



ECG



Plan

1. **Rappel :**
 - 1.1 Electrophysiologie
 - 1.2 Anatomie du système de conduction cardiaque
 - 1.3 Relation du cycle cardiaque avec l'anatomie des voies de conduction
2. **Electrocardiogramme**
 - 2.1 Qu'est-ce qu'un ECG
 - 2.2 Technique ECG 12 D
 - 2.3 Interprétation ECG
 - 2.4 Image ECG
 - 2.5 Relation ECG et cycle cardiaque
3. **Les principaux troubles du rythme**
 - 3.1 Les rythmes sinusaux
 - 3.2 Les arythmies supraventriculaires
 - 3.3 Les arythmies ventriculaires
 - 3.4 Les blocs
 - 3.5 Les rythmes lors d'ACR
 - 3.6 Autres
4. **Rappel ECG et SCA**



Objectifs : à la fin du cours l'étudiant sera capable de

Identifier les éléments essentiels de l'anatomie du système de conduction cardiaque.

Expliquer la relation entre les complexes et les intervalles pqrst et le cycle cardiaque.

Maîtriser la systématique d'interprétation accélérée de l'ECG.

Reconnaître si un ECG est normal ou pathologique.

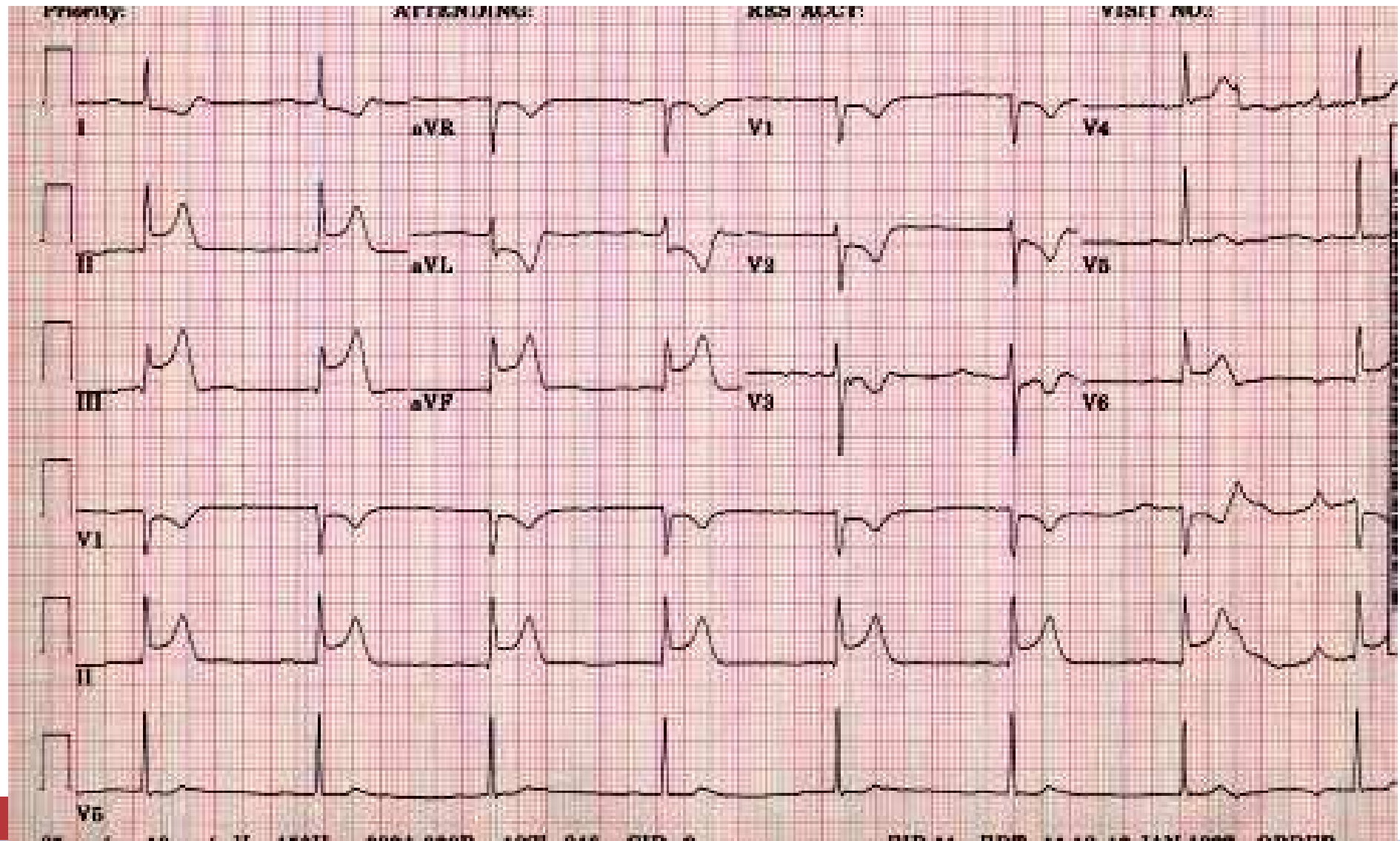
Reconnaître les différentes arythmies.

Savoir identifier et localiser le territoire d'un infarctus sur un ECG.

Comprendre l'importance de la corrélation clinique avec l'ECG.



Femme de 68 ans sensation d'indigestion

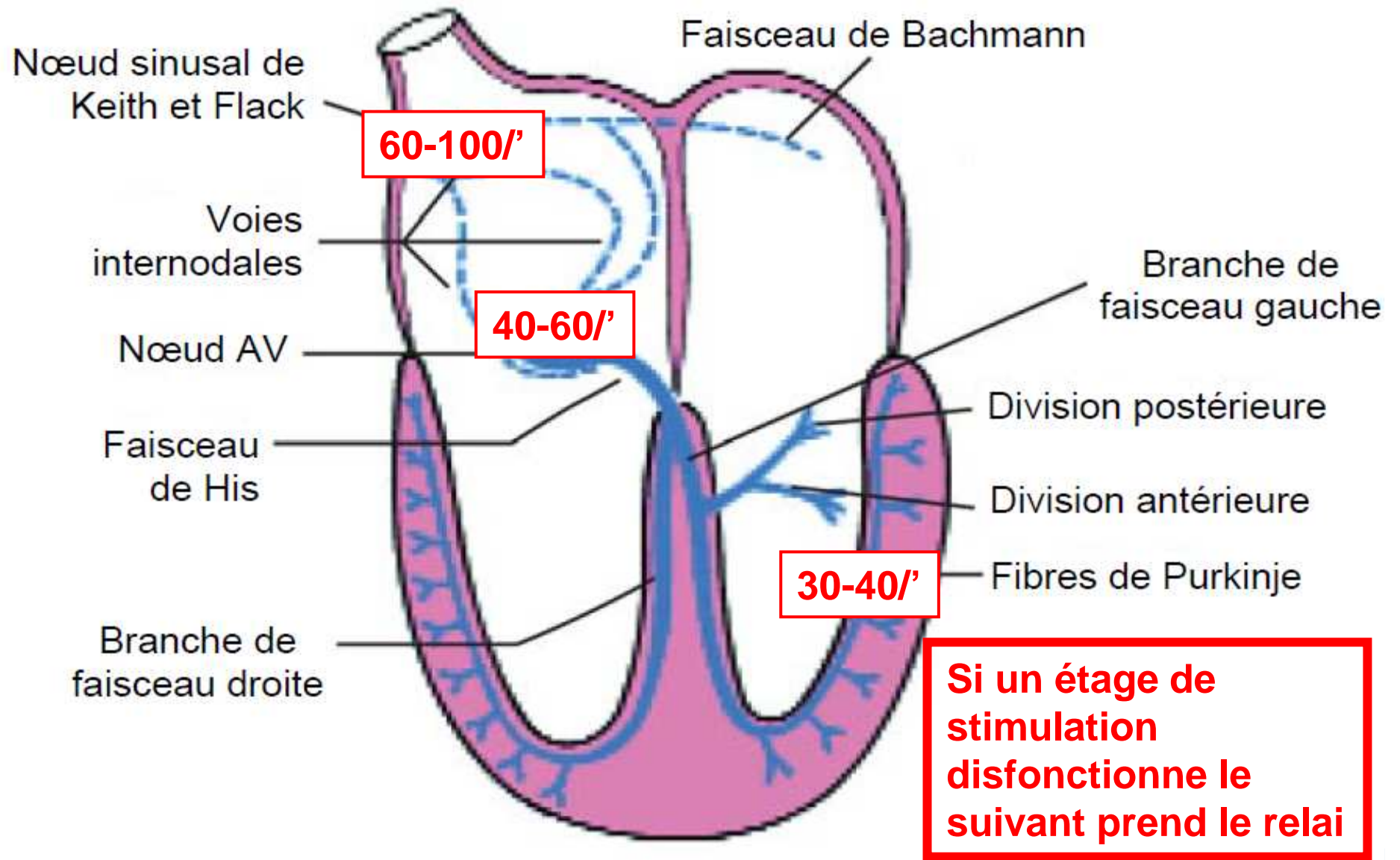


1. Rappel :

1.1 Electrophysiologie cardiaque

1.2 Anatomie du système de conduction cardiaque

1.1 Anatomie du système de conduction cardiaque



1.2 Electrophysiologie cardiaque

Au repos les cellules cardiaques ou myocytes sont chargées négativement

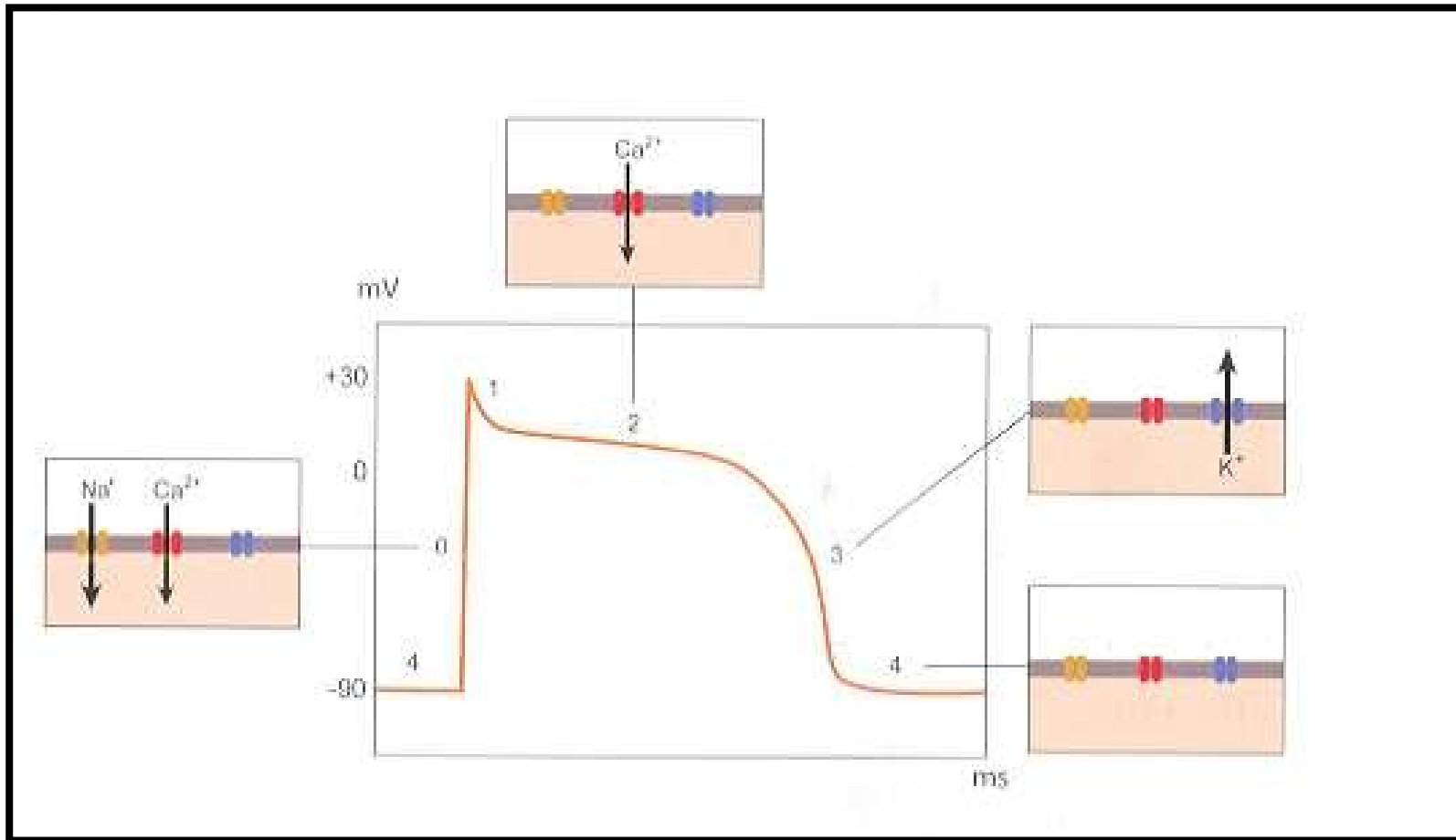
Cette charge négative est due aux canaux sodique (Na/K ATPase)

L'ouverture des canaux sodiques entraîne un afflux de ions Na positifs dans la cellule = dépolarisation entraînant sa contraction

La repolarisation est principalement due aux canaux potassiques



1.2 Electrophysiologie cardiaque



2. Electrocardiogramme

2.1 Qu'est-ce qu'un ECG

2.2 Technique ECG 12 D

2.3 Interprétation ECG

2.4 Image ECG

2.5 Relation ECG et cycle cardiaque

2.1 Qu'est ce qu'un ECG

Enregistrement des courants électriques en provenance du cœur, enregistrés à la surface du corps.

L'ECG est un examen paraclinique, son analyse doit donc toujours être confronté à la clinique pour permettre un diagnostic.



2.2 Technique ECG 12 dérivations

On utilise **10 électrodes** dont:

3 dérivations bipolaires : DI DII DIII

9 dérivations unipolaires: AVL-AVF-AVR et V1 à V6

L'ensemble des dérivations fournit un tableau global de l'activité électrique du coeur.



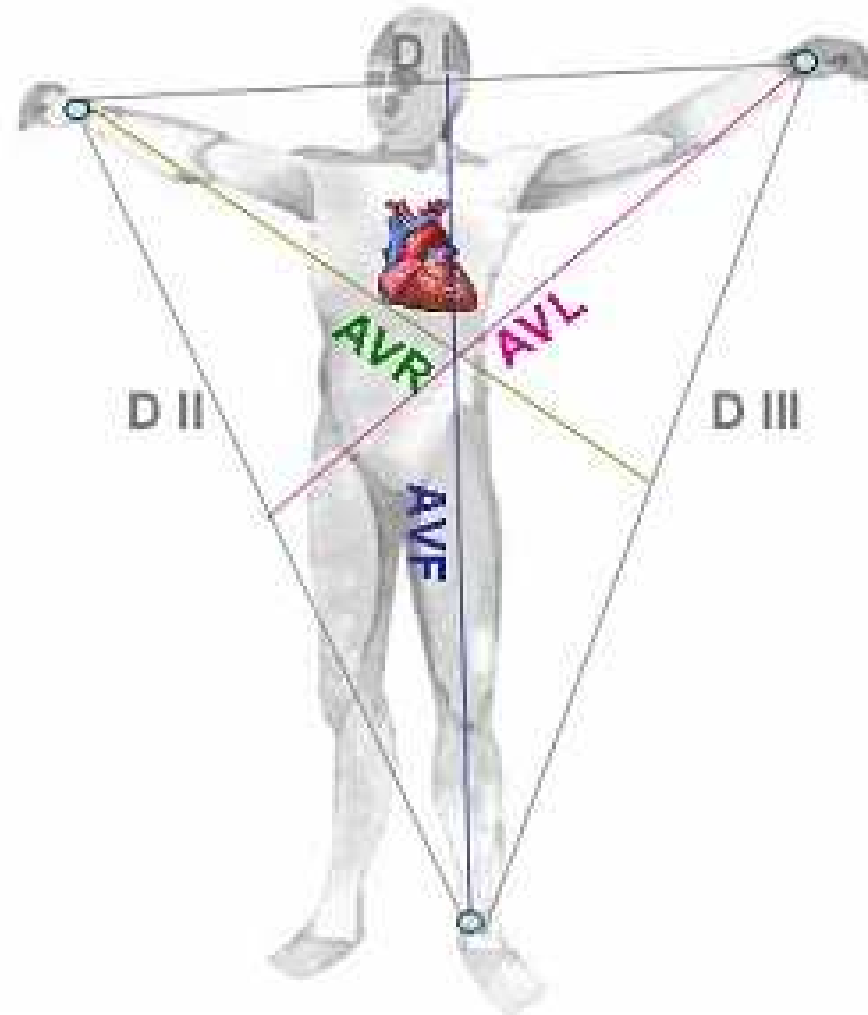
2.2 Technique ECG 12 dérivations

Les dérivations périphériques :

DI - DII - DIII

AVL - AVR - AVF

Elles explorent le
plan vertical



2.2 Technique ECG 12 dérivations

Emplacement des électrodes:

Les périphériques

moyen mnémotechnique = steak sur grill et œuf sur salade

MSD : rouge

MID : noire (*mise à terre*)

MSG : jaune

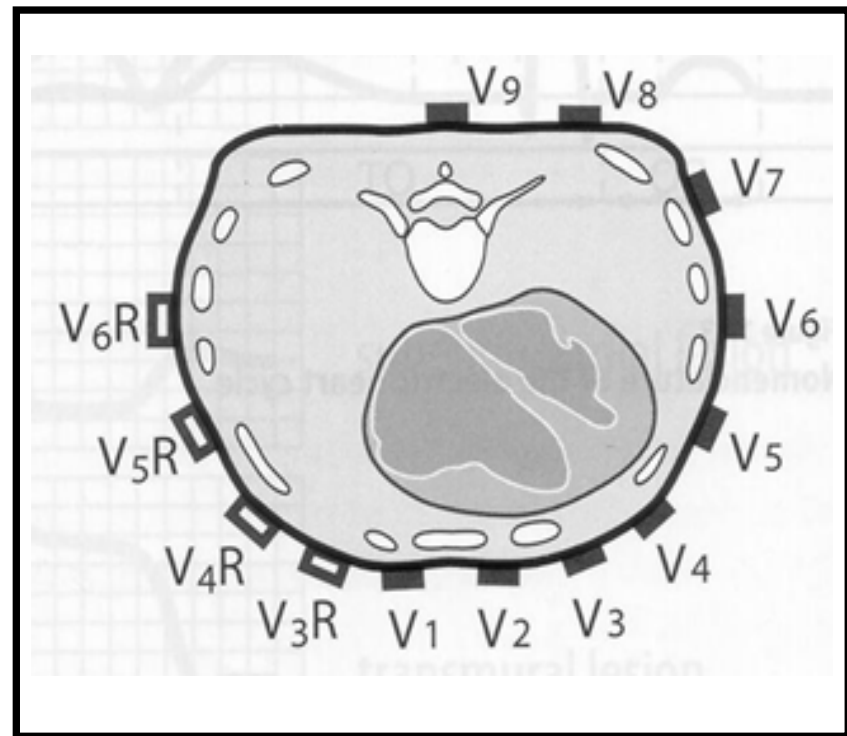
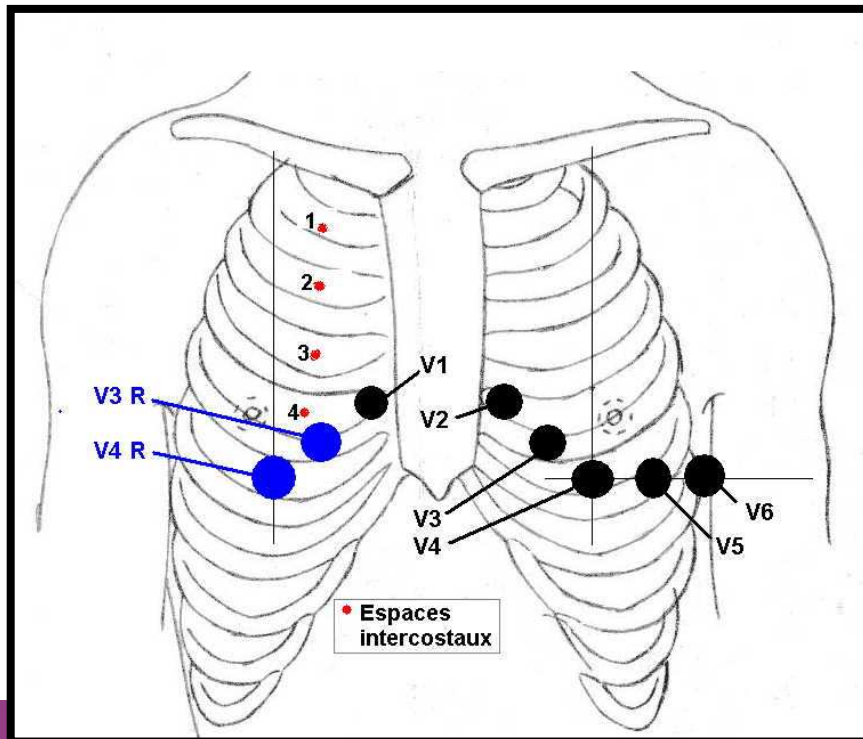
MIG : verte



