

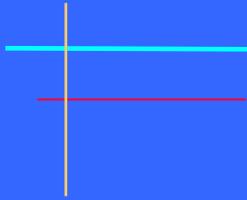
# ***Les Communications Inter Ventriculaires***

Docteur Roland HENAINE



***CIV***  
***Physiologie***

***Corinne Ducreux CCA U41 12/04***



# ***CIV*** ***Physiologie***



- Mise en communication des deux circulations
- Passage de sang vers AP
- Shunt G-D  
(ou D-G selon niveau de pression)

# ***CIV*** ***Physiologie***

- **Sens et Importance du shunt**
  - Taille du défaut septal
  - Rapport des résistances vasculaires
  - Coexistence d'une obstruction vasculaire

# ***CIV*** ***Physiologie***

- **Résistance pulmonaire/résistance vasculaire**
  - Rapport lié à la structure des petits vx en périphérie
  - Rapport non établi définitivement: éléments dynamiques
  - Artériole foetale

# **CIV** **Physiologie**

## ■ **Conséquences du Shunt G-D**

- QP/QS ↑
- Dilatation des artérioles pulmonaires
- Compression de voisinage
- Secondairement augmentation de la pression

Tant que les résistances sont normales la pression diastolique est normale

Evolution secondaire vers

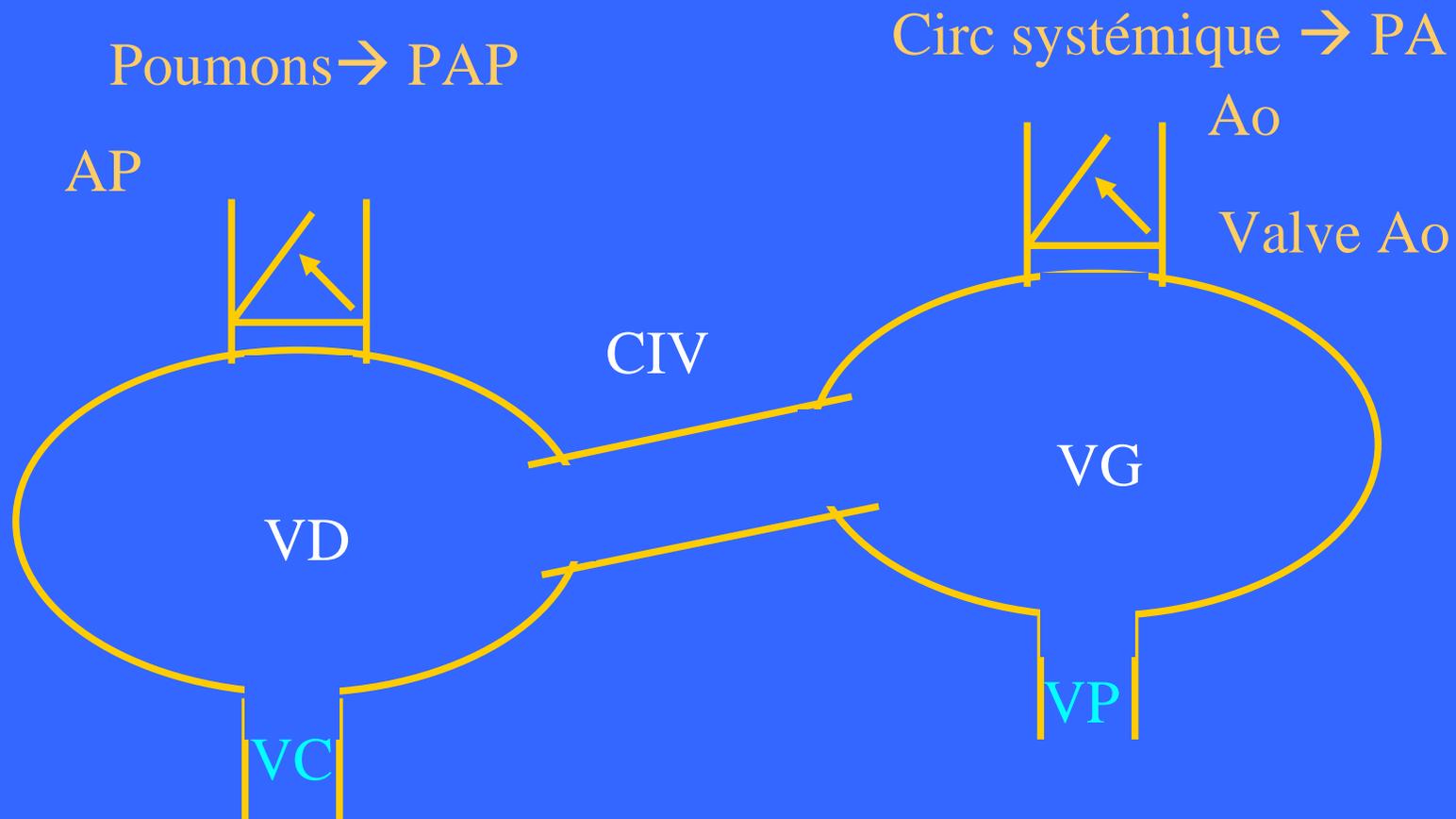
Maladie vasculaire obstructive pulmonaire

