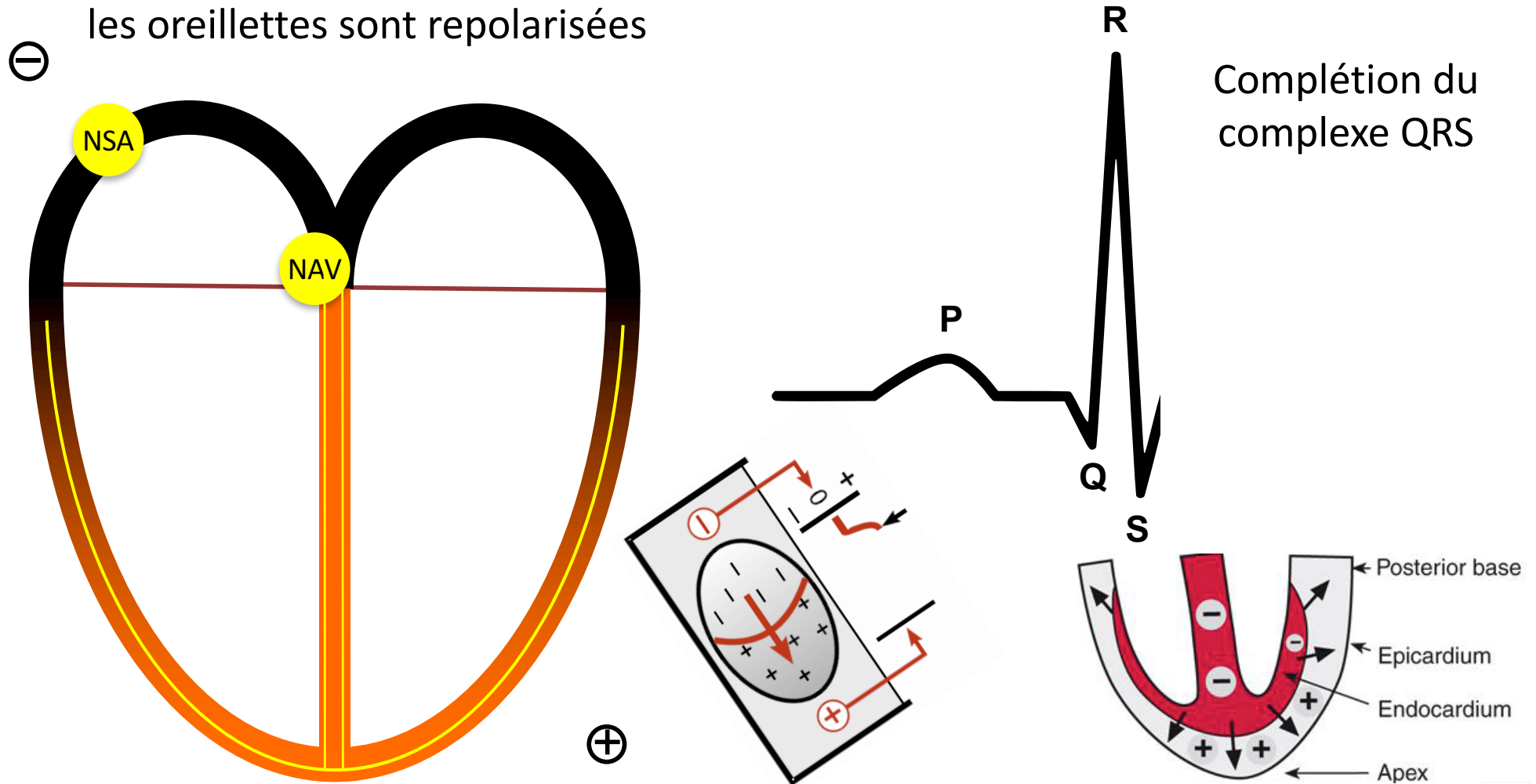


La **dépoléarisation** se propage dans le septum interventriculaire;
les oreillettes se repolarisent