2.2 Technique ECG 12 dérivations

Les dérivations précordiales : V1 à V6

Elles explorent le plan horizontal



2.2 Technique ECG 12 dérivations

Emplacement des électrodes: Les précordiales

- V1 : rouge** 4e espace intercostal au bord droit du sternum.
V2 : jaune 4e espace intercostal au bord gauche du sternum.
V3 : verte sur le milieu de la ligne V2 - V4.
V4: brune 5e espace intercostal gauche sur la LMC
V5: noire suivre la ligne de V4 sur la LAA
V6: violette suivre la ligne de V4 sur la LAM

Les dérivations droites **V3R-V4R-V5R** se situe exactement en miroir des gauches

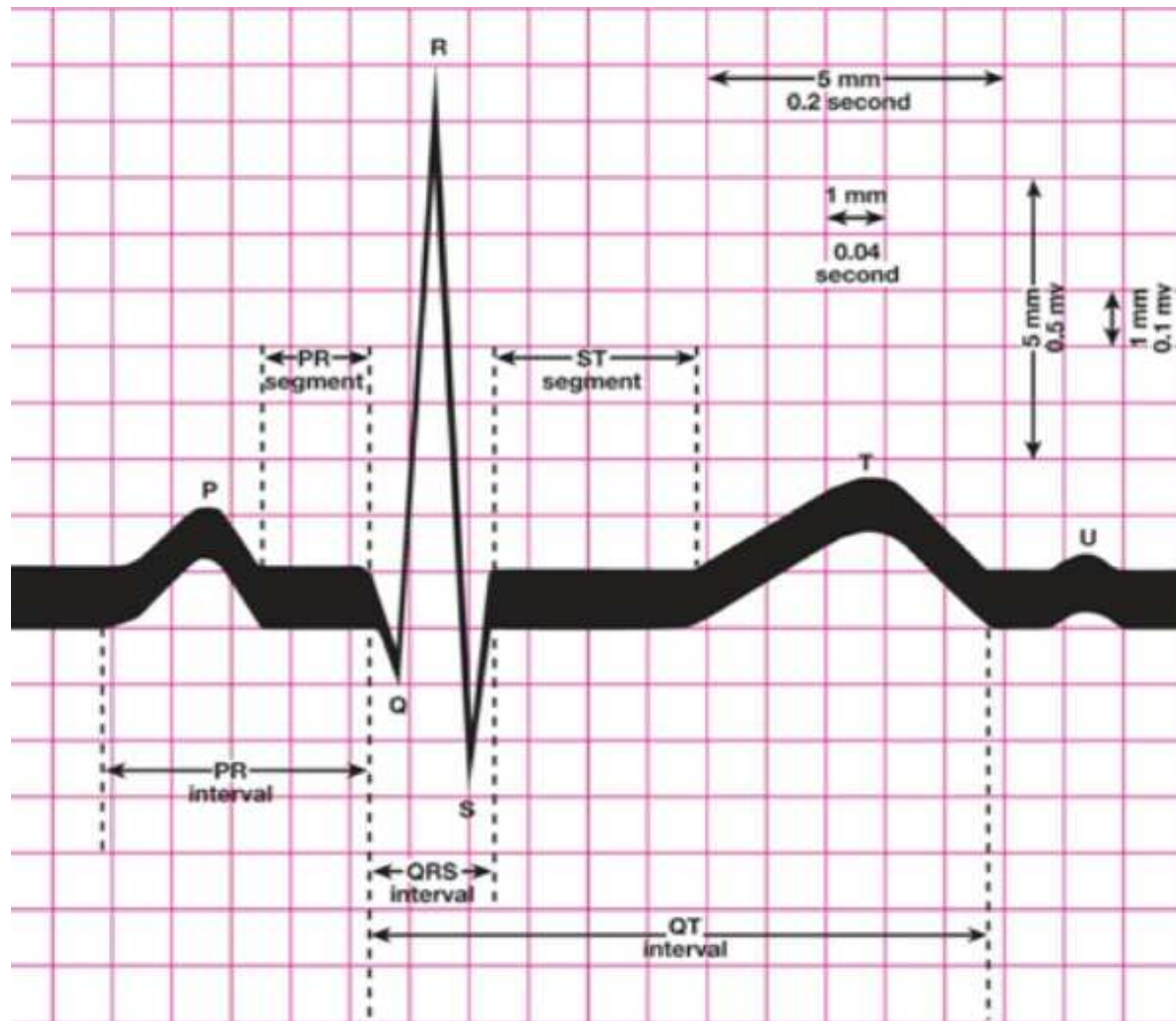
Les postérieures **V7-V8-V9** sur le même axe transversal que V4



2.3 Interprétation ECG



2.3 Interprétation ECG: mesure et nomenclature standard



2.3 Interprétation ECG: Moyen de mesure rapide de la fréquence



Bradycardie < à 50
Tachycardie > à 100

2.3 Interprétation ECG : paramètres accélérés

1. Le rythme	Régulier ou irrégulier? Sinusale?
2. La fréquence	300-150-100-75-60-50-40-30
3. Onde P	Présente? <100ms? <0,2mV? Chaque P suivi d'un QRS ratio 1:1?
4. Intervalle PR (ou PQ)	Entre 120 et 200ms ?
5. Complexe QRS	Max 120ms? Complexe : QS, QRS,QR, RS, RSR, rR', Onde Q significative?
6. Segment ST	Iso électrique? SUSDÉCALAGE > 1mm? SOUSDÉCALAGE > 0,5mm?
7. Onde T	Positive ou négative? Morphologie?
8. Intervalle QT	< à la moitié espace R-R? max 400ms?



2.3 Interprétation ECG : **Rappel**

L'onde **P** doit normalement être suivi d'un QRS dans un ratio 1/1 et vice versa

L'espace **PR** doit être inférieur à 200ms

Le **QRS** doit être inférieur à 120ms et si onde Q, elle doit être inférieure à 1/3 du QRS ou 2 mm de profond et 1 mm de large

Le **ST** ne peut être que isoélectrique, sus décalé, sous décalé

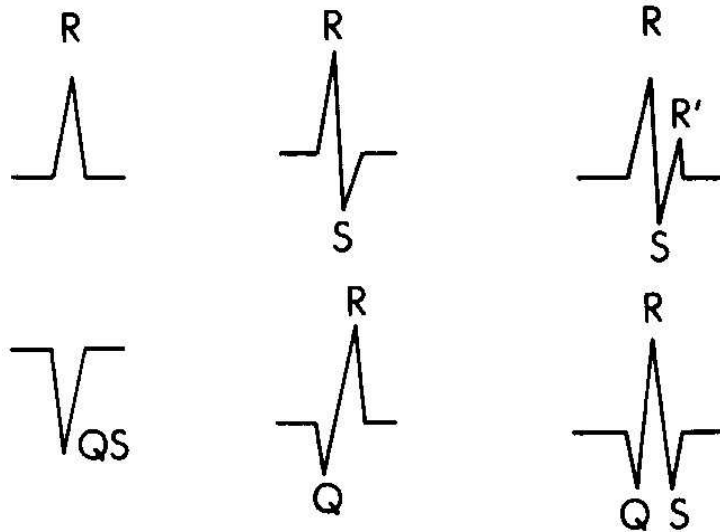
Le **T** doit normalement être concordant avec QRS (*positif ou négatif*) sauf en V1

Le **QT** doit être inférieur à la moitié de l'espace R-R, mais de max. 400ms (voire 450ms)



2.3 Interprétation ECG: **Particularité**

La nomenclature du QRS peut varier



Onde **Q**: première onde négative

Onde **R**: première onde positive

Onde **S**: onde négative suivant l'onde R

Onde **Q pathologique** : > 1/3 QRS ou > 1mm de large et 2mm de profond, sauf en aVR

2.3 Interprétation ECG : AXE

AXE	Moyen	Gauche	Hyper gauche	Droit	Hyper droit
D I	+	+	+	-	-
D II	+	+	-	+	-
D III	+	-	-	+	+

L'axe normal (moyen) est positif en DI-II-III avec la plus grande amplitude en D II

Un axe droit doit faire penser à rechercher : EP, BPCO, surcharge cardiaque droite

Un axe hypergauche est par définition un HBAG (hémi bloc antérieur gauche)

Infos complémentaires, voir document distribué:

L'ECG facile, p.14-18, John R. Hampton, édition Edisem Maloine

2.3 Interprétation ECG: **Important**

Etre systématique et méthodique dans la lecture

Contrôler le nom du patient et la date de l'ECG !!

Lire l'ECG dans **l'ordre des dérivations**

les périphériques puis les précordiales, ou vice et versa.

Lire chaque segment de **gauche à droite**

de l'onde P vers l'onde T.

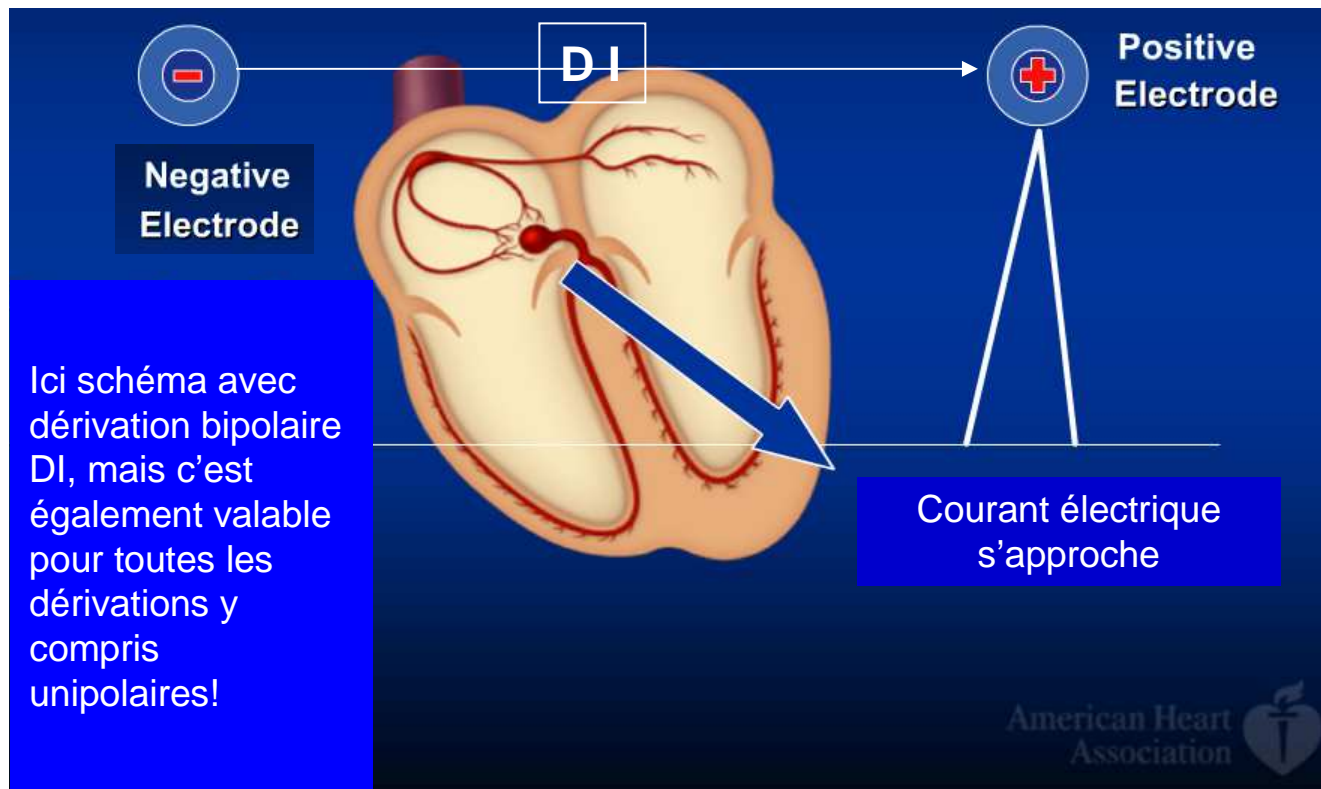
Ne pas s'attacher à **une anomalie dans une dérivation unique.**

Penser à **comparer** avec un ECG antérieur.

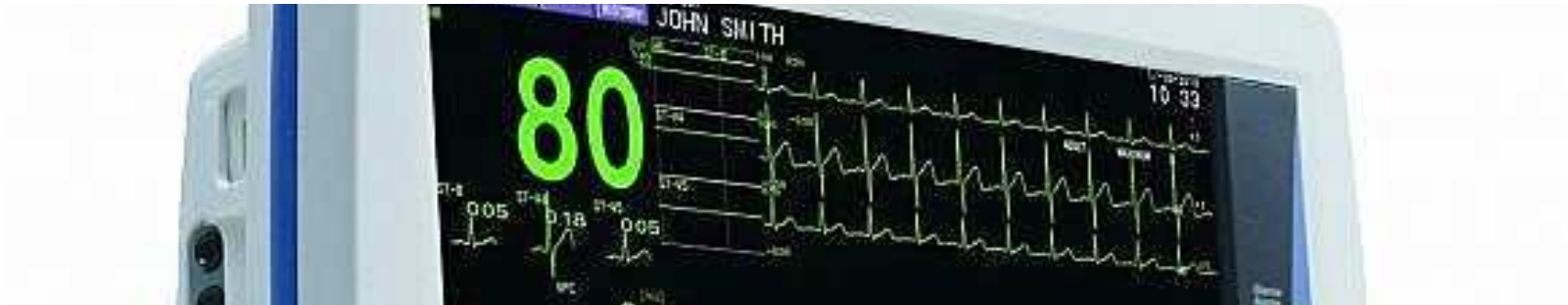


2.4 Image ECG: le dessin des ondes

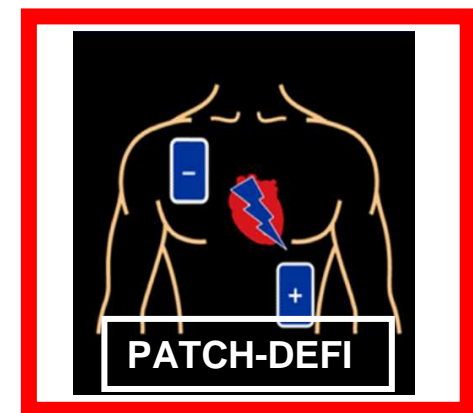
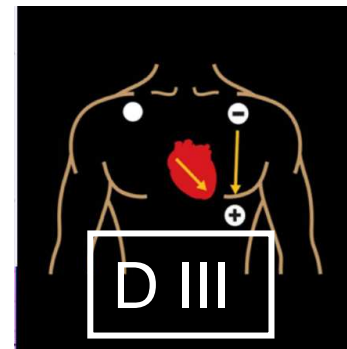
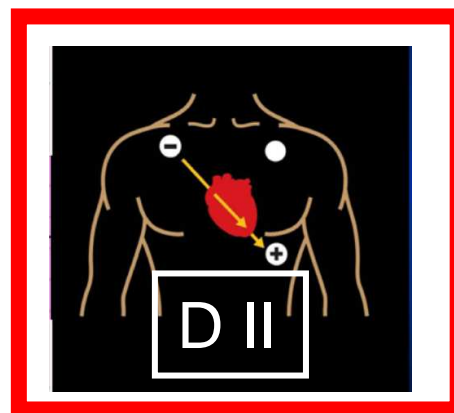
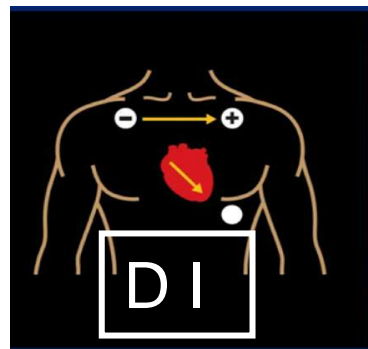
Si le courant s'approche de la dérivation, onde ECG ira vers le haut et vice versa



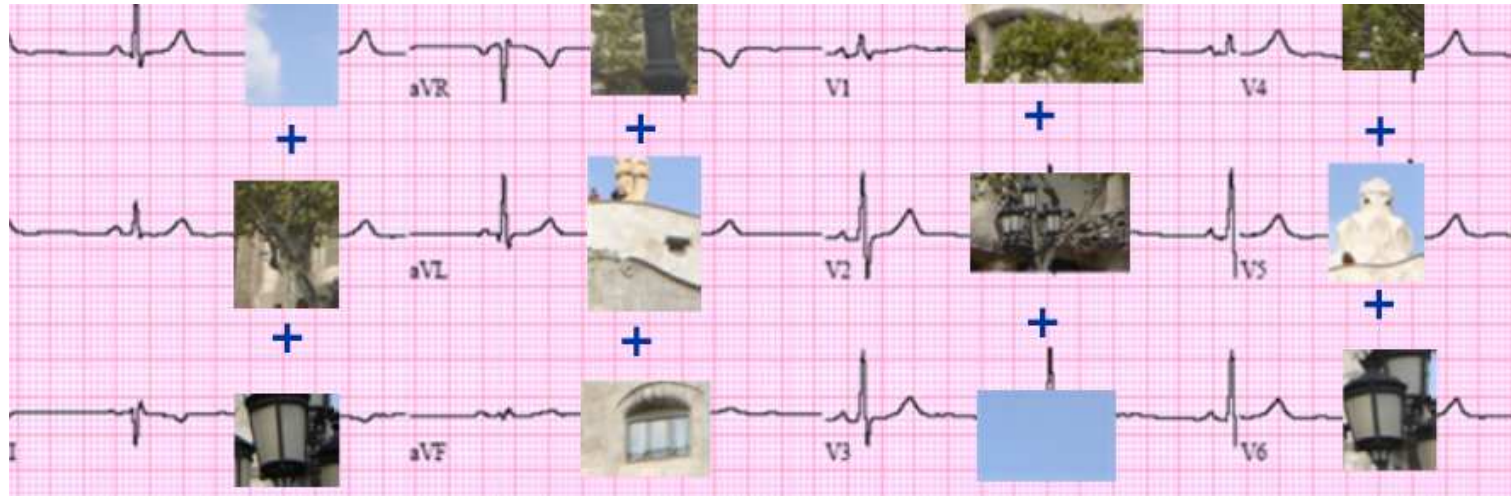
2.4 Image ECG sur monitoring 3D



Partant des 4 schémas ci-dessous, quelle est normalement la dérivation la plus positive sur vos scopes et donc généralement la mieux interprétable?



2.4 Image ECG sur ECG 12 D



=

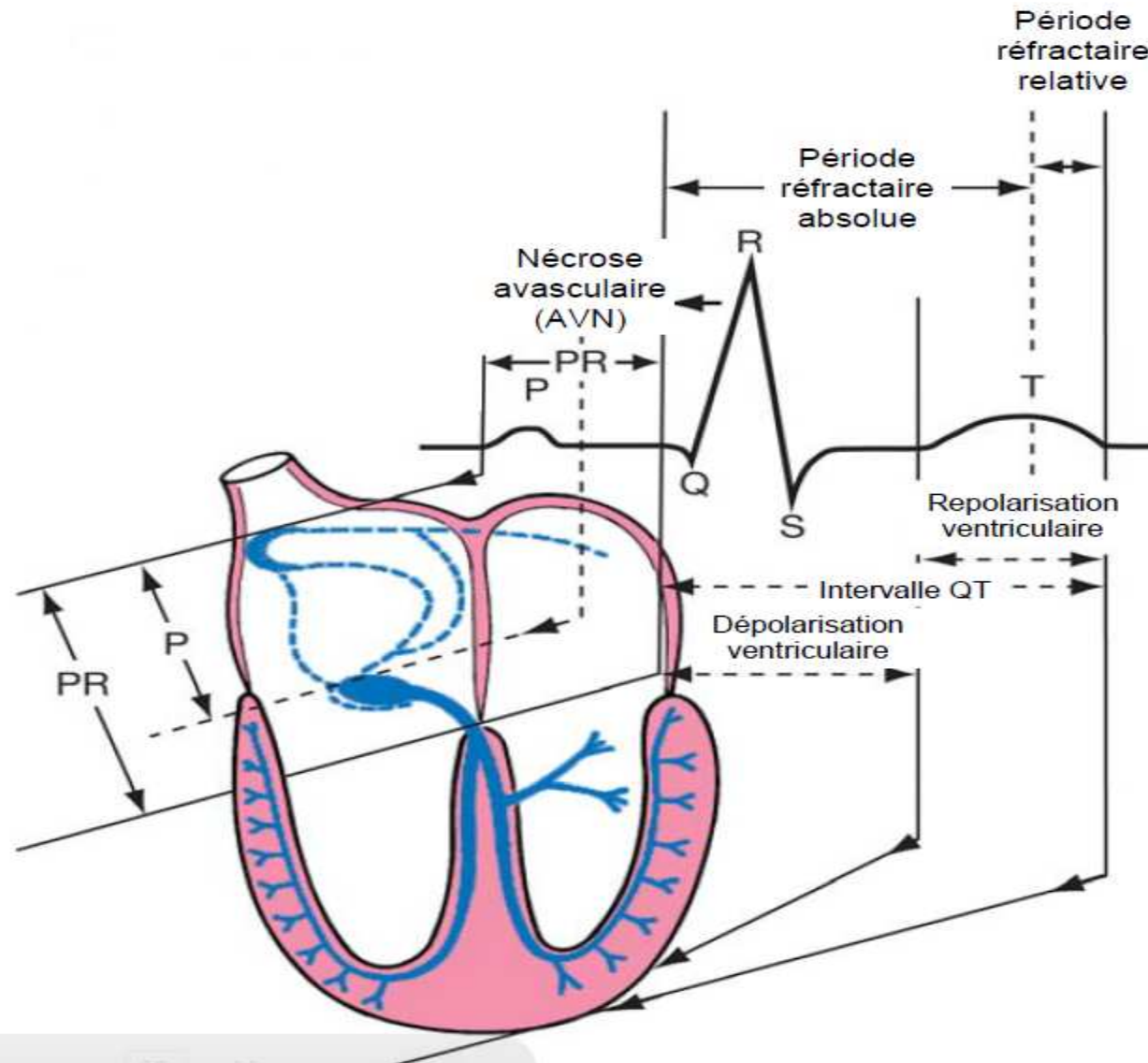


2.5 Relation ECG et cycle cardiaque (1)

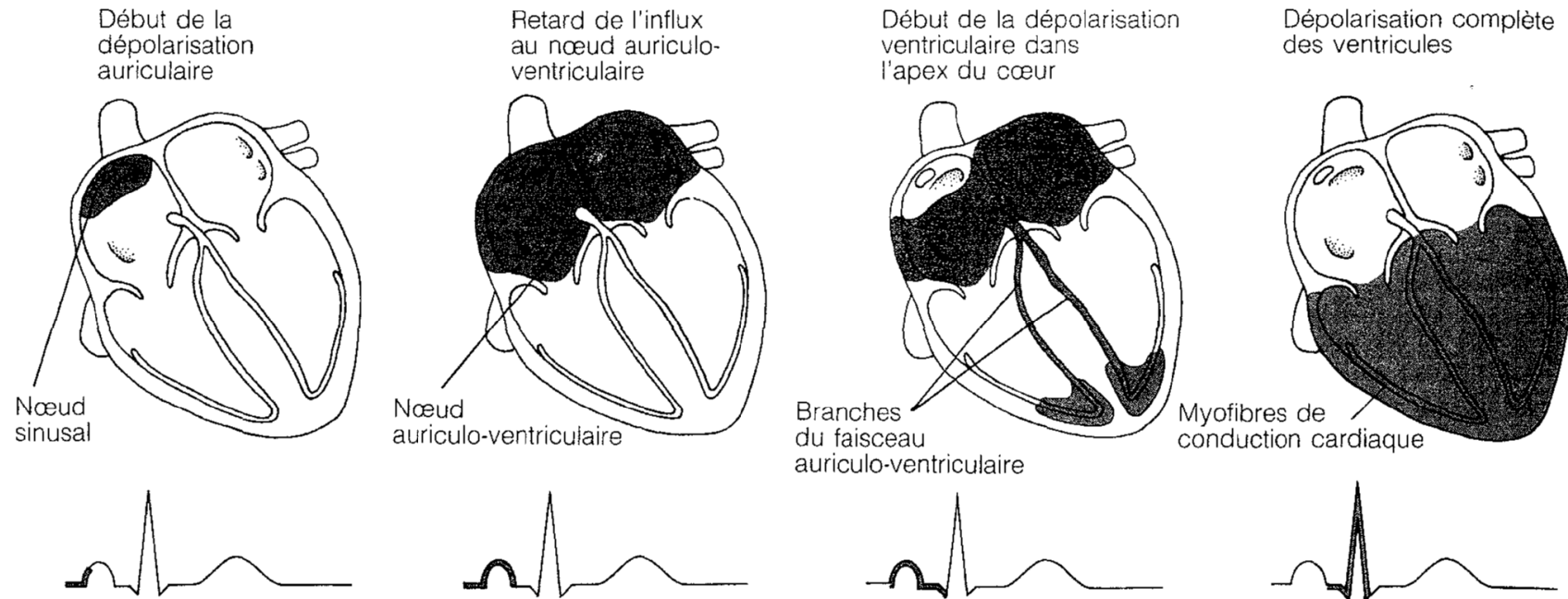
<http://www.e-sante.fr/systeme-conduction/video/321>



2.5 Relation ECG et cycle cardiaque (2)



2.5 Relation ECG et cycle cardiaque (3)



2.5 Relation ECG et cycle cardiaque (4)

Onde P =	dépolarisation oreillettes
Complexe QRS =	dépolarisation des ventricules
Onde T =	Repolarisation des ventricules
Repolarisation des oreillettes?	Cachées dans le QRS



RAPPEL FONDAMENTAL

Avant toute analyse d'un tracé ECG :

Etat clinique du patient , car c'est lui qui oriente la prise en charge!



3. Les principaux rythmes et arythmies

3.1 Les rythmes sinusaux

3.2 Les arythmies supraventriculaires

3.3 Les arythmies ventriculaires

3.4 Les blocs

3.5 Les arythmies d'ACR

3.6 Autres: L'Hypo et Hyperkaliémie, l'hypothermie

3.1 Rythmes sinusaux

3.1.1 Rythme sinusal normal

3.1.2 La bradycardie sinusal

3.1.3 La tachycardie sinusal

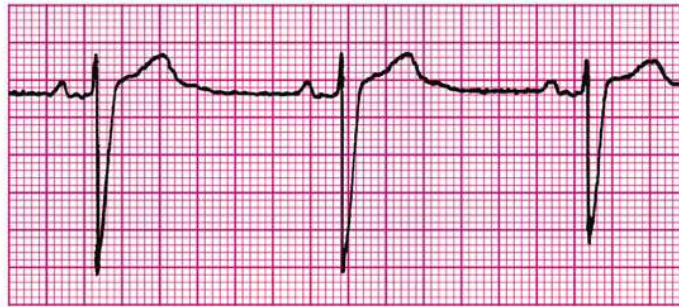


3.1.1 le rythme sinusal normal



1. Le rythme	Régulier
2. La fréquence	Entre (50) 60-100'
3. Onde P	Présente et chaque P est suivi d'un QRS avec ratio 1:1
4. Intervalle PR	Max 200ms
5. Complexe QRS	Étroit
TRAITEMENT	Aucun

3.1.2 la bradycardie sinusale



1. Le rythme	Régulier
2. La fréquence	< (50) 60/'
3. Onde P	Présente et chaque P est suivi d'un QRS avec ratio 1:1
4. Intervalle PR	Max 200ms, peut s'allonger dans les FC très basse
5. Complexe QRS	Étroit
TRAITEMENT	Traiter les causes sous-jacentes et si symptomatique

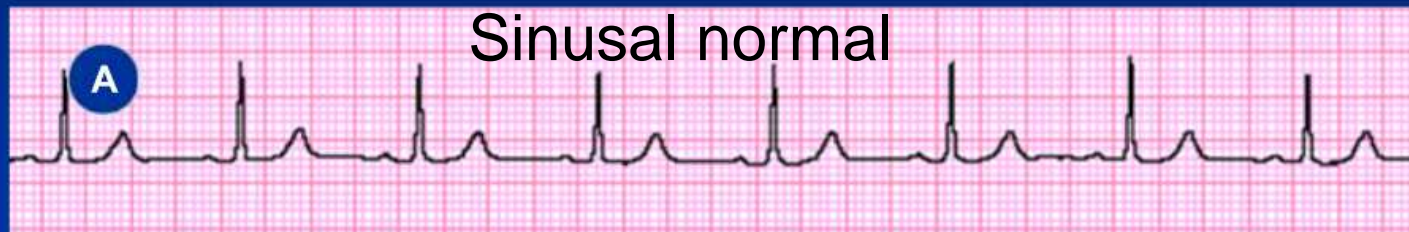
3.1.3 la tachycardie sinusale



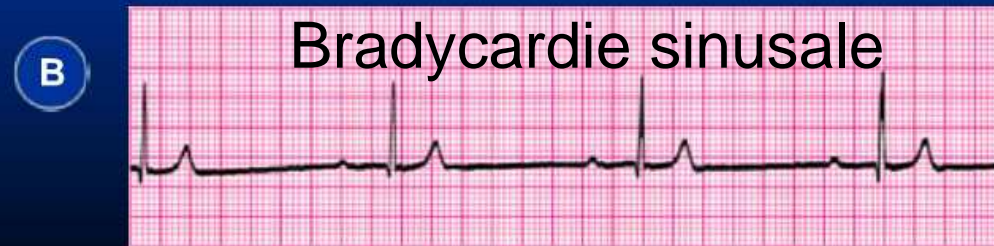
1. Le rythme	Régulier
2. La fréquence	>100/'
3. Onde P	Présente et chaque P est suivi d'un QRS avec ratio 1:1
4. Intervalle PR	Max 200ms
5. Complexe QRS	Etroit
TRAITEMENT	Traiter les causes sous-jacentes

Question

Quel sont ces rythmes?



**Et si il n'y a plus
de pouls ?**



American Heart
Association 

3.2 Arythmies supraventriculaires

3.2.1 Les ESA

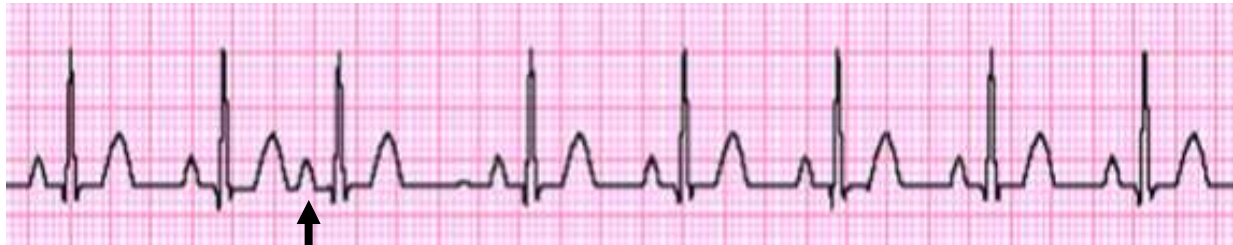
3.2.2 La FA

3.2.3 Le flutter auriculaire

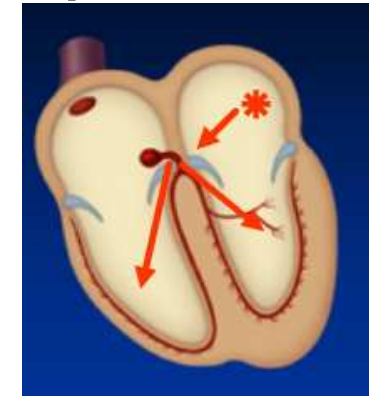
3.2.4 Les TSV



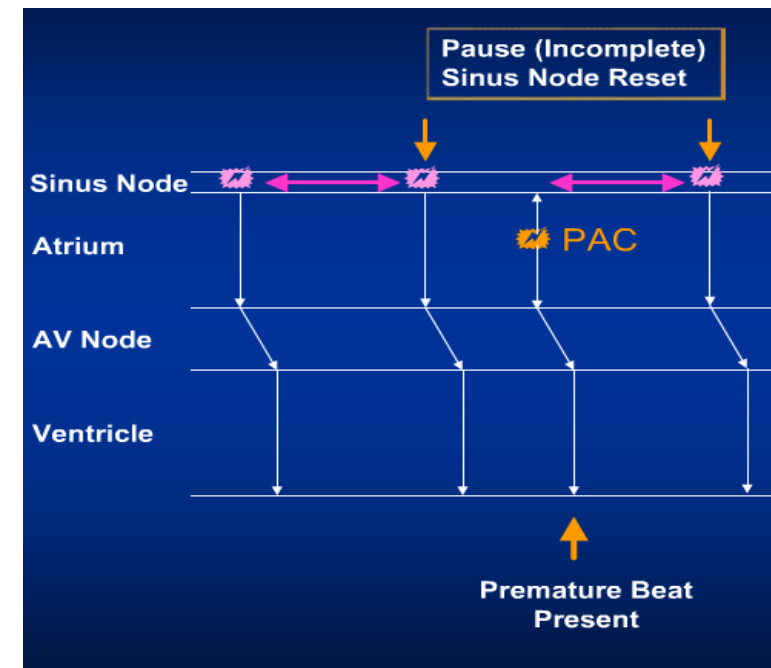
3.2.1 Les extrasystoles auriculaires (ESA)



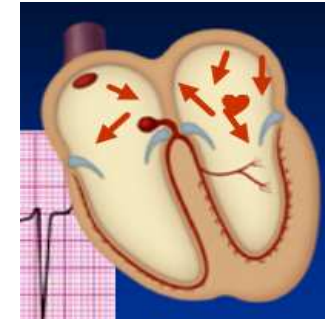
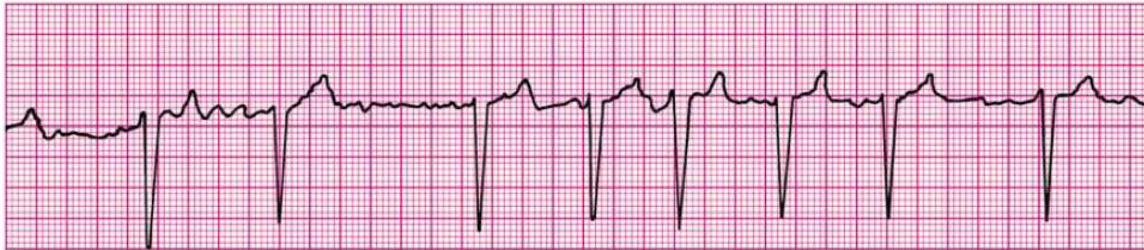
ESA: extrasystole auriculaire



1. Le rythme	Irrégulier
2. La fréquence	Dépendante
3. Onde P	Présente et chaque P est suivi d'un QRS avec ratio 1:1
4. Intervalle PR	Max 200ms
5. Complexe QRS	Etroit
TRAITEMENT	Aucun

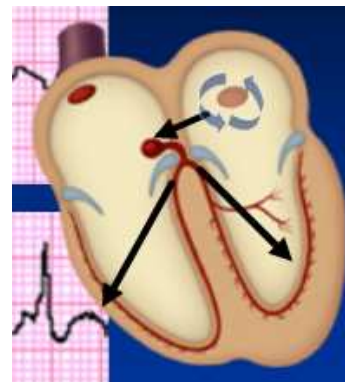
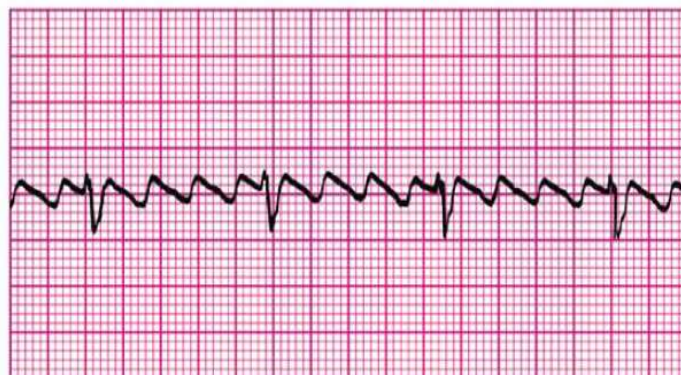


3.2.2 La fibrillation auriculaire (FA)



1. Le rythme	Irrégulièrement irrégulier
2. La fréquence	Peut-être lente mais généralement entre 60-150/voire plus
3. Onde P	Absente, onde de fibrillation
4. Intervalle PR	Non mesurable (ondes fibrillatoires)
5. Complexe QRS	Etroit
TRAITEMENT	Traiter les causes sous-jacentes et ralentir le rythme ventriculaire si rapide

3.2.3 Le Flutter auriculaire



1. Le rythme	Régulier
2. La fréquence	Fréquence onde de flutter env. 220-350/' , Ratio si flutter 1:1 = idem oreillette 2:1 = ½ oreillette, 3:1= 1/3 oreillette
3. Onde P	Absente, onde de flutter
4. Intervalle PR	Non mesurable (ondes de flutter)
5. Complexe QRS	Etroit
TRAITEMENT	Traiter les causes sous-jacentes et ralentir le rythme ventriculaire si rapide

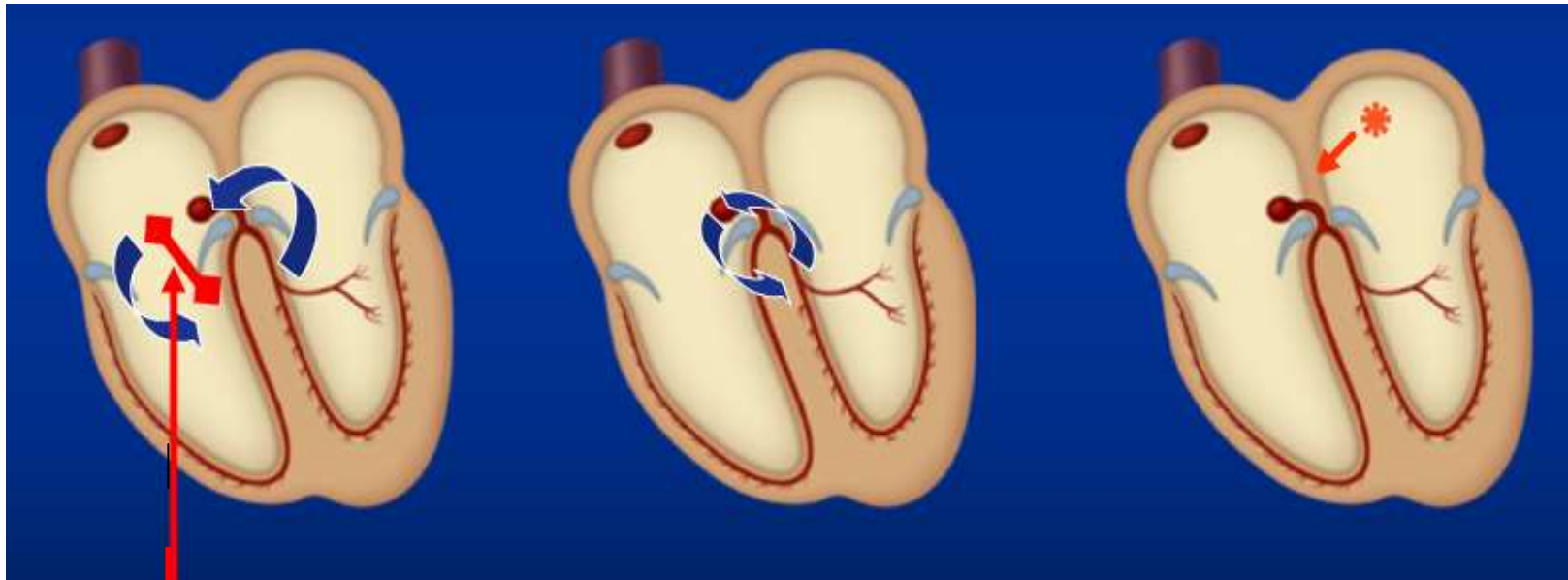
3.2.4 Les tachycardies supraventriculaires (TSV)

3 sous-types

TSV de réentrée avec
faisceau accessoire

TSV de réentrée par le
nœud AV

Tachycardie auriculaire
unifocale ou multifocale



Connexion atrio-ventriculaire
par faisceau accessoire

3.2.4 A) TSV de réentrée avec faisceau accessoire

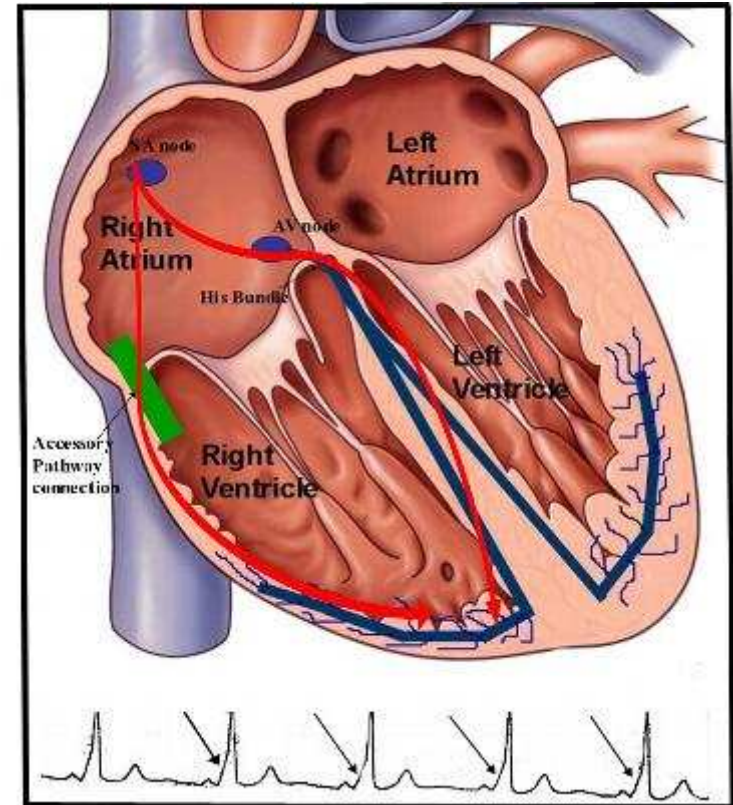


Le QRS sera-t-il large ou étroit ?