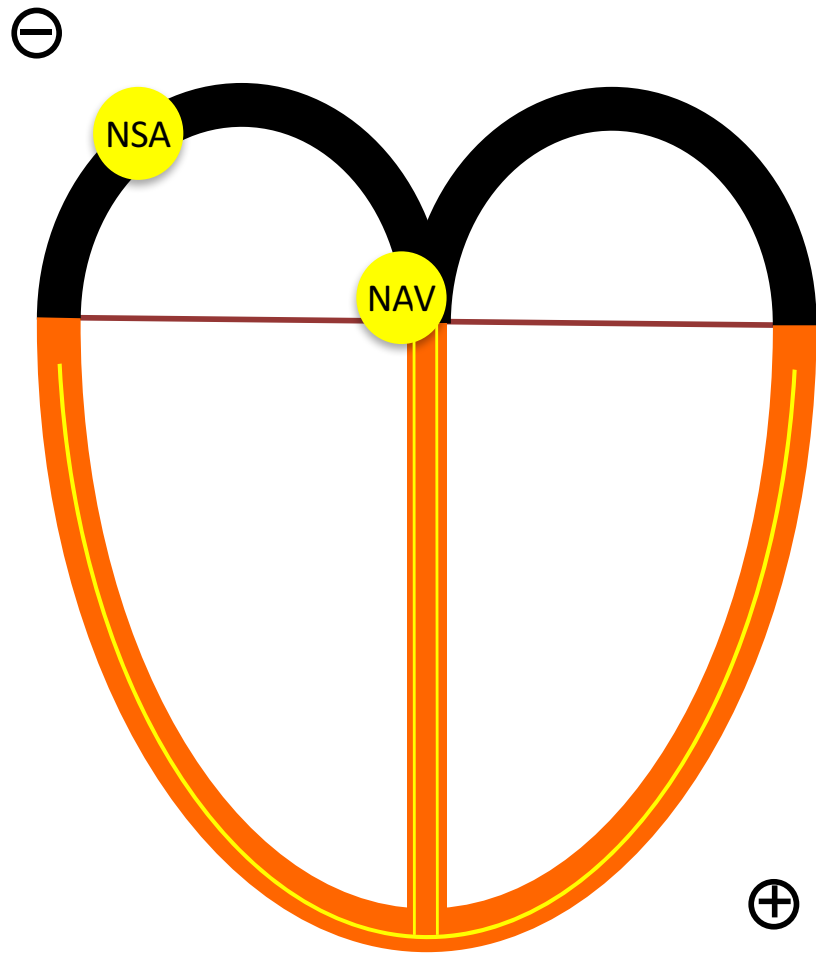
NB: la repolarisation des oreillettes n'est pas visible sur l'ECG

La **dépoléarisation** se propage dans les parois libres des ventricules; les oreillettes sont repolarisées

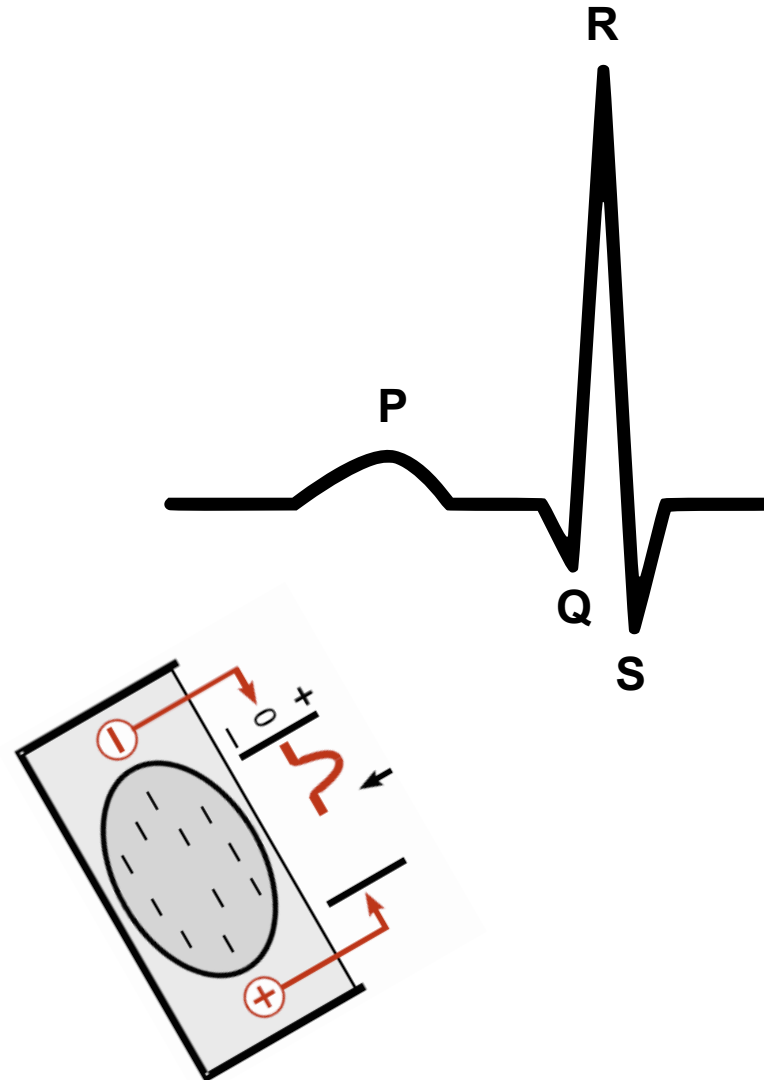


NB: le complexe QRS est fin car la dépoléarisation des ventricules est rapide (grâce aux fibres de Purkinje). Son amplitude est plus grand que pour l'onde P en raison de la plus importante masse musculaire des ventricules comparée aux oreillettes.