3.2.4 A) TSV de réentrée par faisceau accessoire

1. Le rythme	Régulier avec début tachycardie abrupte
2. La fréquence	Fréquence 150-220/
3. Onde P	Présentes, parfois ondes delta (WPW) ou rétrogrades ratio 1:1
4. Intervalle PR	Raccourci car pas de frein dans le nœud AV (onde delta)
5. Complexe QRS	Étroit, parfois élargi de morphologie atypique
TRAITEMENT	<p>Cardioversion synchronisée si instabilité, sinon consulter spécialiste</p>



3.2.4 B) TSV de réentrée par le nœud AV



Circuit de réentrée en boucle

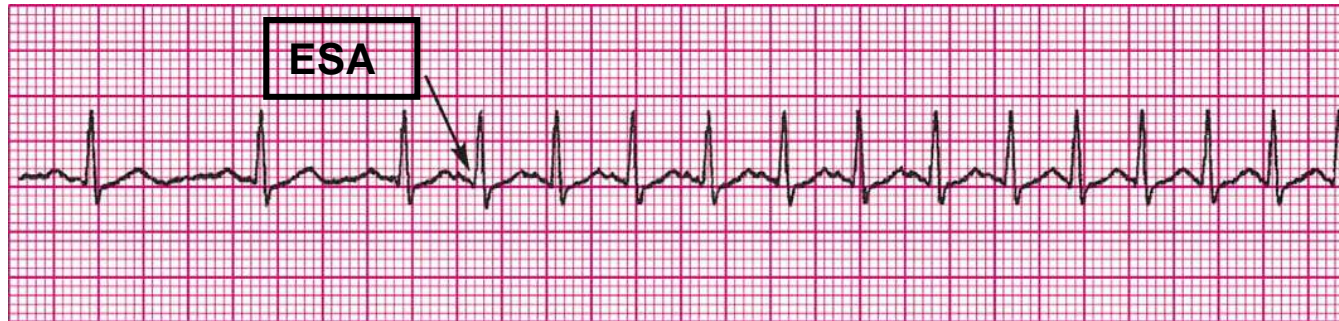
Adénosine



Le QRS sera-t-il large ou étroit ?

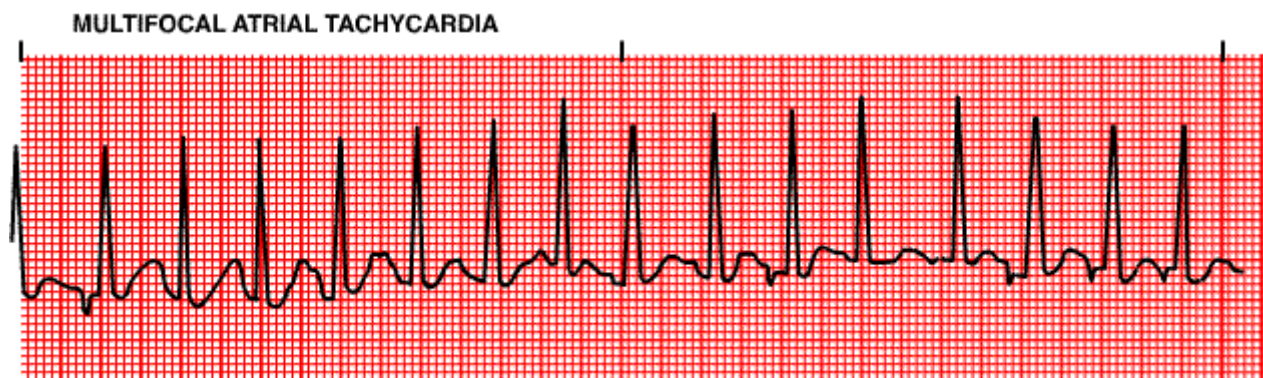


3.2.4 B) TSV de réentrée par le nœud AV



1. Le rythme	Régulier avec début tachycardie abrupte(paroxystique)
2. La fréquence	Fréquence entre 150-220'
3. Onde P	Présentes mais difficilement visibles, parfois noyer dans QRS ou T, ou alors rétrograde, ratio 1:1
4. Intervalle PR	Si P visible souvent raccourci, inversion du P en II/III/AVF car courant remonte les voies internodales et s'éloigne donc du territoire inférieur
5. Complexe QRS	Etroit
TRAITEMENT	Manœuvres vagales, Adenosine, cardioversion synchronisée

3.2.4 C) Tachycardie auriculaire multifocale

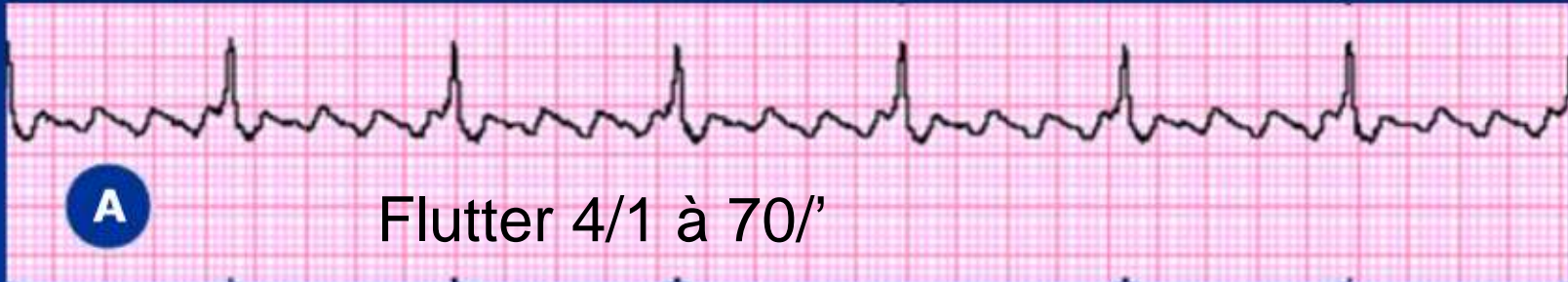


HEALTH INTERACTIVE © 1999 - WWW.RNCEUS.COM

1. Le rythme	Irrégulier avec début tachycardie abrupte
2. La fréquence	Fréquence variable entre 100 et 250/’
3. Onde P	Présente, mais polymorphe
4. Intervalle PR	Variable, selon origine du foyer auriculaire
5. Complexe QRS	Etroit
TRAITEMENT	Manœuvres vagales, Adenosine

Question

Quel sont ces rythmes et leur fréquence ?



Corrélation clinique



Ce patient est inconscient et sa TA est de 70/50.

Quel est ce rythme?

TSV de réentrée avec réponse ventriculaire à 170/

Que faites-vous?

Cardioversion électrique immédiate (50 à 100J)



3.3 Les principales arythmies ventriculaires

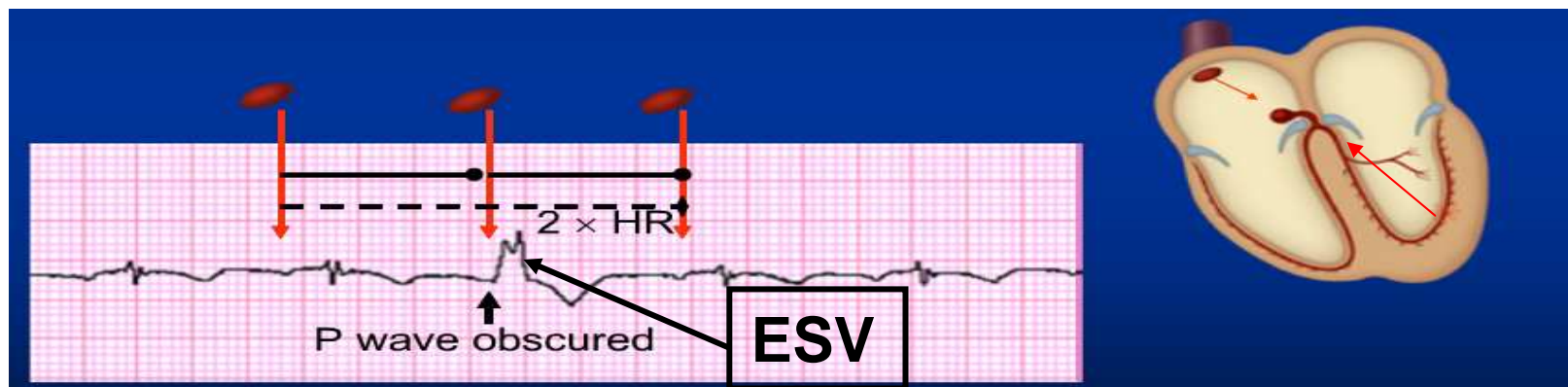
3.3.1 Les ESV

3.3.2 Les tachycardies ventriculaires

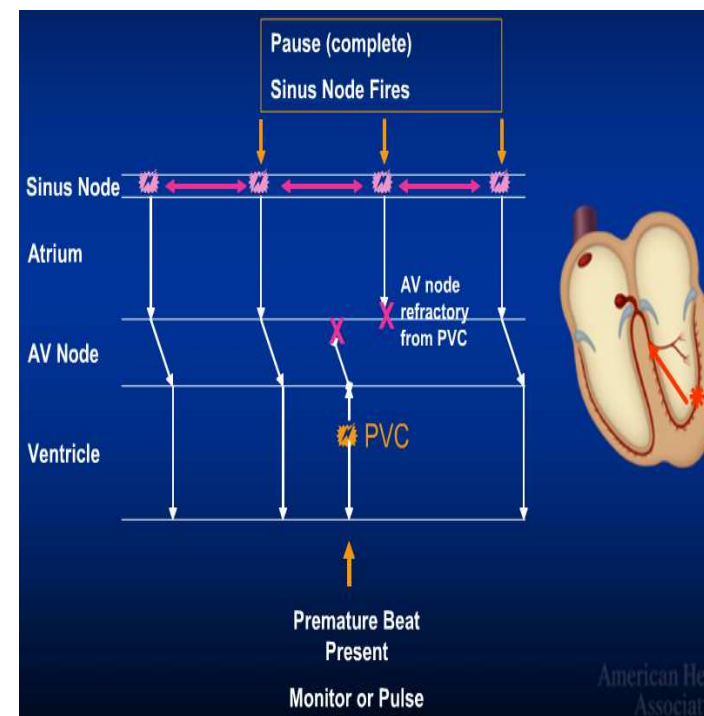
3.3.3 Rythme idioventriculaire



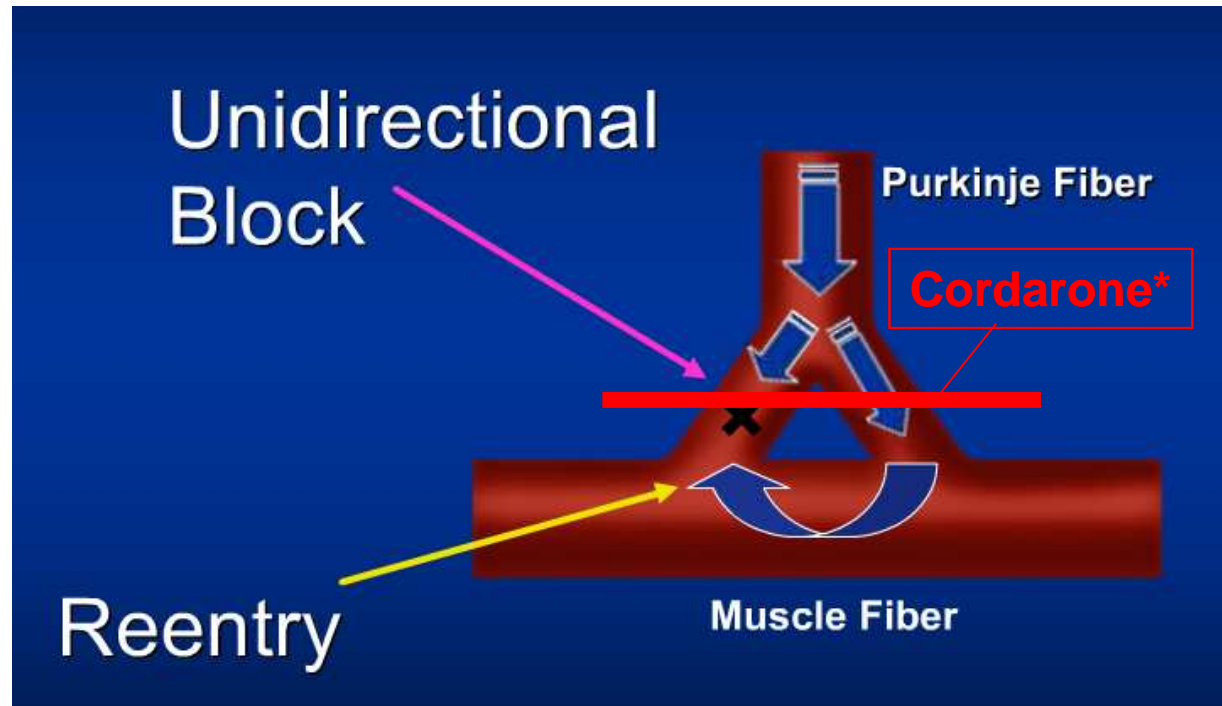
3.3.1 les extrasystoles ventriculaires (ESV)



1. Le rythme	Irrégulier
2. La fréquence	Selon nœud sinusal
3. Onde P	Présente et chaque P est suivi d'un QRS avec ratio 1:1
4. Intervalle PR	Max 200ms
5. Complexe QRS	Étroit, sauf ESV
TRAITEMENT	Aucun



3.3.1 Les ESV : mécanisme pouvant aboutir à la TV, avec effet boucle entretenant la TV



- * la Cordarone agit à tous les niveaux de la conduction, y compris au niveau des fibres de Purkinje

Bigéminisme



ESV unifocales



ESV multifocales



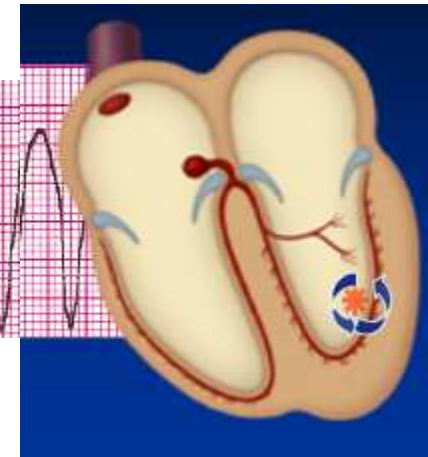
Couplet puis Triplet



art
Association



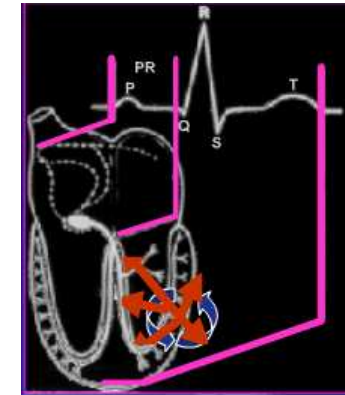
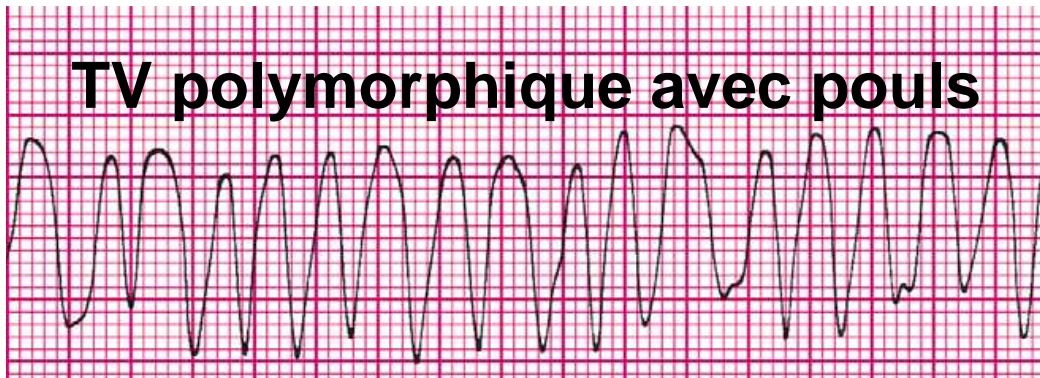
3.3.2 Les tachycardies ventriculaires (TV)



TV monomorphique

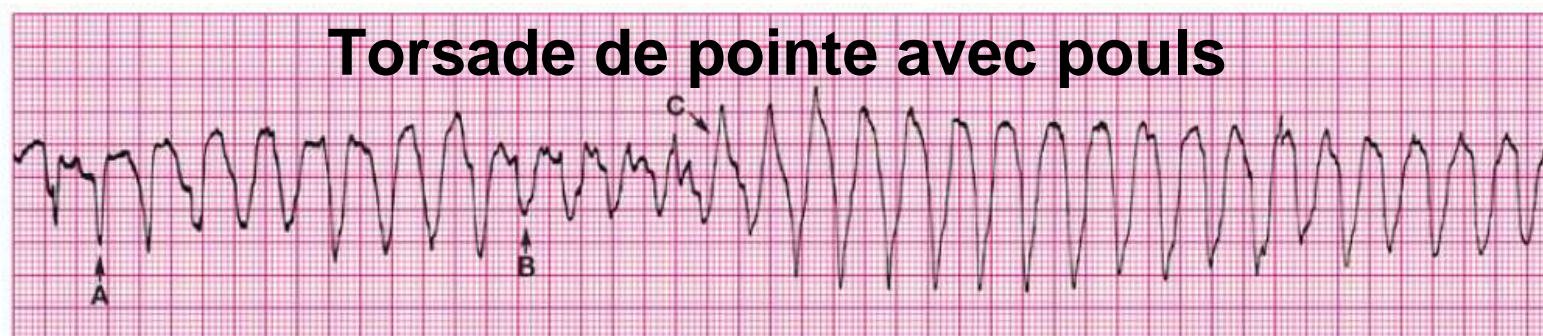
1. Le rythme	Régulier avec début tachycardie abrupte
2. La fréquence	Fréquence entre 150-300, svt supérieure à 200
3. Onde P	Absente
4. Intervalle PR	Non mesurable
5. Complexe QRS	Large
TRAITEMENT	Si aucun critères instabilités : antiarythmique, par ex: Cordarone Sinon: Cardioversion synchronisée

3.3.2 les tachycardies ventriculaires (TV)



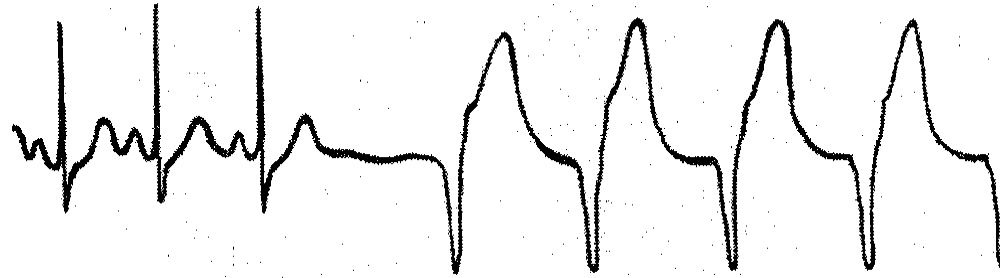
1. Le rythme	Irrégulier avec début tachycardie abrupte (et rapidement instabilité voir ACR)
2. La fréquence	Fréquence entre 150-300, svt supérieure à 200
3. Onde P	Absente
4. Intervalle PR	Non mesurable
5. Complexe QRS	Large
TRAITEMENT	Défibrillation

3.3.2 les tachycardies ventriculaires (TV)



1. Le rythme	Irrégulier avec début tachycardie abrupte (et rapidement instabilité voir ACR)
2. La fréquence	Fréquence entre 150-300, svt supérieure à 200
3. Onde P	Absente
4. Intervalle PR	Non mesurable
5. Complexe QRS	Large, avec morphologie de maillon de chaîne
TRAITEMENT	Défibrillation, considérer MGSO4

3.3.3 Rythme idioventriculaire (RIVA)



1. Le rythme	Régulier
2. La fréquence	60-120/’
3. Onde P	Absente
4. Intervalle PR	Non mesurable
5. Complexe QRS	Large, morphologie type BBG
TRAITEMENT	Seulement si symptomatique, souvent post reperfusion

3.4 Les Blocs

3.4.1 Les blocs de branche

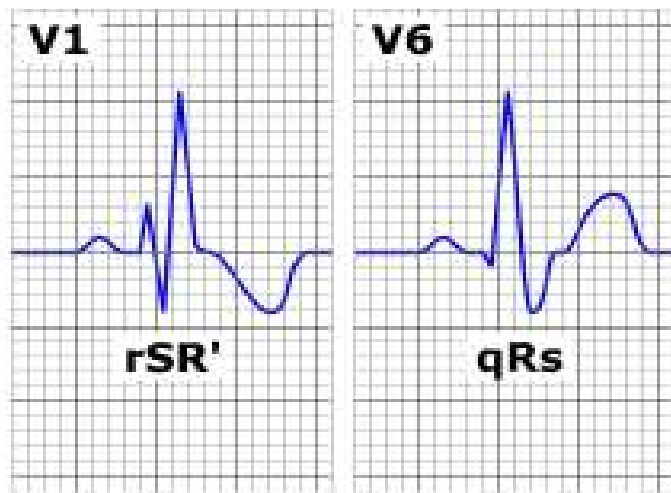
3.4.2 Les BAV



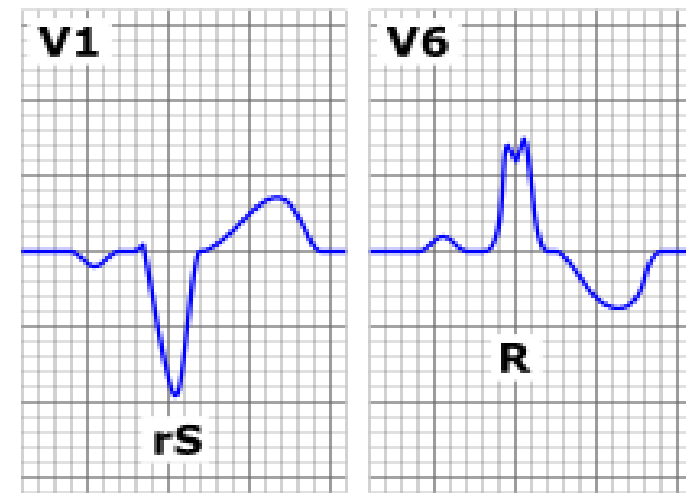
3.4.1 Les Blocs de branche

Un bloc de branche est un trouble de la conduction cardiaque dont le blocage est situé sur une des branche du faisceau de His au niveau des ventricules cardiaques

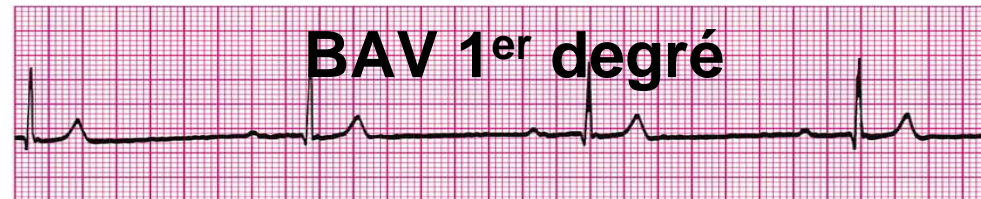
Caractéristiques ECG du BBD



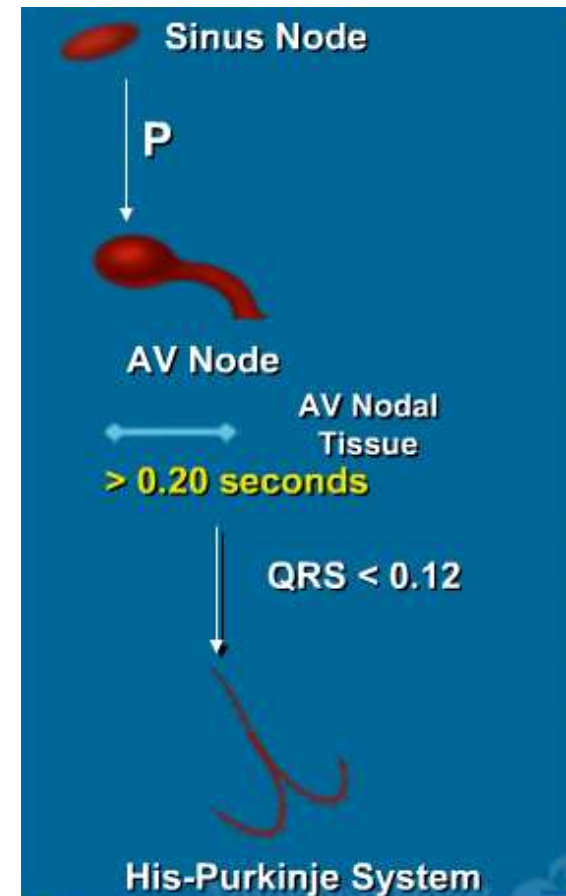
Caractéristiques ECG du BBG



3.4.2 les BAV (bloc atrio-ventriculaire)



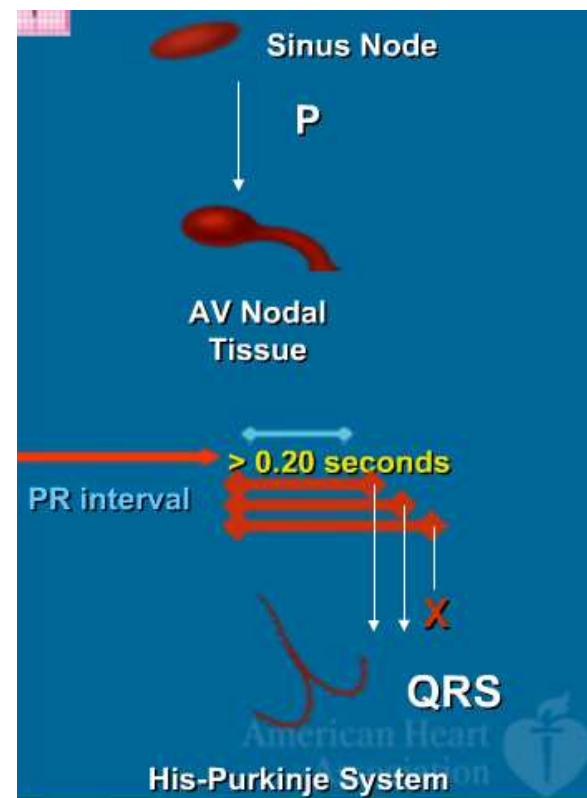
1. Le rythme	Régulier
2. La fréquence	dépendante
3. Onde P	Présente et chaque P est suivi d'un QRS avec ratio 1:1
4. Intervalle PR	>200ms, mais fixe
5. Complexe QRS	Etroit
TRAITEMENT	Généralement aucun, traiter selon algorithme bradycardie si symptomatique



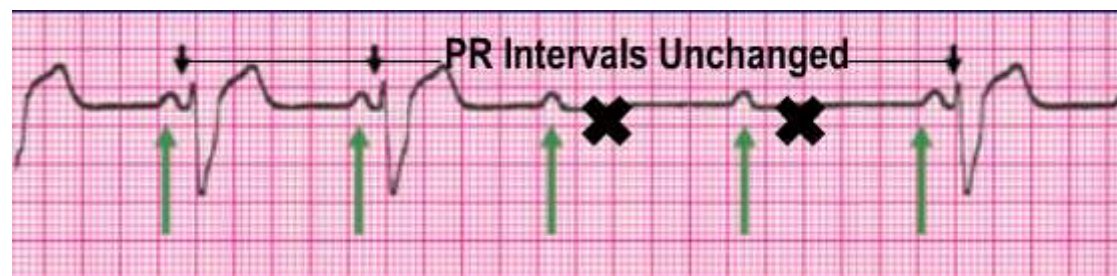
3.4.2 les BAV



1. Le rythme	Irrégulier
2. La fréquence	Dépendante
3. Onde P	Présente mais certain P ne sont pas suivi d'un QRS
4. Intervalle PR	Allongement progressif du PR jusqu'à ce qu'un P ne conduise pas
5. Complexe QRS	Étroit
TRAITEMENT	Généralement aucun, traiter selon algorithme bradycardie si symptomatique

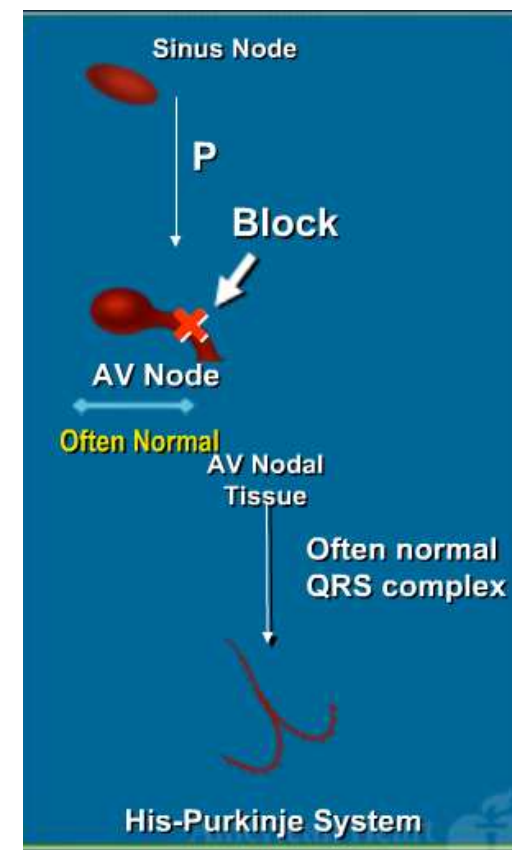


3.4.2 les BAV



BAV 2ème degré Mobitz II

1. Le rythme	Irrégulier
2. La fréquence	Dépendante, plutôt lente
3. Onde P	Présente mais certain P ne sont pas suivi d'un QRS
4. Intervalle PR	Normal, mais parfois certains P ne sont pas suivi d'un QRS
5. Complexe QRS	Généralement large, mais peuvent être étroit
TRAITEMENT	Si critères instabilités: Pacing, Dopamine, Adrénaline, mais Atropine inefficace

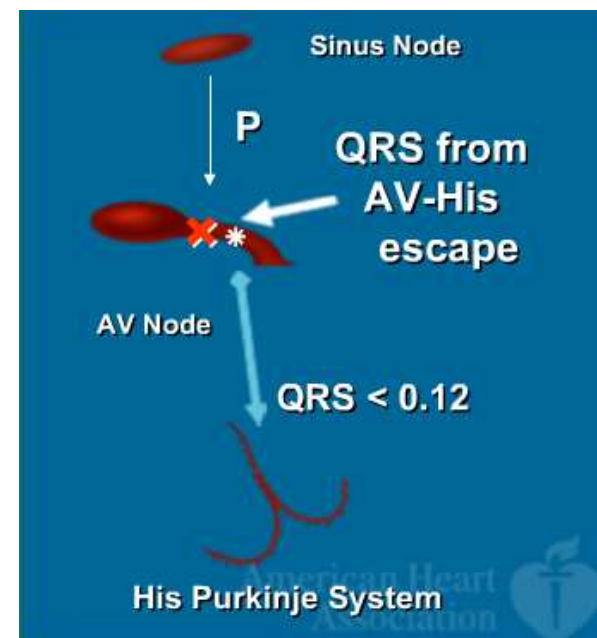


3.4.2 les BAV



BAV 3^{ème} degré avec échappement jonctionnel

1. Le rythme	Régulier
2. La fréquence	Lente
3. Onde P	Présente mais les P n'ont pas de corrélation avec QRS
4. Intervalle PR	Pas de corrélation P-R
5. Complexe QRS	Etroit car échappement jonctionnel
TRAITEMENT	Si critères instabilités: Pacing, Dopamine, Adrénaline, mais Atropine inefficace

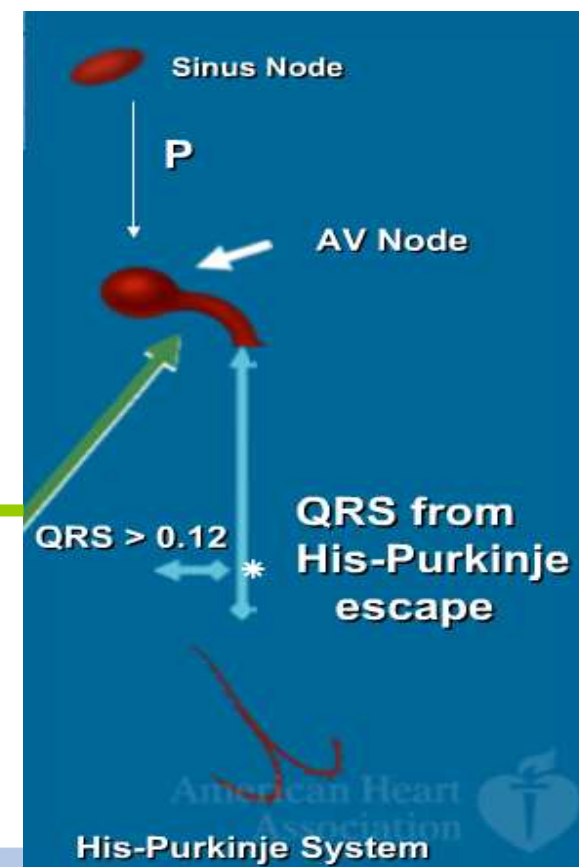


3.4.2 les BAV



BAV 3^{ème} degré avec échappement ventriculaire

1. Le rythme	Régulier
2. La fréquence	Lente
3. Onde P	Présente mais les P n'ont pas de corrélation avec QRS
4. Intervalle PR	Pas de corrélation P-R
5. Complexe QRS	Large car échappement Ventriculaire
TRAITEMENT	Si critères instabilités: Pacing, Dopamine, Adrénaline, mais Atropine inefficace



Quels sont ces rythmes?

BAV 3^{ème} degré



BAV 1^{er} degré



**BAV 2^{ème} degré,
Mobitz II**



**BAV 2^{ème} degré,
Mobitz I**

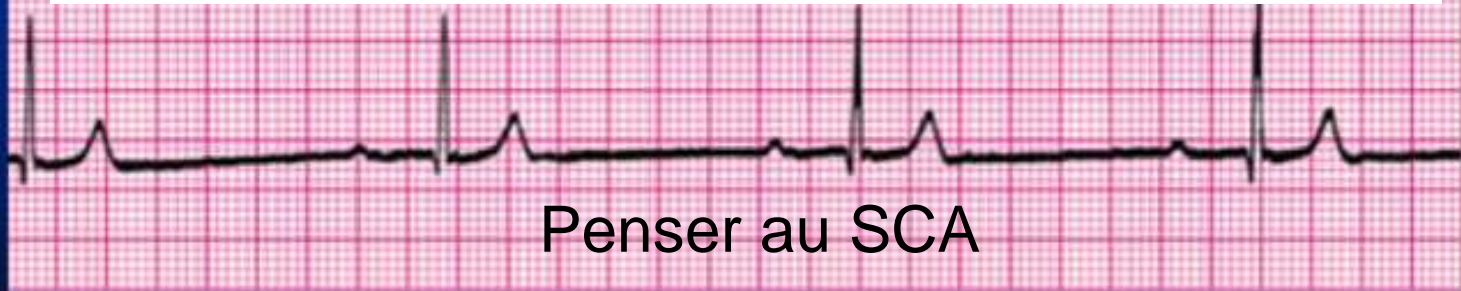


Corrélation clinique: Que faites-vous?

Un athlète avec une entorse de la cheville



Une diabétique avec un inconfort thoracique



3.5 Les rythmes lors d'ACR

3.5.1 Rythmes défibrilables

3.5.2 Rythmes non-défibrilables



FV

TV sans pouls

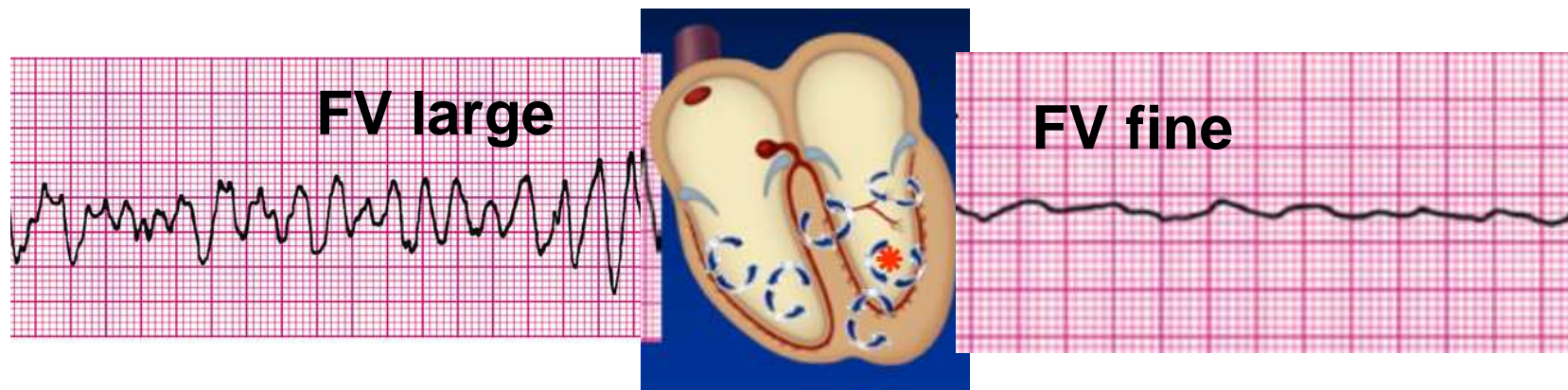
monomorphe ou polymorphe

Particularité : Torsade de pointe sans pouls (*sous-type de TV polymorphe*)

Asystolie

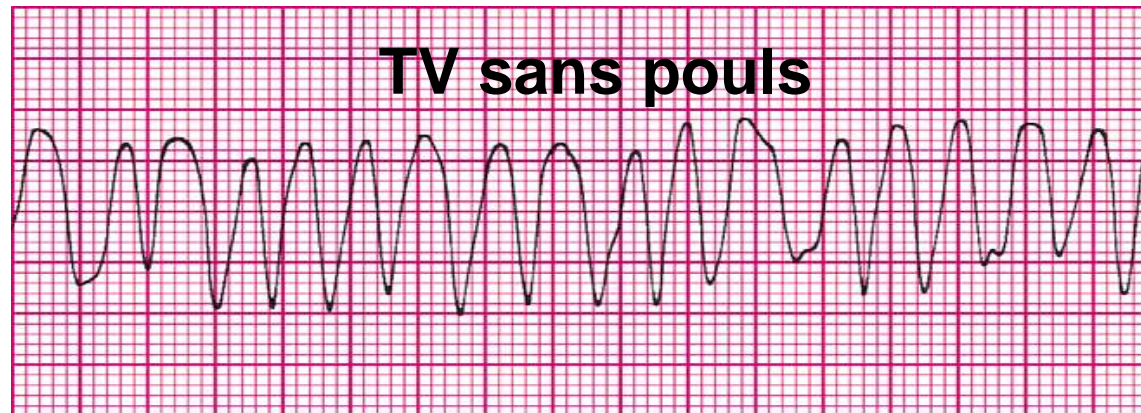
AESP

3.5.1 Rythmes défibrillables



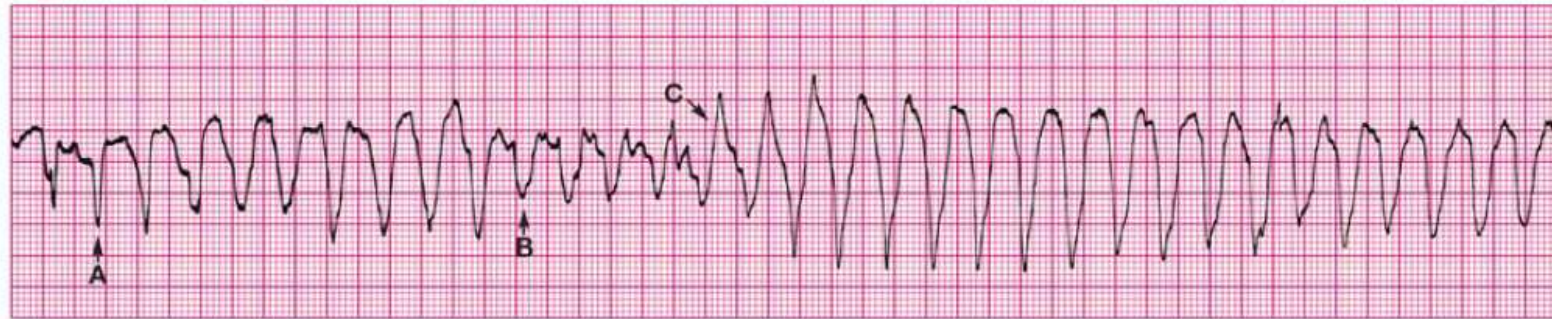
1. Le rythme	Irrégulier avec début abrupte
2. La fréquence	Ondes fibrillatoires entre 150-500/'
3. Onde P	Absente
4. Intervalle PR	Non mesurable
5. Complexe QRS	Larges irréguliers et polymorphique, ce ne sont pas de réels QRS (si amplitude : de 2-5 mm = fine; de 5-10 mm = moyenne; de 10-15 mm = grossière;>15mm = très grossière)
TRAITEMENT	Défibrillation dès que possible, RCP, Adré et Cordarone