Les ventricules sont entièrement
dépolarisés



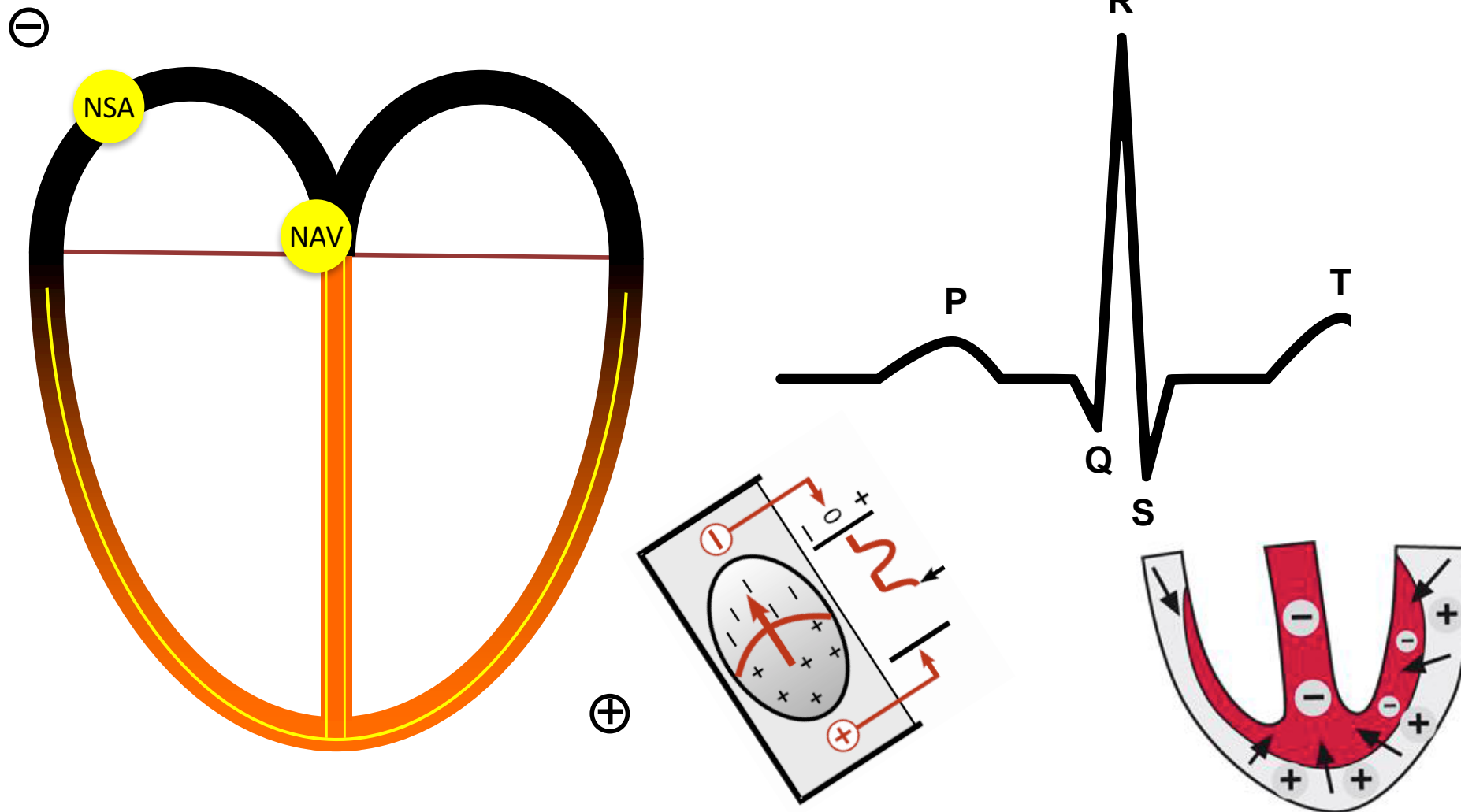
Retour à la ligne isoélectrique



Construction des ondes de l'ECG

Les ventricules se repolarisent en sens inverse de la dépolarisation

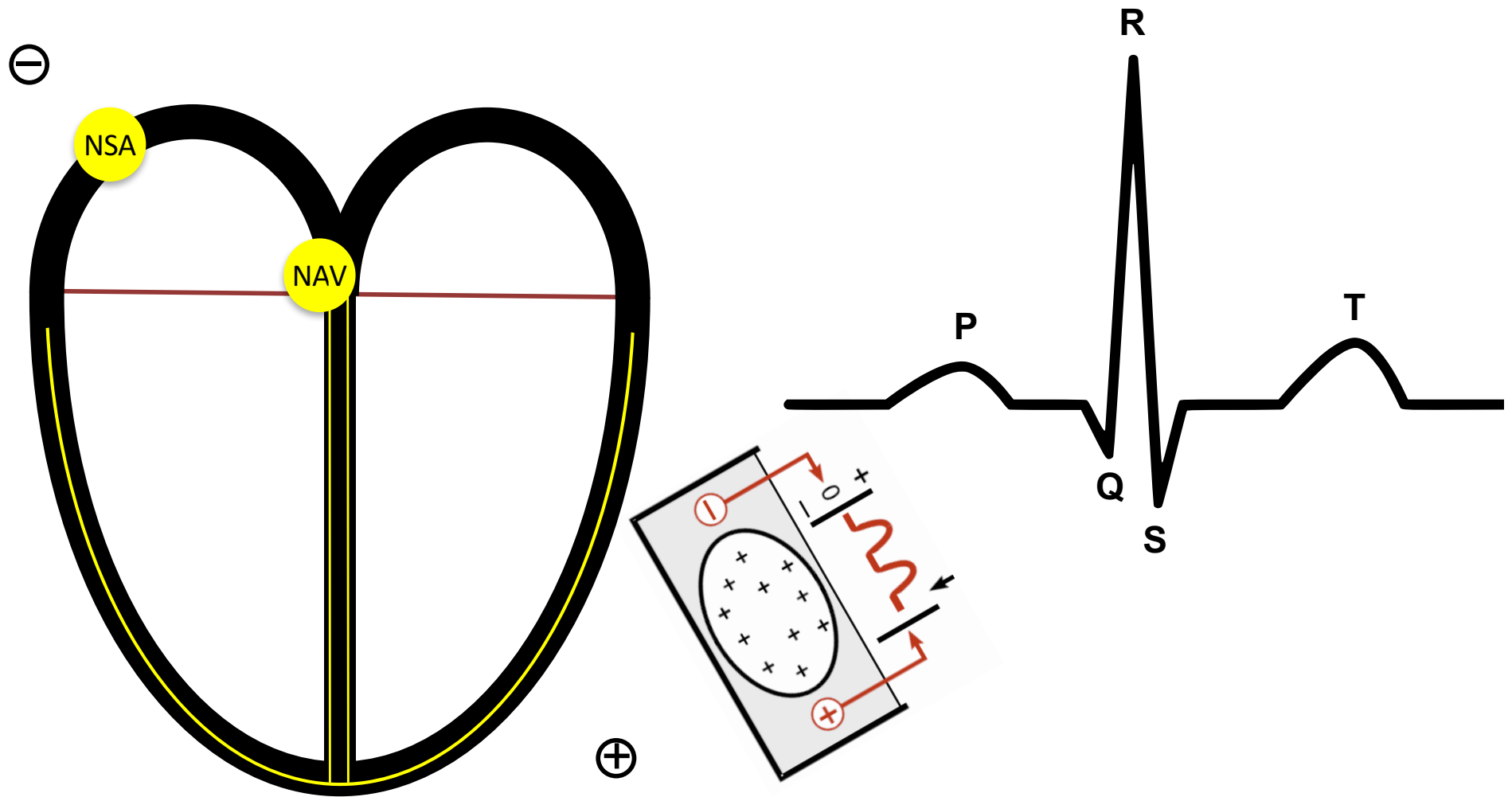