3.5.1 Rythmes défibrilables



1. Le rythme	Irrégulier avec début tachycardie abrupte et ACR
2. La fréquence	Fréquence entre 150-300, svt supérieure à 200
3. Onde P	Absente
4. Intervalle PR	Non mesurable
5. Complexe QRS	Large
TRAITEMENT	Défibrillation dès que possible, RCP, Adré, Cordarone

3.5.1 Rythmes défibrilables



Torsade de pointe sans pouls

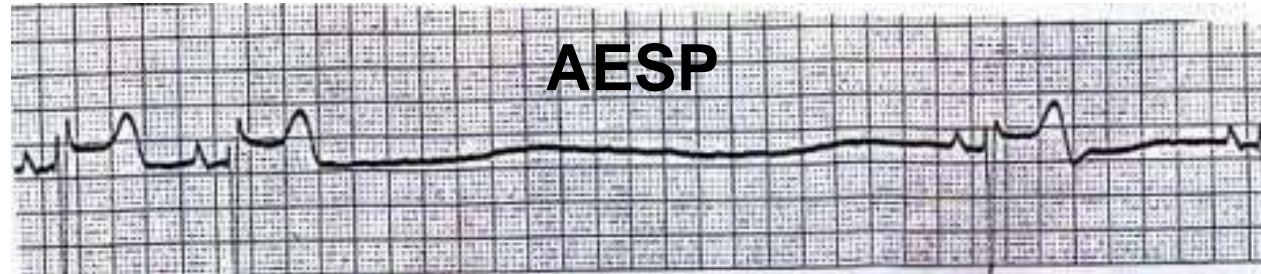
1. Le rythme	Irrégulier avec début tachycardie abrupte et ACR
2. La fréquence	Fréquence entre 150-300, svt supérieure à 200
3. Onde P	Absente
4. Intervalle PR	Non mesurable
5. Complexe QRS	Larges, avec morphologie en maillons de chaîne
TRAITEMENT	Défibrillation immédiate, RCP, Adré, Cordarone et considérer MGSO4

3.5.2 Rythmes non-défibriles



1. Le rythme	Ligne plate
2. La fréquence	
3. Onde P	
4. Intervalle PR	
5. Complexe QRS	
TRAITEMENT	RCP, Adré Traiter causes sous-jacentes selon 5h/5T

3.5.2 Rythmes non-défibrilables



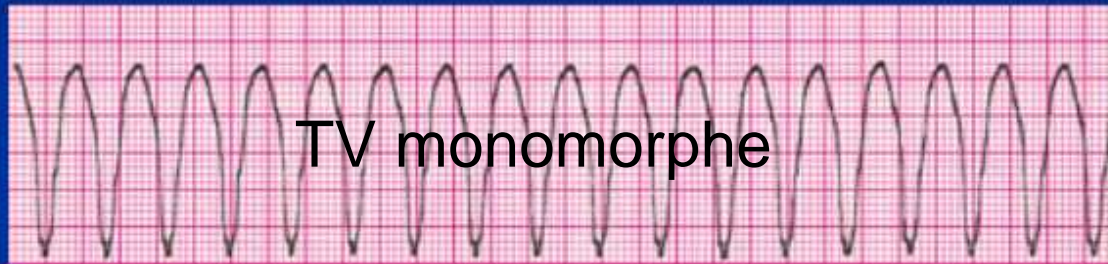
Etat de mort apparente, sans pouls

1. Le rythme	Variable dépend du rythme sous-jacent (tous les rythmes sont possibles à part la TV, FV et asystolie)
2. La fréquence	
3. Onde P	
4. Intervalle PR	
5. Complexe QRS	
TRAITEMENT	RCP, Adré Traiter causes sous-jacentes selon 5h/5T

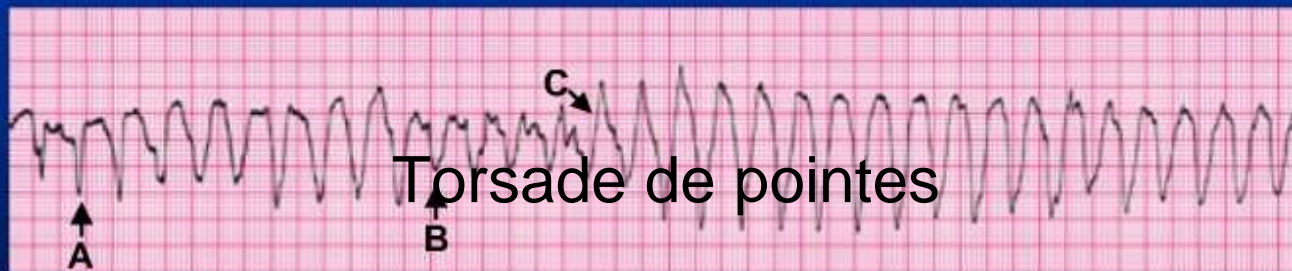
Question

Quels sont ces rythmes?

A



B



Corrélation clinique

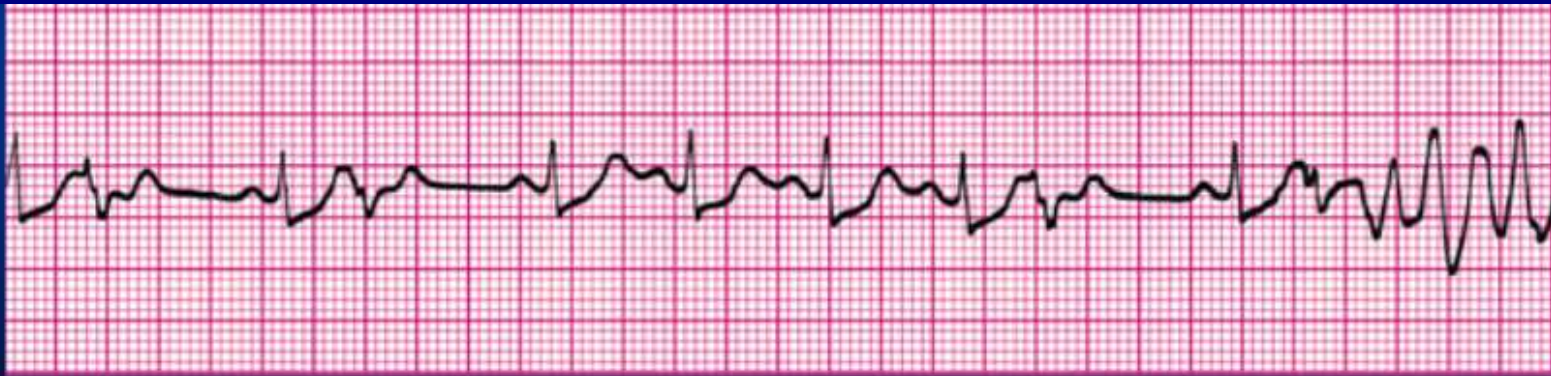
Vous voyez ce tracé pendant que vous vous occupez du patient.

Que faites-vous?

BLS survey et défibrillation dès que possible si ACR suspecté

Pourquoi?

Image de R/T avec initiation d'une FV



3.6 Autres

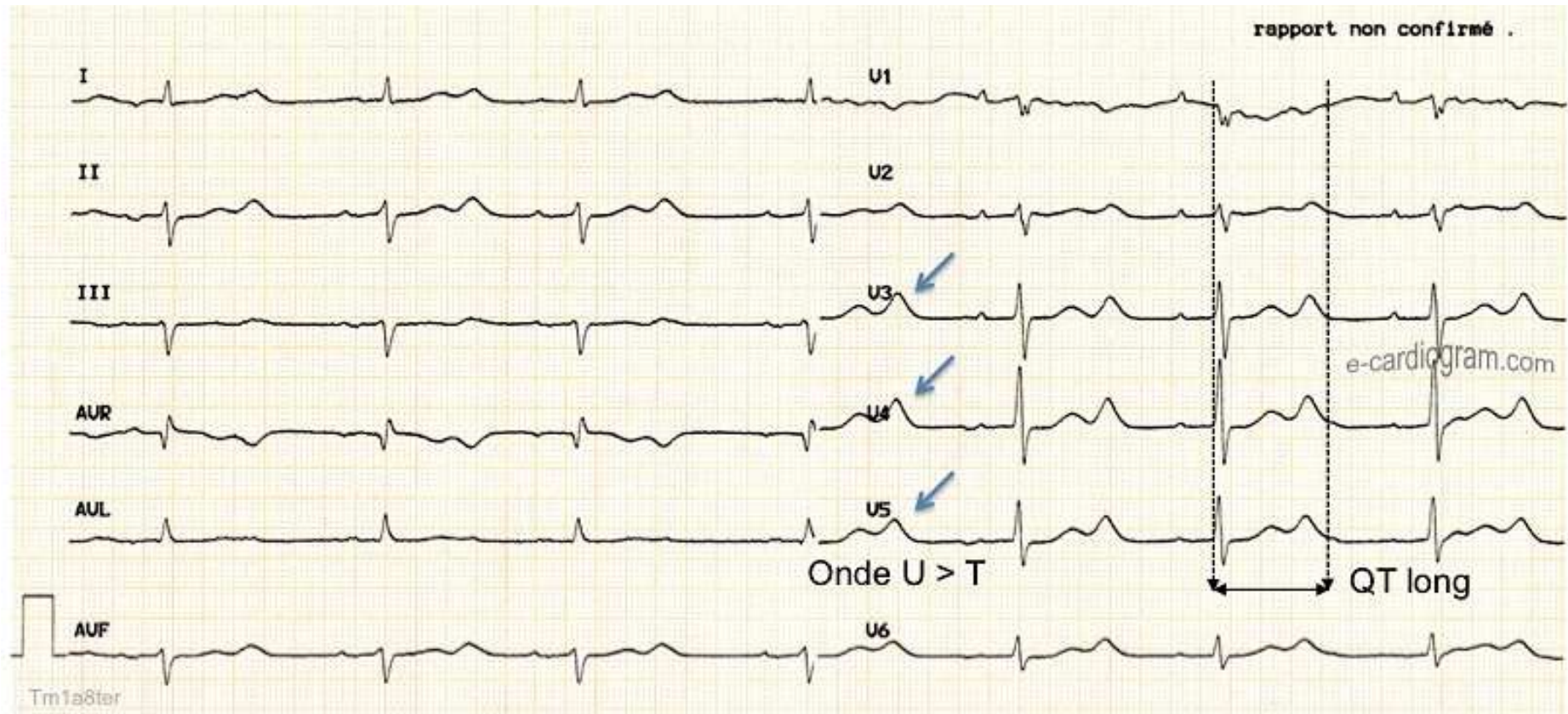
3.6.1 L'hypokaliémie

3.6.2 L'hyperkaliémie

3.6.3 L'hypothermie



3.5.1 L'hypokaliémie



4 stades



3.5.1 L'hypokaliémie

Une baisse du potassium intracellulaire prolonge la phase 3 du **potentiel d'action**, ce qui peut modifier la **repolarisation** favoriser des **arythmies** et menacer le pronostic vital.

L'aspect ECG typique :

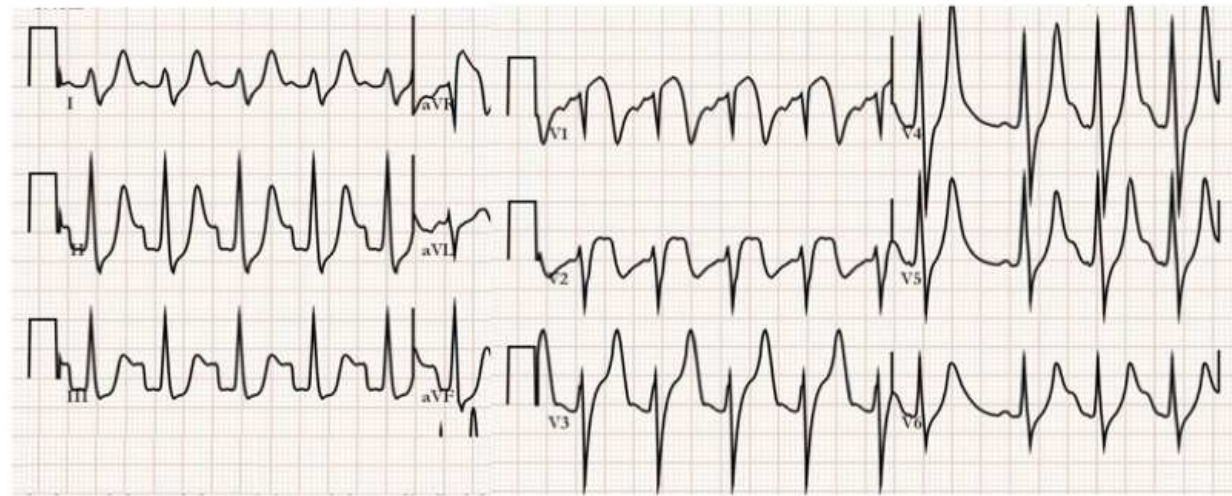
- d'une hypokaliémie modérée (déficit potassique entre 100 et 200 mmoles) comporte une **onde U** ample et positive qui domine l'onde T (cf. **onde U**).
- d'une hypokaliémie plus sévère entraîne un léger **sous-décalage de ST** qui abaisse la première partie de l'onde T.
- d'une hyperkaliémie encore plus sévère (déficit potassique entre 300 et 400 mmoles) s'accompagne d'un aplatissement puis d'une **onde T inversée** qui confère, avec l'onde U ample terminale, un aspect en S italique couché, proche d'une imprégnation en **amiodarone** ou en **quinidine**. Le QT paraît allongé en raison de l'onde U. Un **bloc AV du 1er degré** est plus rarement possible. [1]

Néanmoins, la corrélation entre kaliémie et signes ECG est assez mauvaise. Un risque existe d'arythmie auriculaire (**extrasystoles auriculaires**, **hyperexcitabilité auriculaire** ou **tachycardie supraventriculaire**) et/ou ventriculaire (**extrasystoles ventriculaires** ou **tachycardie ventriculaire** dont la rare mais typique **tachycardie ventriculaire bidirectionnelle**). [2]

L'association d'une bradycardie à une hypokaliémie expose à des **torsades de pointes**. L'hypokaliémie potentialise la toxicité des **digitaliques**.

3.5.2 L'hyperkaliémie

modérée



Notez l'aspect pointu des ondes T qui dépassent fréquemment l'onde R

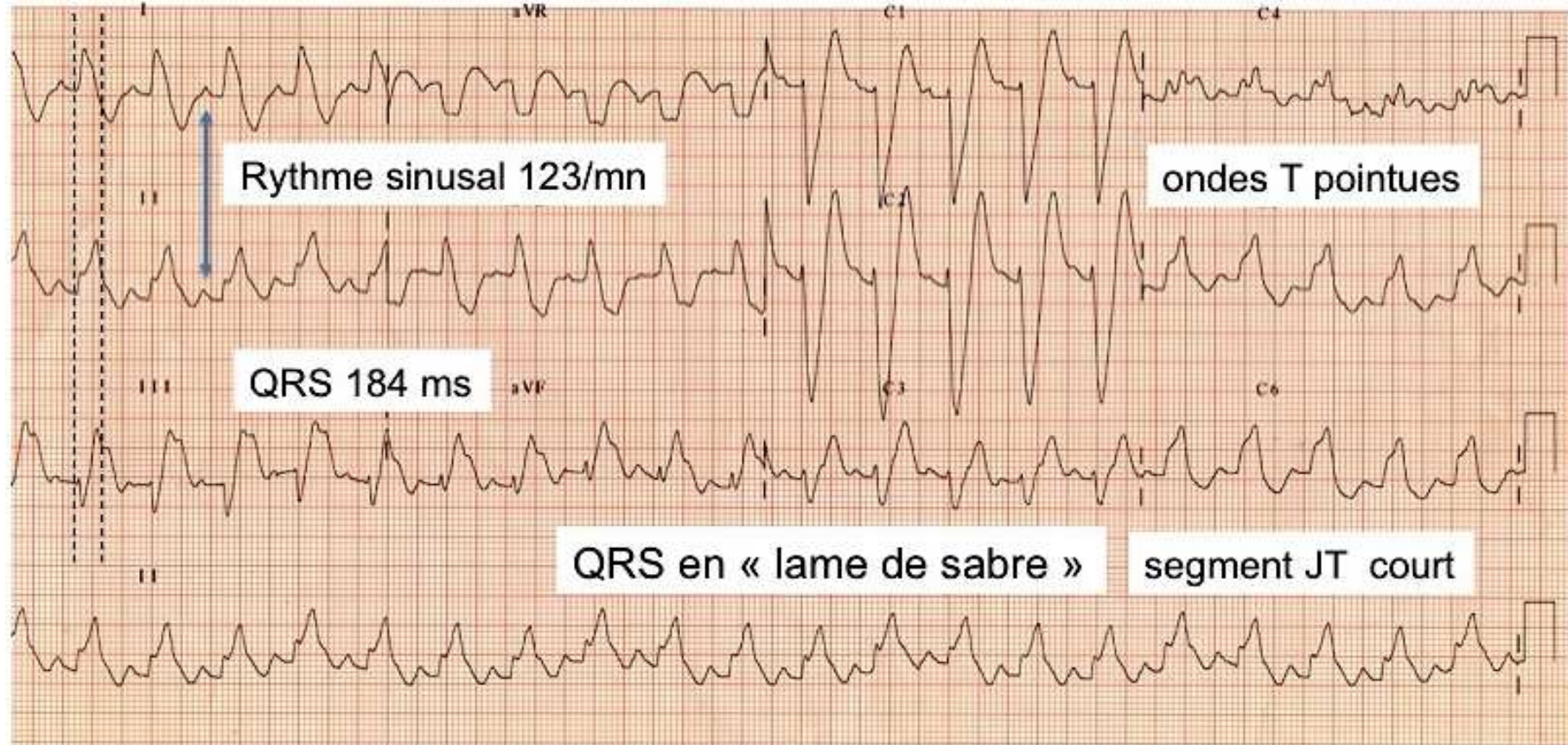
L'élévation du potassium extracellulaire modifie plusieurs phases du **potentiel d'action**.

Une hyperkaliémie modérée modifie en premier la phase 3 ce qui se traduit par l'altération de la **repolarisation**.

On note de façon diffuse des **ondes T amples**, pointues et symétriques, « en tente », parfois géantes qui miment une **ischémie sous-endocardique**. Fait notable, il existe un raccourcissement du **segment JT**.