Onde T



NB: l'onde T a en général la même polarité que le QRS même si la repolarisation se propage en sens inverse de la dépolarisation, car le gradient de voltage reste le même.

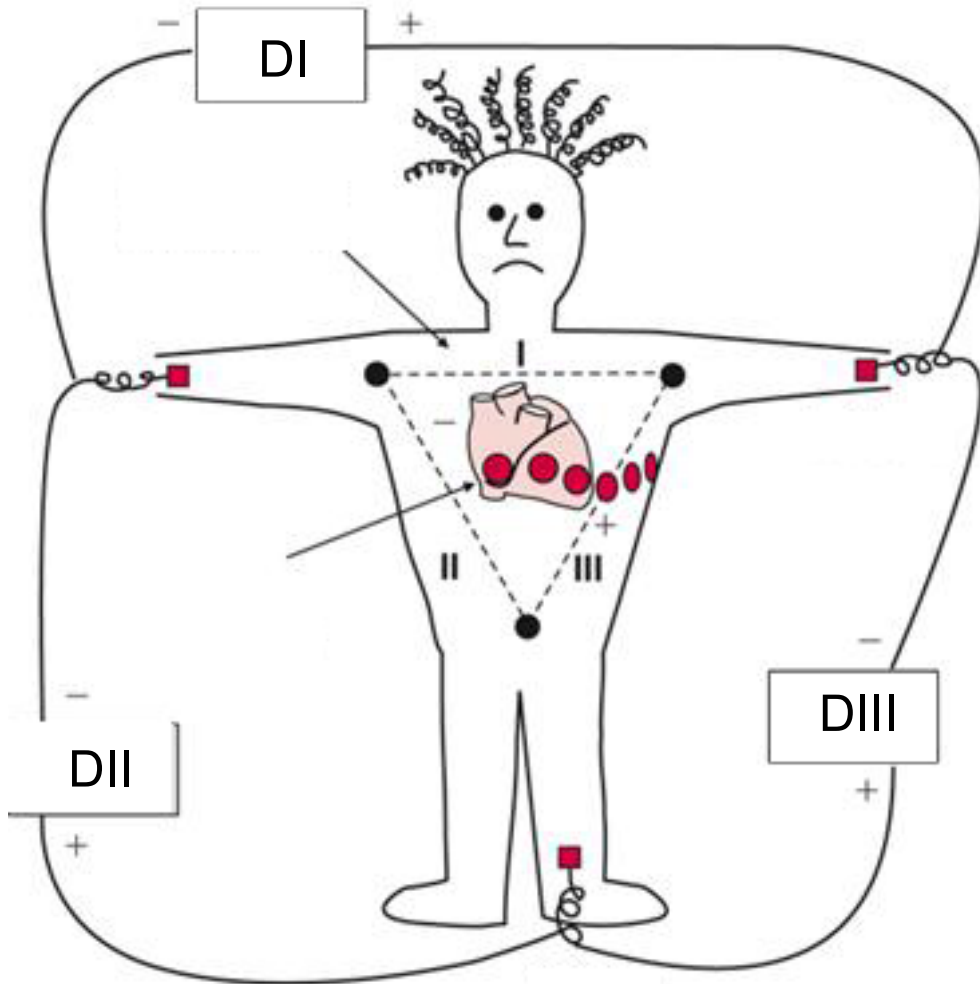
Les ventricules sont complètement repolarisés

Retour à la ligne isoélectrique

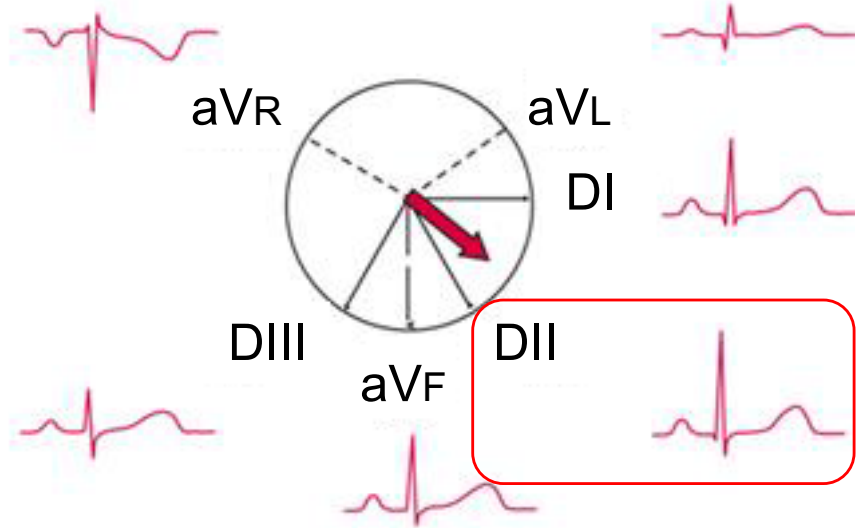


NB: l'onde T est plus large que le QRS parce que la repolarisation dure plus de temps que la dépolarisation.

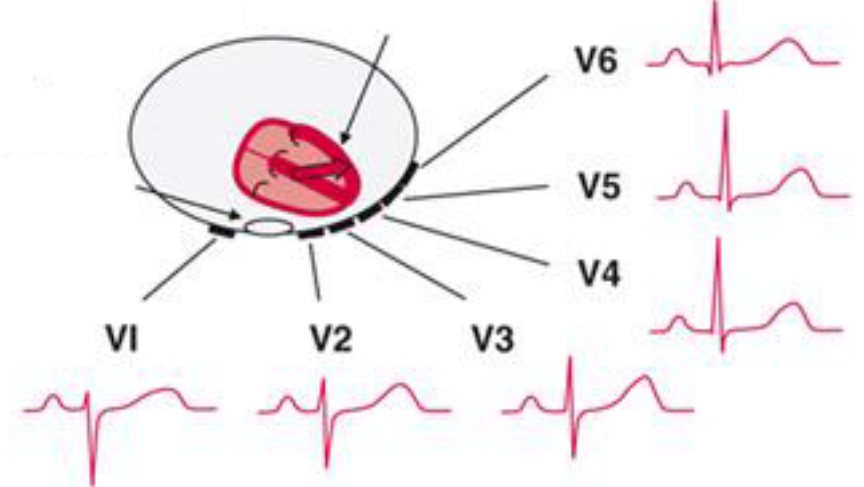
L'ECG 12 dérivations: vue sous différents angles