3.5.2 L'hyperkaliémie

sévère



3.5.2 L'hyperkaliémie sévère

Une hyperkaliémie sévère altère les phases 1 (**dépolarisation**) et 4 (**potentiel de repos**) du **potentiel d'action** ce qui se traduit par un ralentissement de la **conduction intracardiaque** et une réduction de l'**automatisme** :

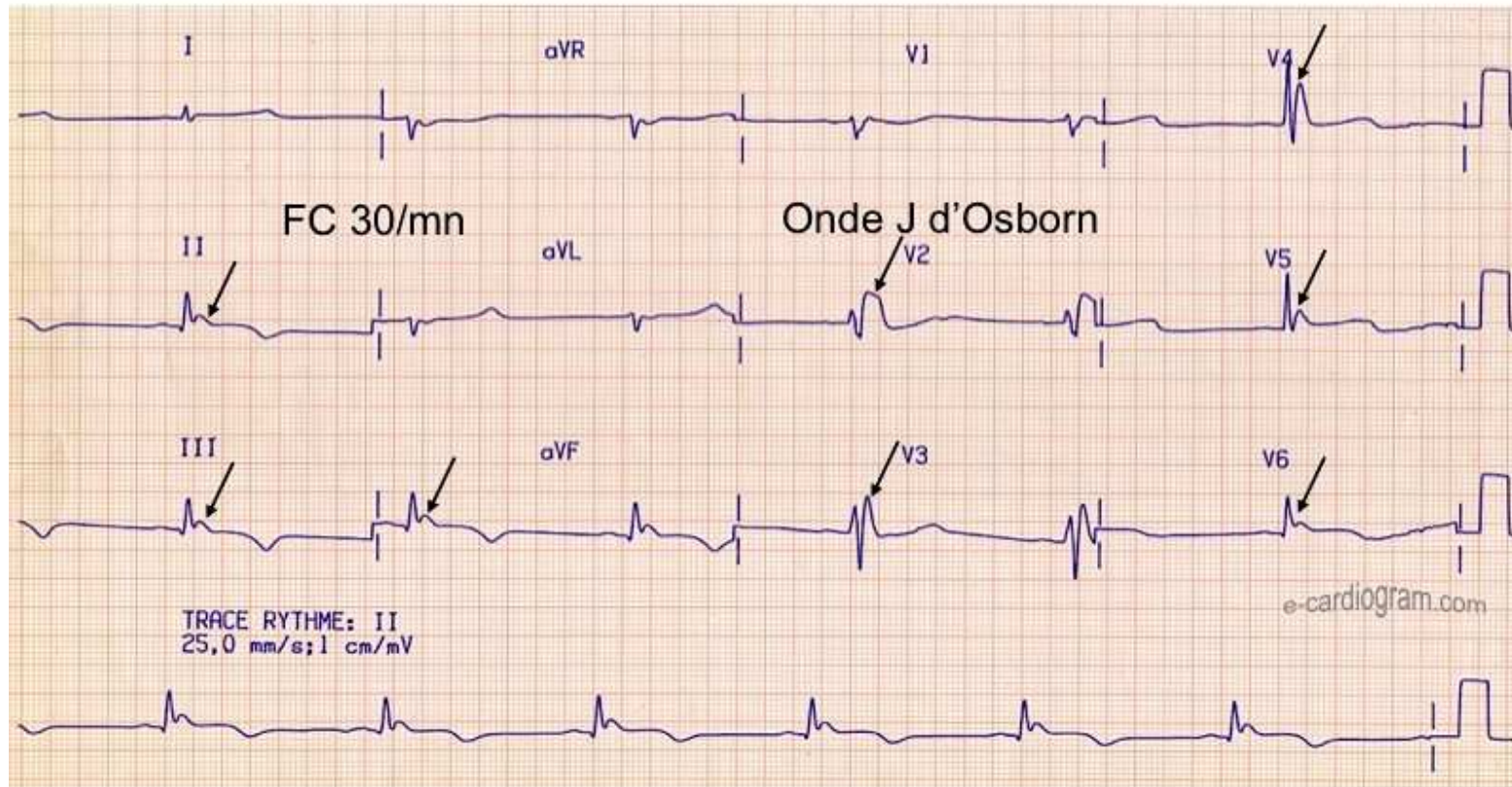
- à l'étage auriculaire : **bradycardie**, diminution de l'amplitude et élargissement de l'onde P, **bloc sino-auriculaire** voire **paralysie sinusale**
- à l'étage jonctionnel : **bloc AV** de degré variable
- à l'étage ventriculaire : **bloc intraventriculaire** de degré variable (QRS élargis et atypiques car dysmorphiques, en « lame de sabre ») ou **bloc de branche** qui s'ajoute aux ondes T géantes et pointues et au QT court.
- on note parfois un **sus-décalage de ST** qui mime un **infarctus avec élévation de ST** ou un **syndrome de Brugada**.

La gravité d'une hyperkaliémie se mesure donc davantage sur les signes ECG que sur l'ionogramme plasmatique. De grandes ondes T géantes, un bloc AV du 2ème degré et/ou un bloc intraventriculaire exposent à la survenue rapide d'**asystole** ou **fibrillation ventriculaire** et justifient un traitement d'urgence.

Pour en savoir plus : « L'ECG de A à Z » Edition Vigot-Maloine, 2010

Le traitement d'urgence repose sur l'injection IV d'une ampoule de calcium (2 min), suivie par 50-100 ml de bicarbonate molaire et/ou une association d'insuline-glucose et/ou un agoniste β -adrénergique; hors urgence, il repose sur une résine échangeuse d'ions, un diurétique de l'anse et/ou une hémodialyse.

3.5.3 L'hypothermie



R1a ou Tm5a2

3.5.3 L'hypothermie

L'hypothermie affecte profondément l'électrogenèse ce qui peut menacer le pronostic vital. Tous les intervalles R-R, P-R, QRS et Q-T peuvent s'allonger.

L'aspect ECG - en dessous de 35° - associe de façon variable une **bradycardie sinusale** à un **bloc (bloc sino-auriculaire, bloc AV et/ou bloc intraventriculaire)** et un **QT long**. La modification la plus typique est une **onde Jd'Osborn** ou signe de la bosse du chameau (*camel-hump sign*) qui apparaît pour des températures $\leq 32^{\circ}\text{C}$.

L'onde J est une onde surnuméraire qui apparaît comme une déflexion positive interposée entre la fin du QRS et le début du segment ST.[1] Elle peut donner la fausse impression d'un complexe QRS élargi, d'un **bloc de branche droit** atypique en V1 ou encore d'un **courant de lésion**. Son amplitude est grossièrement proportionnelle au degré d'hypothermie. Son mécanisme est discuté (courant de lésion, dépolarisation ventriculaire retardée ou repolarisation précoce ?).[2]

L'hypothermie sévère peut se compliquer de **fibrillation auriculaire** ou si la tempéra





4. ECG et SCA

4.1 STEMI

4.2 NSTEMI, angor instable

4.3 Vascularisation, territoire et dérivation

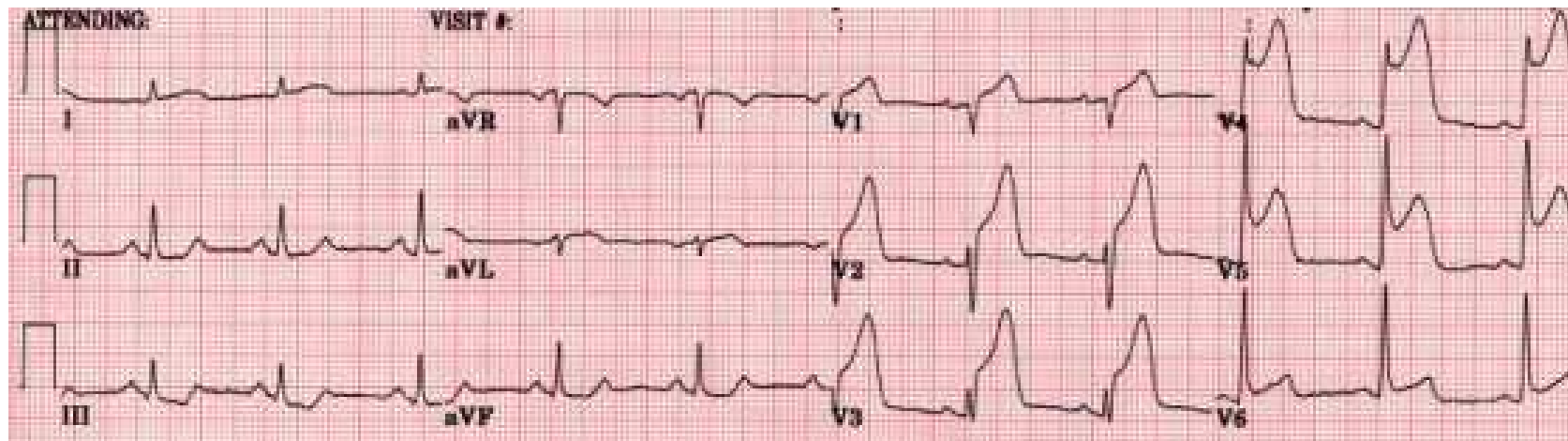
4.1 STEMI

STEMI suspecté =

▶ surélévation du ST > 1 mm (2 mm en V2/V3) dans 2 dérivations concomitantes

ou

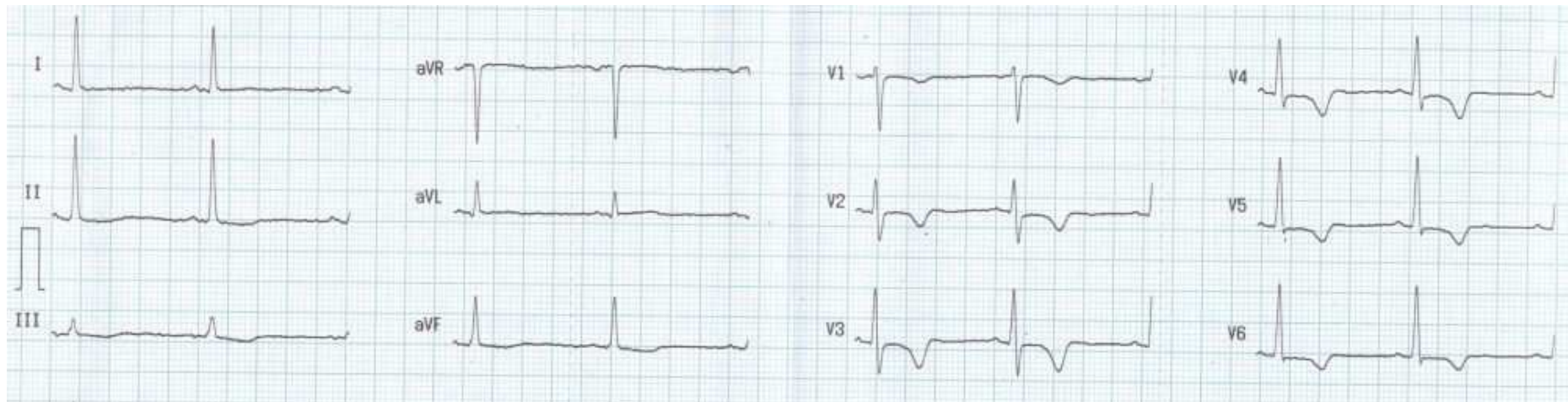
▶ BBG nouveau ou présumé nouveau dans contexte supposant SCA



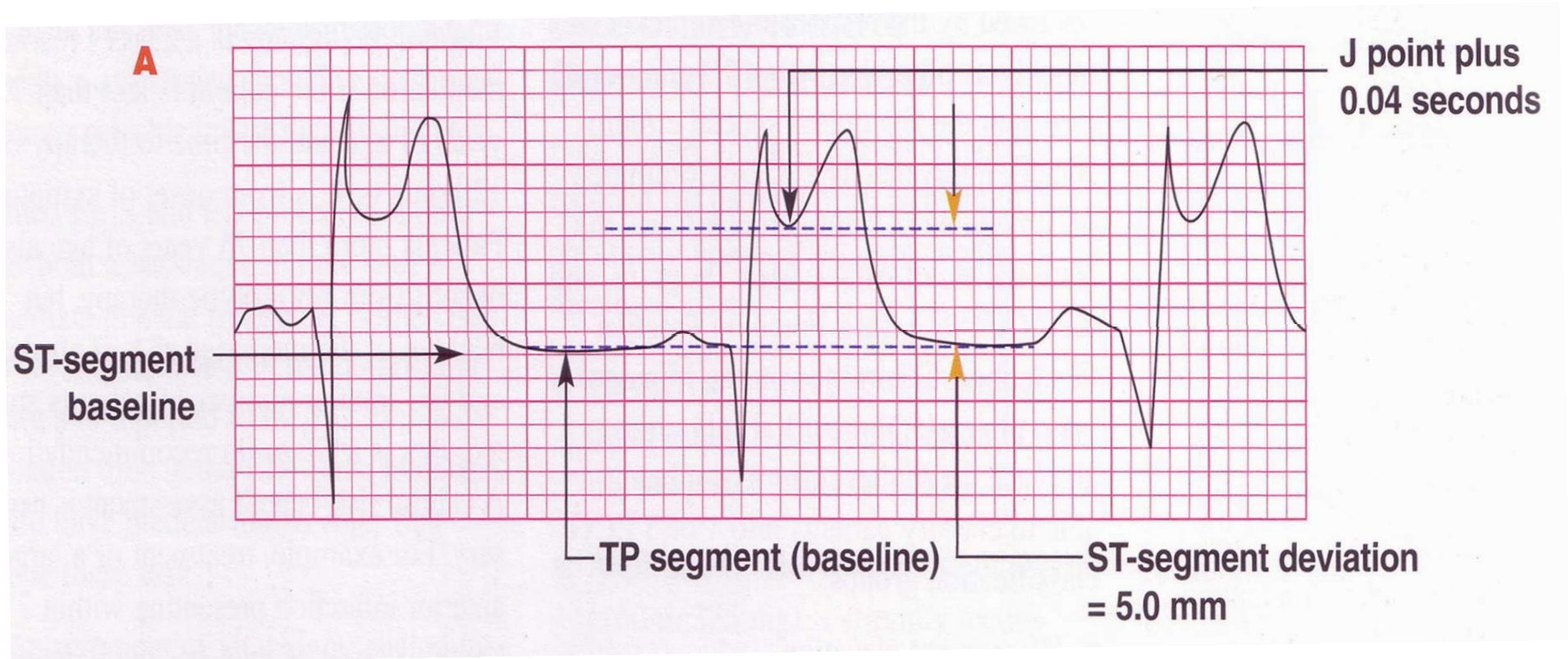
4.2 NSTEMI

NSTEMI ou angor instable suspecté =

- ▶ sous décalage du ST $\geq 0,5$ mm
ou/et
- ▶ inversion dynamique du T
ou/et
- ▶ sus-décalage non persistant (<20 min) $\geq 0,5$ mm



Mesure du sus-décalage



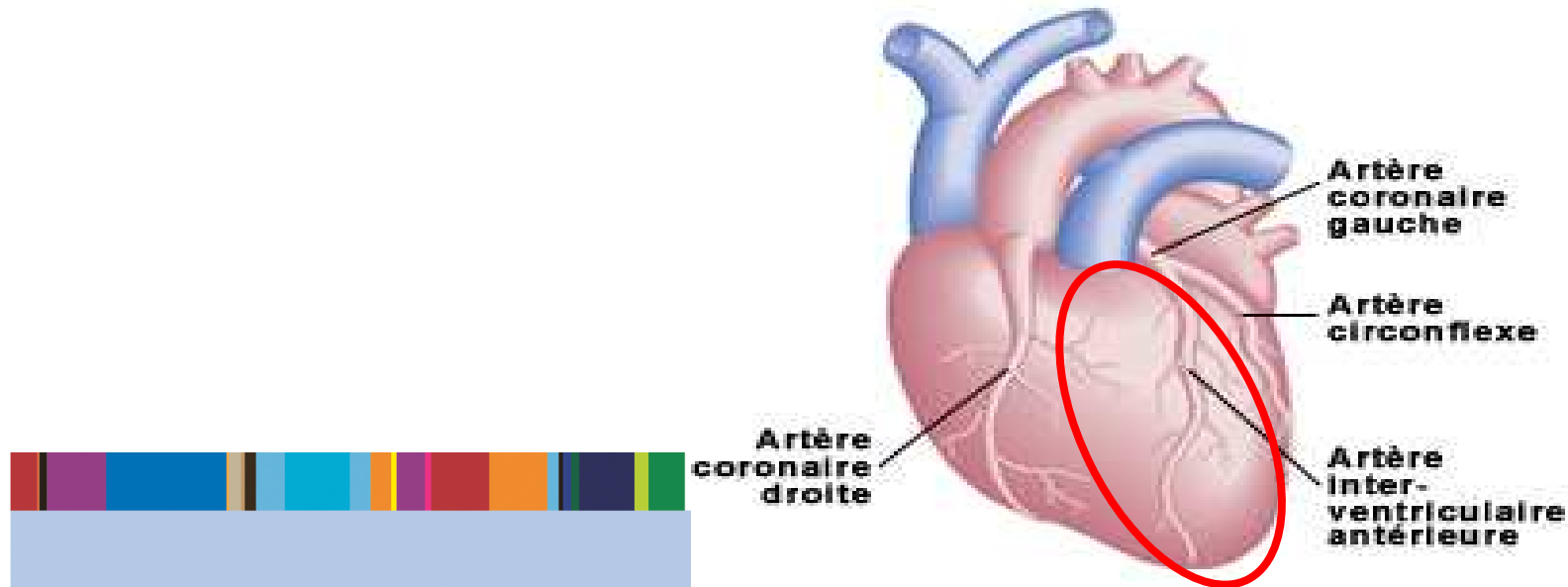
4.3 Vascolarisation, territoire et dérivation

Artère coronaire gauche :
(tronc commun) qui se divise en 2 rameaux

1^{ère} ► **IVA** : artère interventriculaire antérieure qui vascularise la paroi antérieure VG, l'apex et le septum

Terrritoire : **Septale** : V1 - V2

Antérieure : V3 - V4



4.3 Vascolarisation, territoire et dérivation

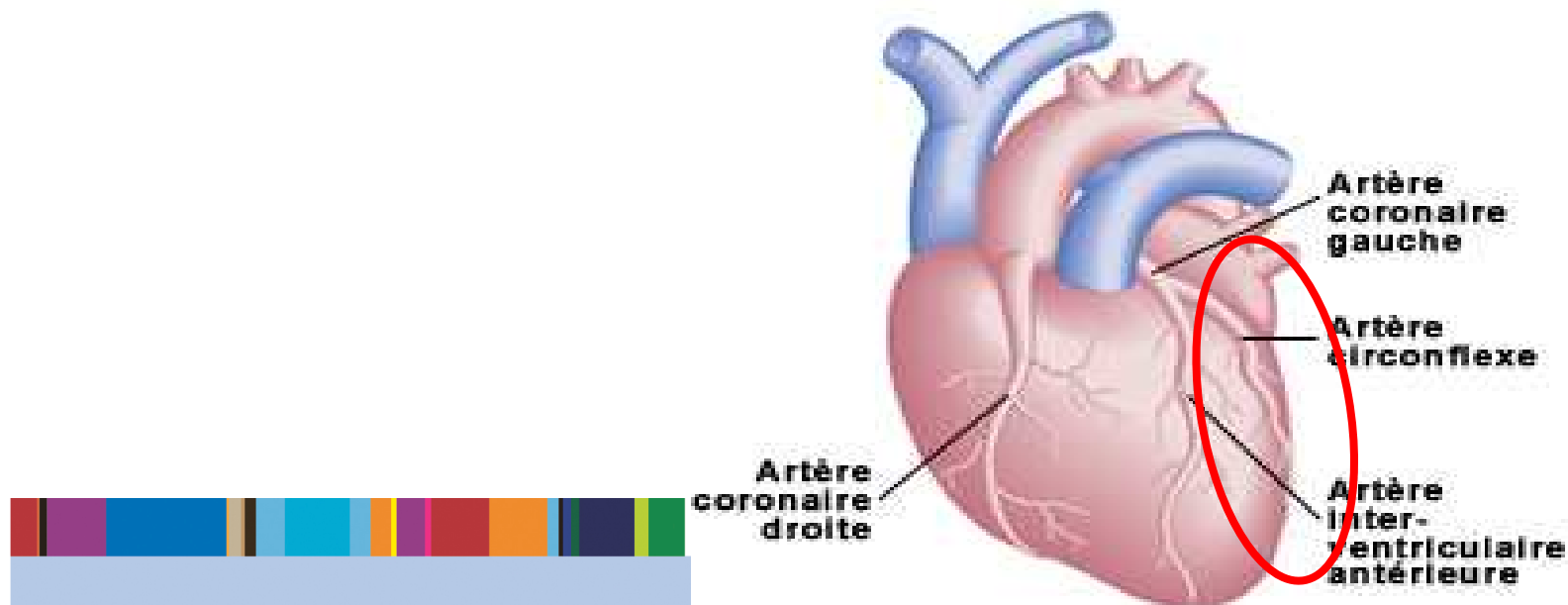
Artère coronaire gauche :
(tronc commun) qui se divise en 2 rameaux

2^{ème} ► CX : artère circonflexe qui vascularise la paroi latérale et postérieure VG

Territoire : **Latéral** : I-AVL-V5-V6

Postérieur : V7-V9 et V1-V2 en miroir

Inférieur : II-III-AVF



4.3 Vascolarisation, territoire et dérivation

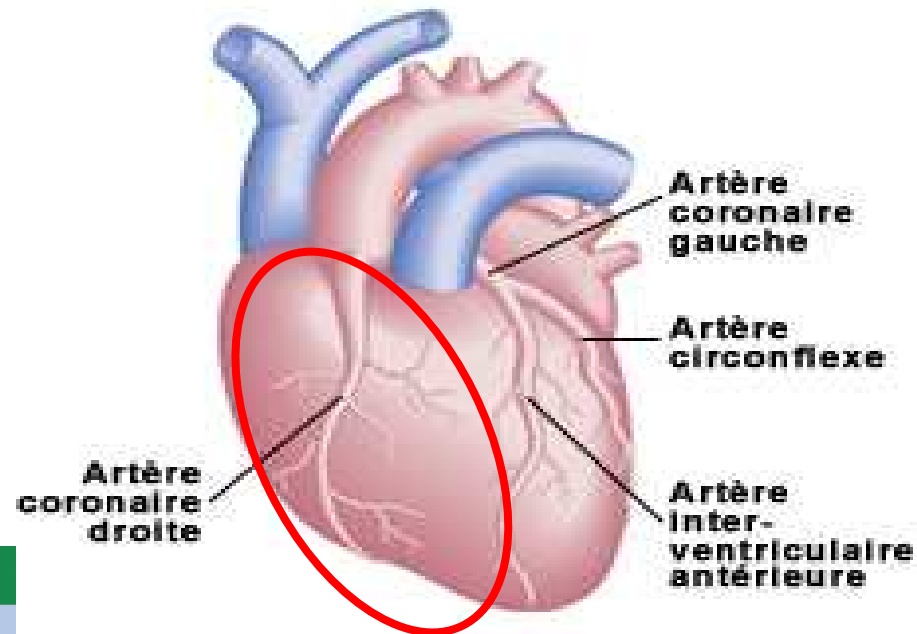
Artère coronaire droite :