Dérivations frontales

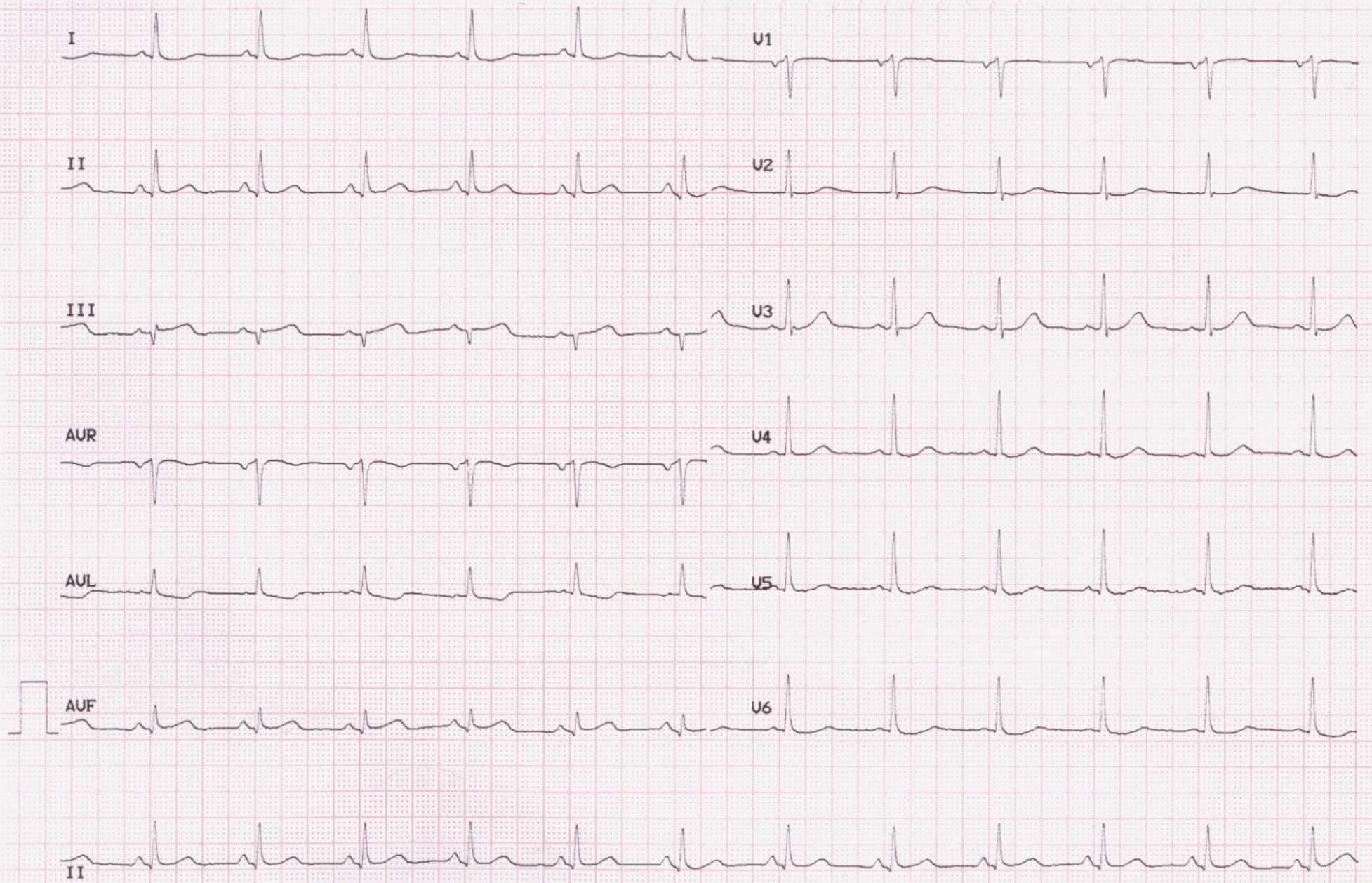


Dérivations précordiales

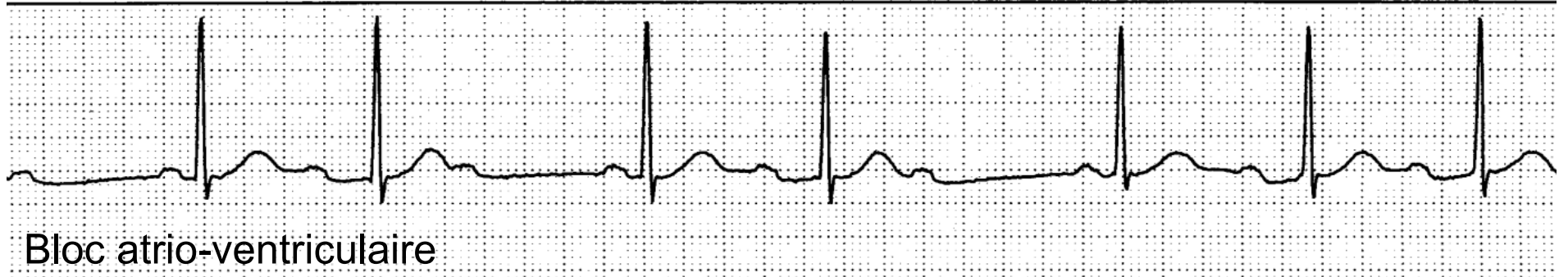


ECG 12 pistes normal

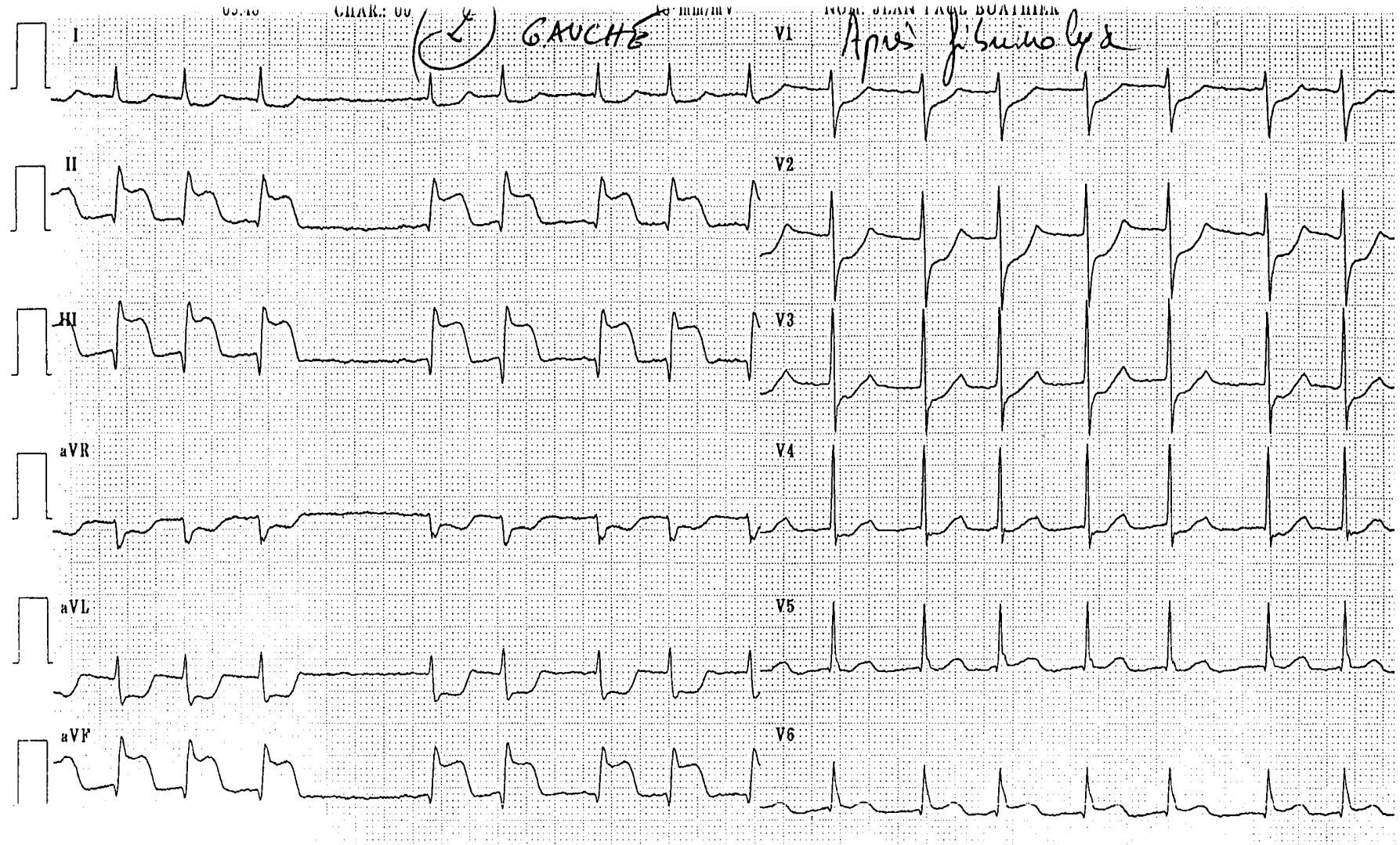
FC 74/min



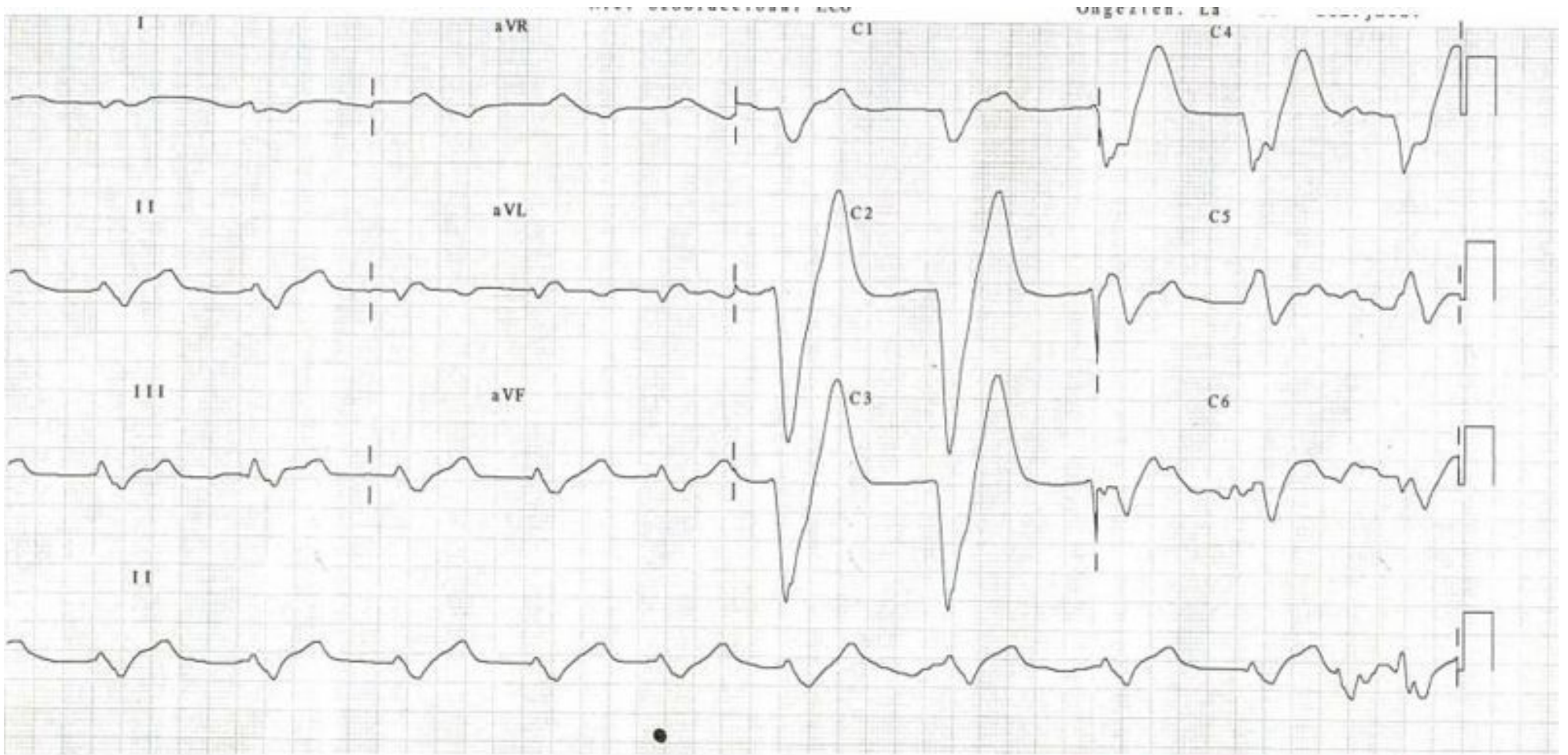