- Qui vascularise le VD et la partie inférieure et postérieure VG

Territoire : **Droit** : V3r-V5r

Postérieur : V7-V9 et V1-V2 image en miroir

Inférieur : II-III-AVF



4.3 Vascularisation, territoire et dérivation

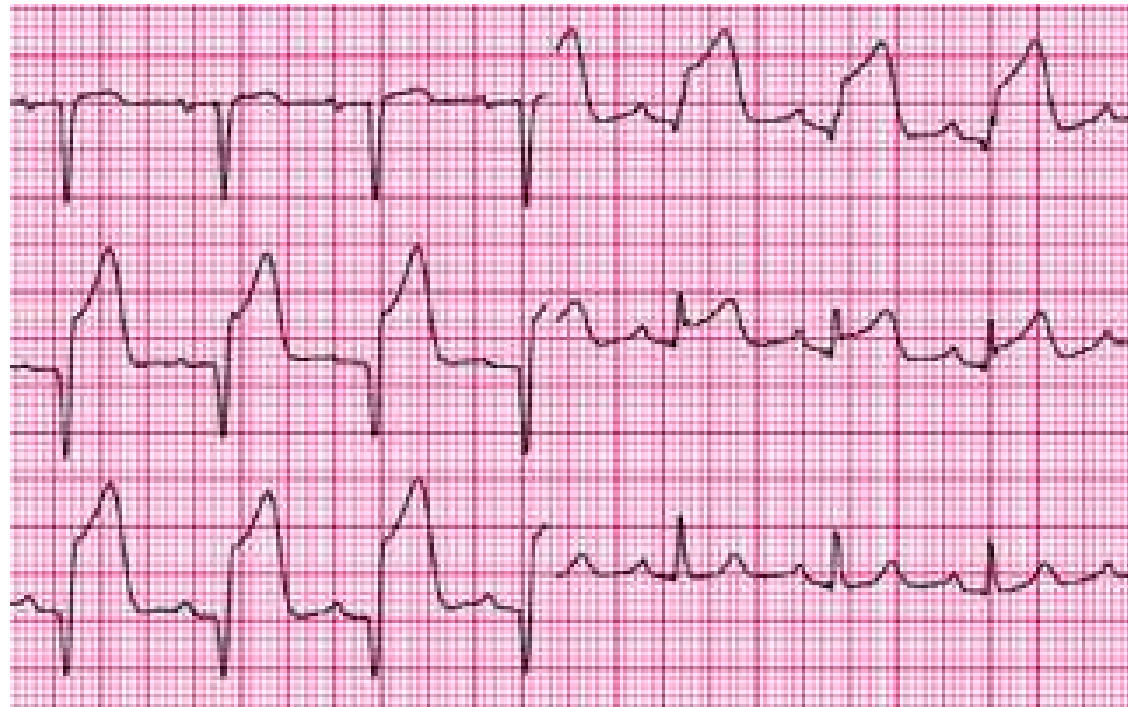
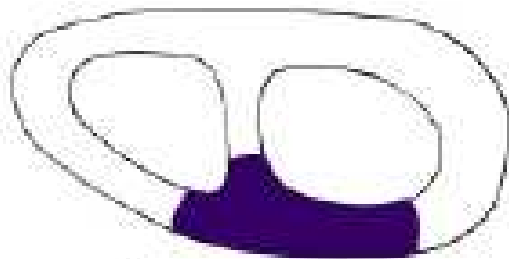
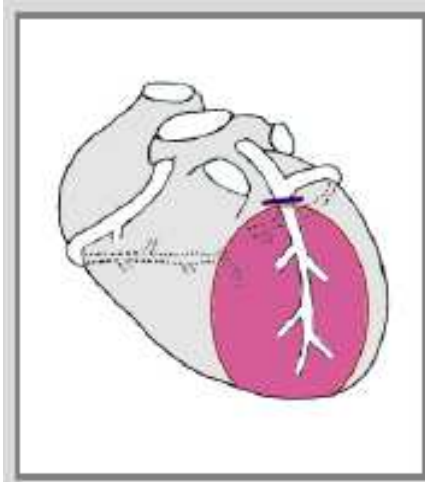
territoire du coeur	dérivations
paroi inférieure	II, III, aVF
paroi postérieure	V7, V8, V9 (V1, V2: miroir)
septum	V1, V2
paroi antérieure	V3, V4
paroi latérale	I, aVL, V5, V6
ventricule droit	V3r, V4r

Utile pour localiser un infarctus en cas de position du cœur et d'anatomie coronaire normale!



4.4 Quelques exemples

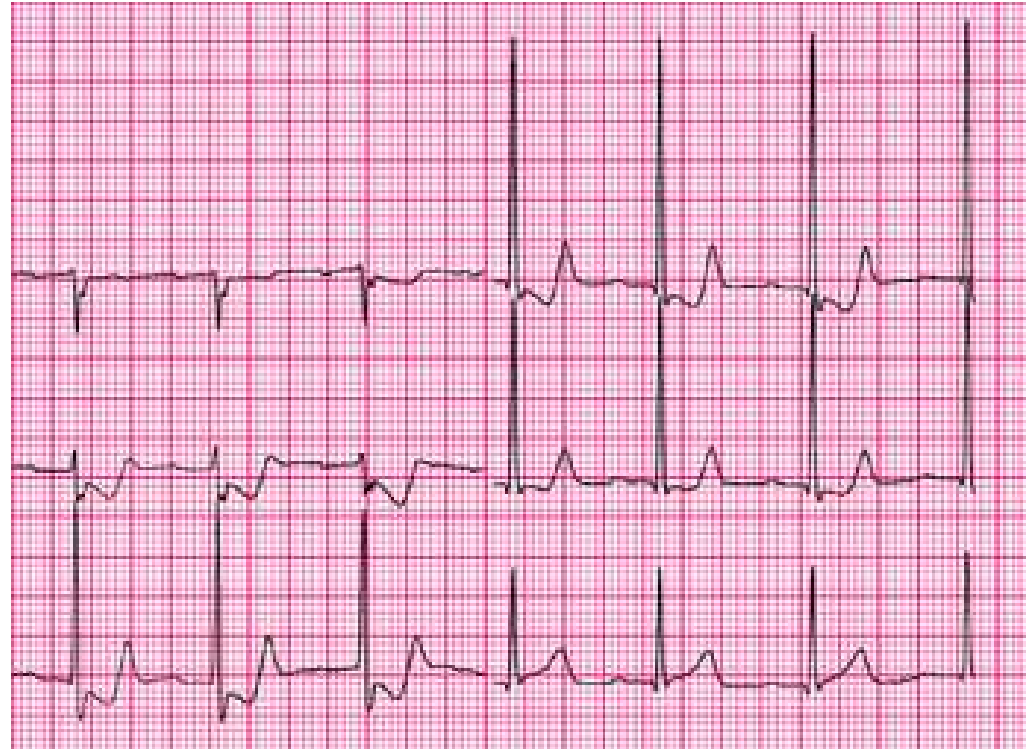
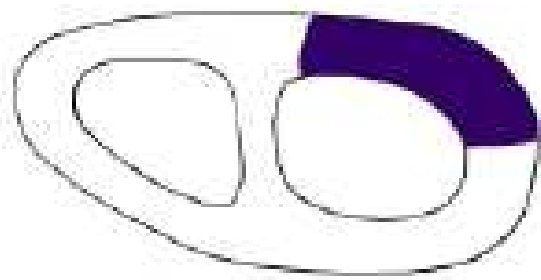
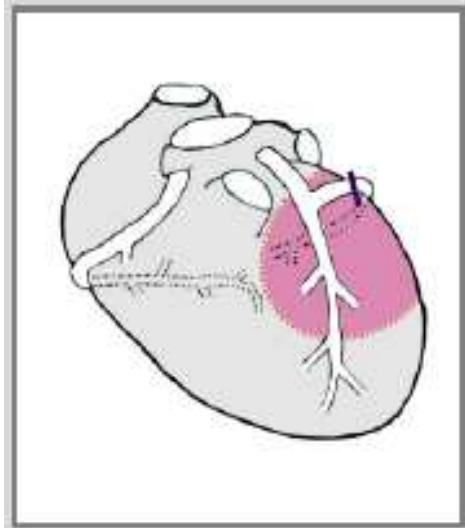
Infarctus antérieur



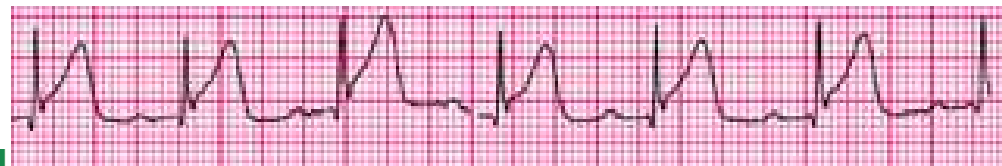
C1-C6

4.4 Quelques exemples

Infarctus postérieur



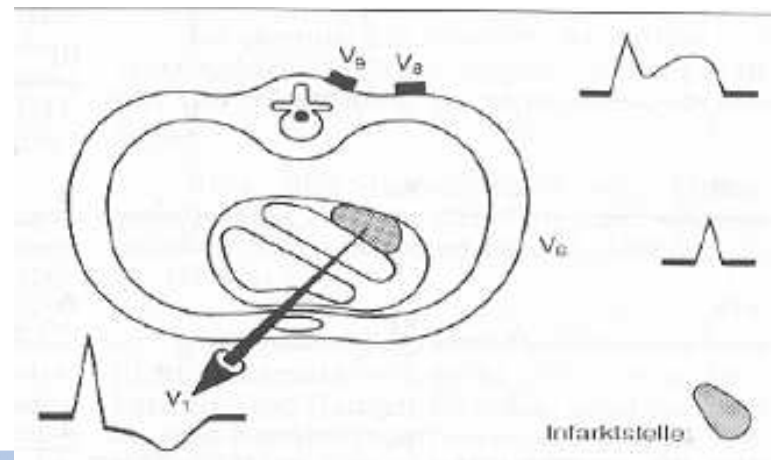
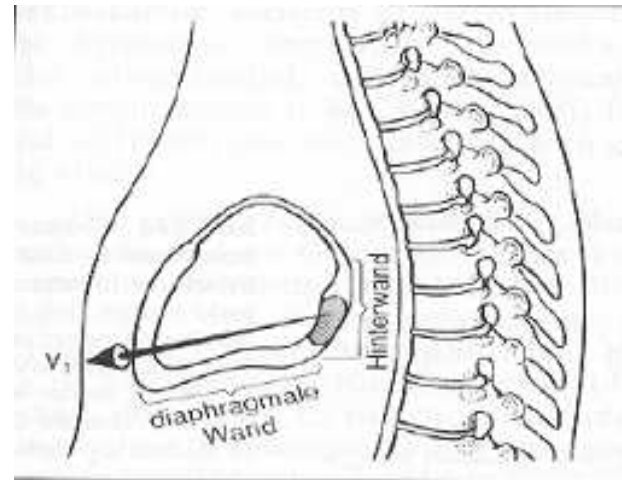
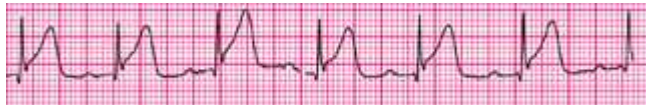
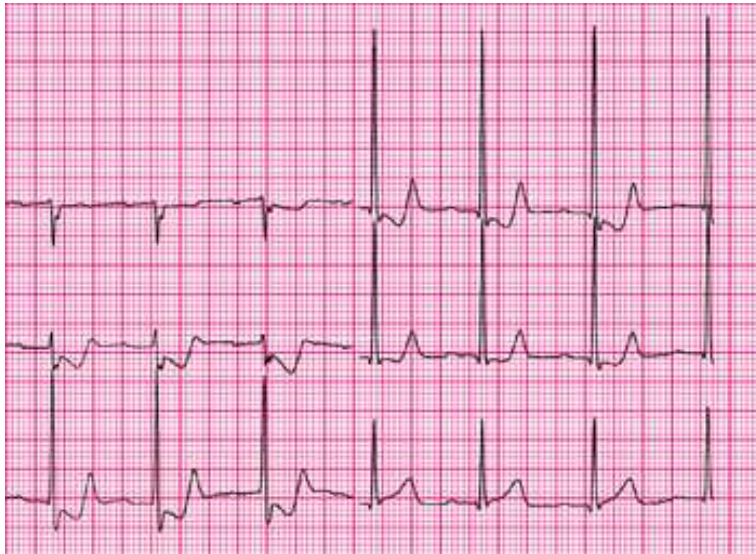
C1-C6



C8

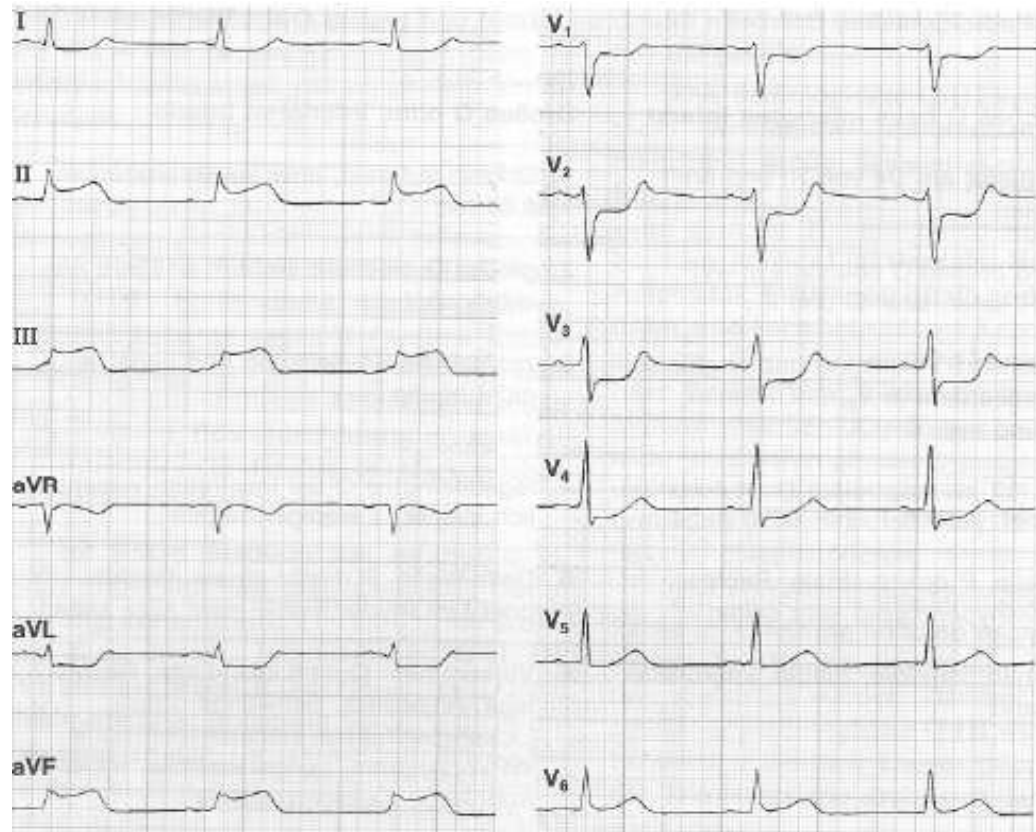
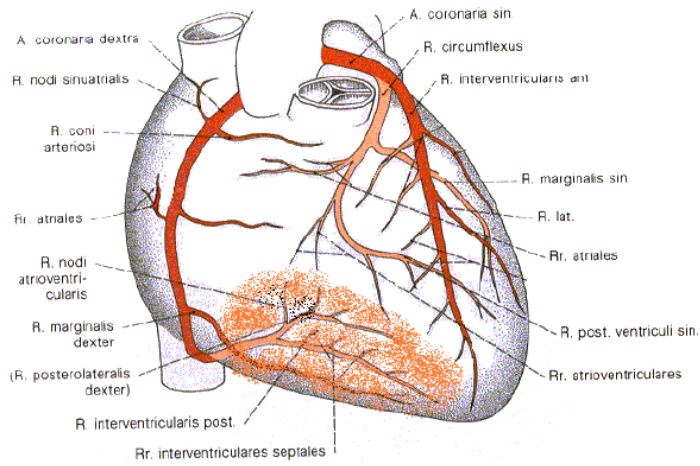
4.4 Quelques exemples

Infarctus postérieur



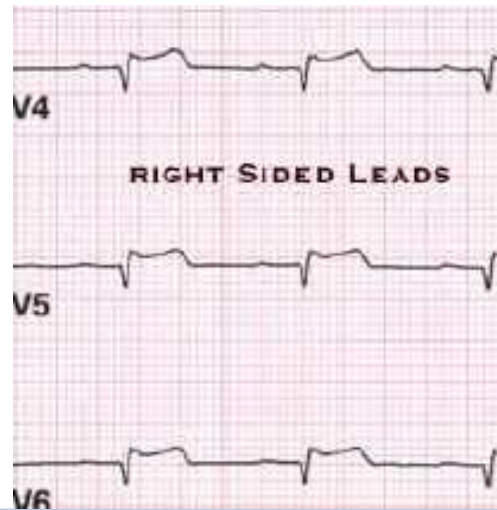
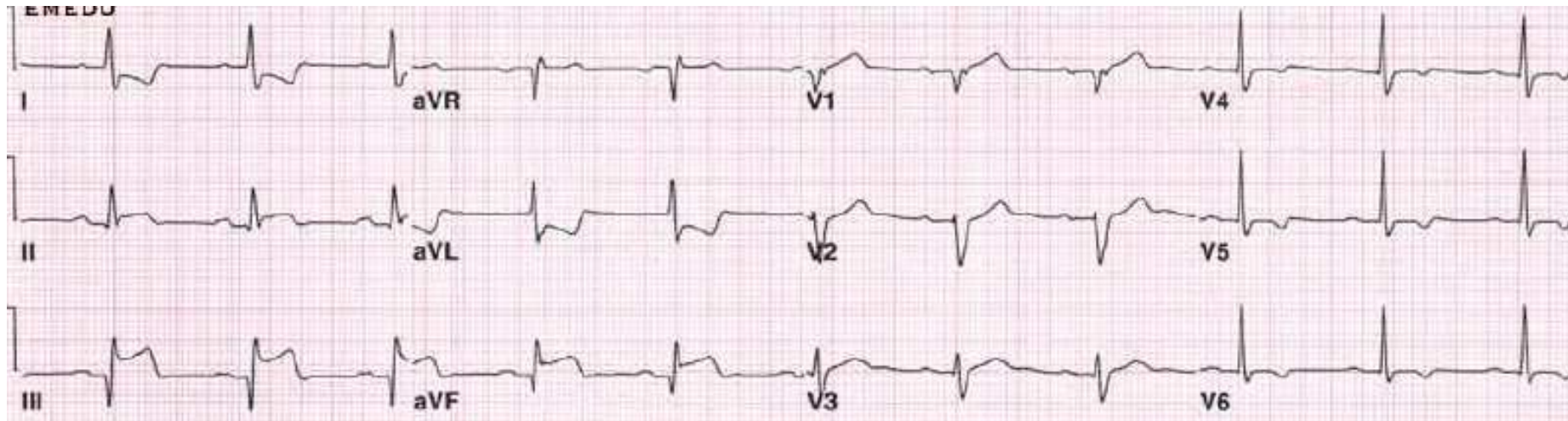
4.4 Quelques exemples

Infarctus inférieur



4.4 Quelques exemples

Infarctus inférieur + droite



RAPPEL

Sensibilité ECG de 90% à +/- 8 heures!

Sensibilité maximale à 16 heures!

Si ECG + Troponine 2 X négatives, risque très faible de faire des complications (0.2%)

Mais:

- 30-40% des patients avec un infarctus ont au début un ECG normal



Références

Manuel du dispensateur des SARC, Matériel supplémentaire, AHA, 2006

Basics Arrhythmias, AHA Learn and Live, 2006

L'ECG facile, John R. Hampton / EDISEM MALOINE, Québec 2004

Lecture systématique de l'ECG, P. Monnier

Anatomie et physiologie humaine, E. Marieb / ED DE BOECK, Canada 1993

European resuscitation council guidelines for resuscitation

<http://www.e-cardiogram.com/>

<http://www.learning-rythmo.com/>

<http://www.cardioped.org/abrege/tachycardie.htm>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2805595/>

<http://www.hrt.org/bro981107r8.html>