Trouble du rythme



Infarctus aigu

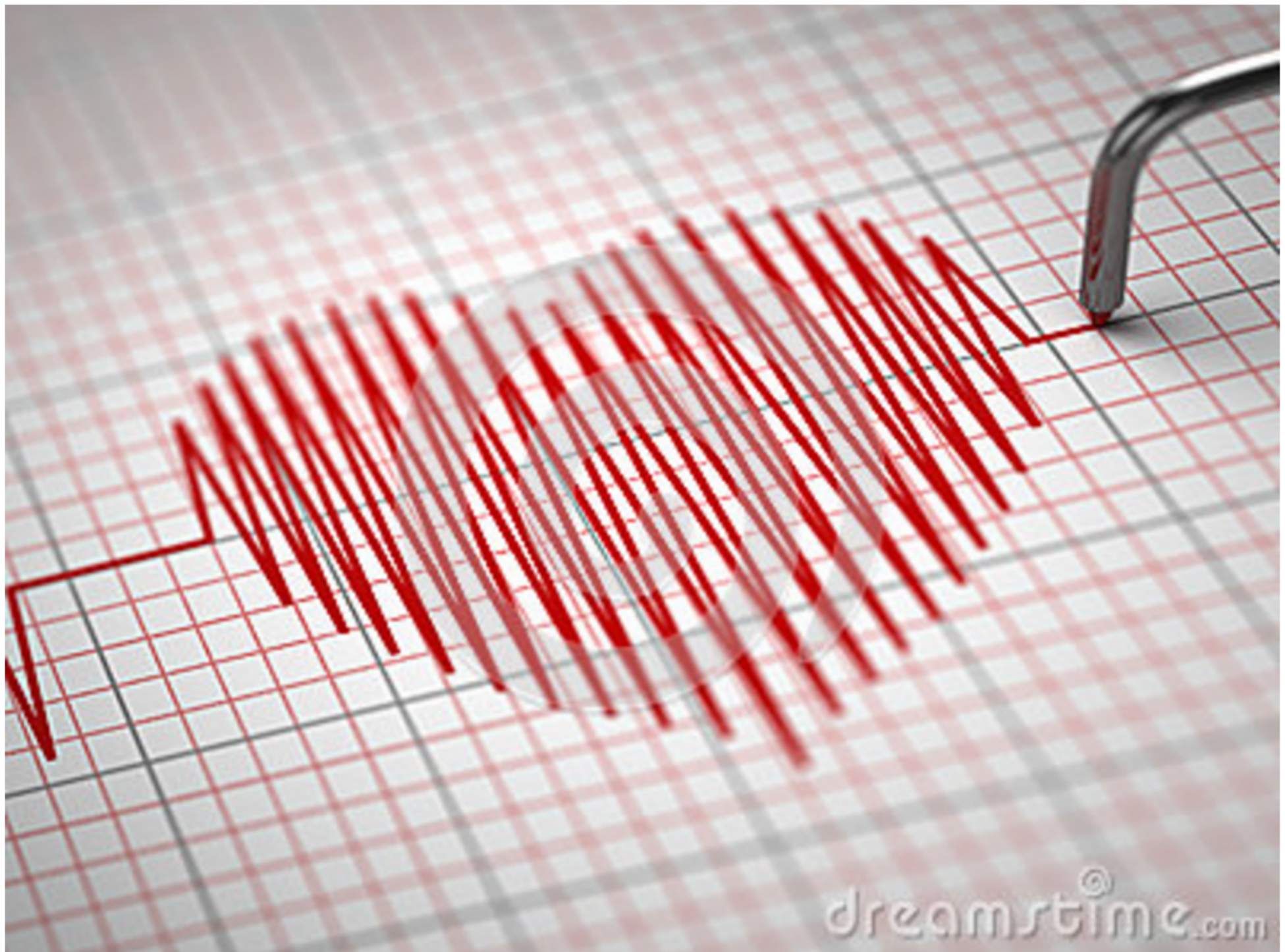


Hyperkaliémie



Syndrome de QT long





dreamstime.com