# ***CIV*** ***Physiologie***

- **Conséquences du Shunt G-D**
  - Maladie vasculaire obstructive pulmonaire
  - Amélioration naturelle de la maladie
  - HTAP obstructive avec élévation des pressions a tous les temps du cycle cardiaque
  
- **Cas particulier**

# *Physiopathologie du shunt*

De quoi dépend le shunt suite, exemple de CIV



# *Physiopathologie du shunt*

## **Ce qui augmente le shunt de la CIV**

L'amont : l'inflation hydro sodée

L'aval : PAP basse (O<sub>2</sub>)

La CIV : taille  
localisation

# *Physiopathologie du shunt*

## **Ce qui diminue le shunt de la CIV**

**L'amont** : la restriction hydro sodée

**L'aval** : - sténose pulmonaire (valvulaire, sous valvulaire, cerclage)

- HTAP

- Hyperviscosité

**La CIV** : taille

localisation



***Communications Inter  
Ventriculaires  
Aspects échographiques***

***Dr Marie-Jo RABOISSON***

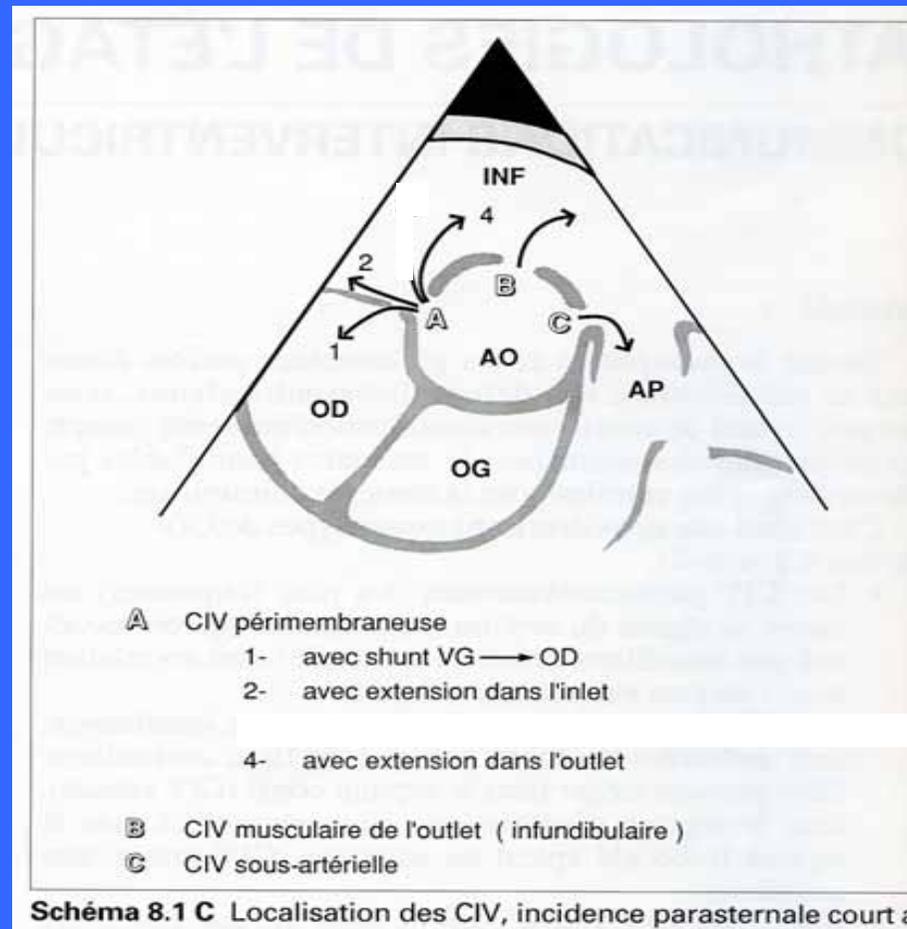


# ***Classification anatomique 1***

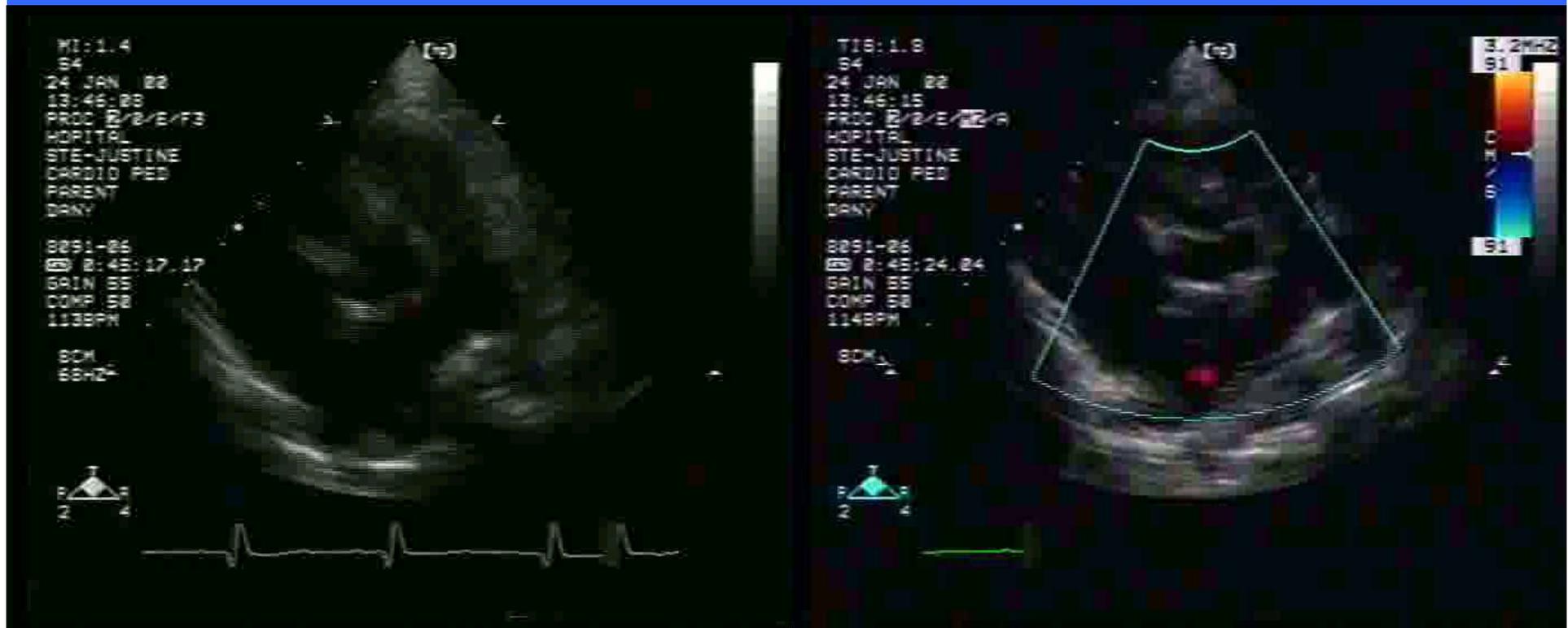
## **Types anatomiques de CIV**

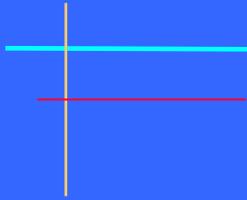
- **CIV membraneuse** : inclut la région du septum membraneux et est en relation avec les feuillets valvulaires aortique et tricuspide.
- **CIV cono ventriculaire** : + malalignement
- **CIV musculaire** : entourée de toute part par du tissu musculaire. En général, dans le SIV trabéculé.
- **CIV d'admission**, en relation avec l'anneau fibreux central des valves AV

# Echo de la CIV membraneuse



# *CIV membraneuse : PSCA*



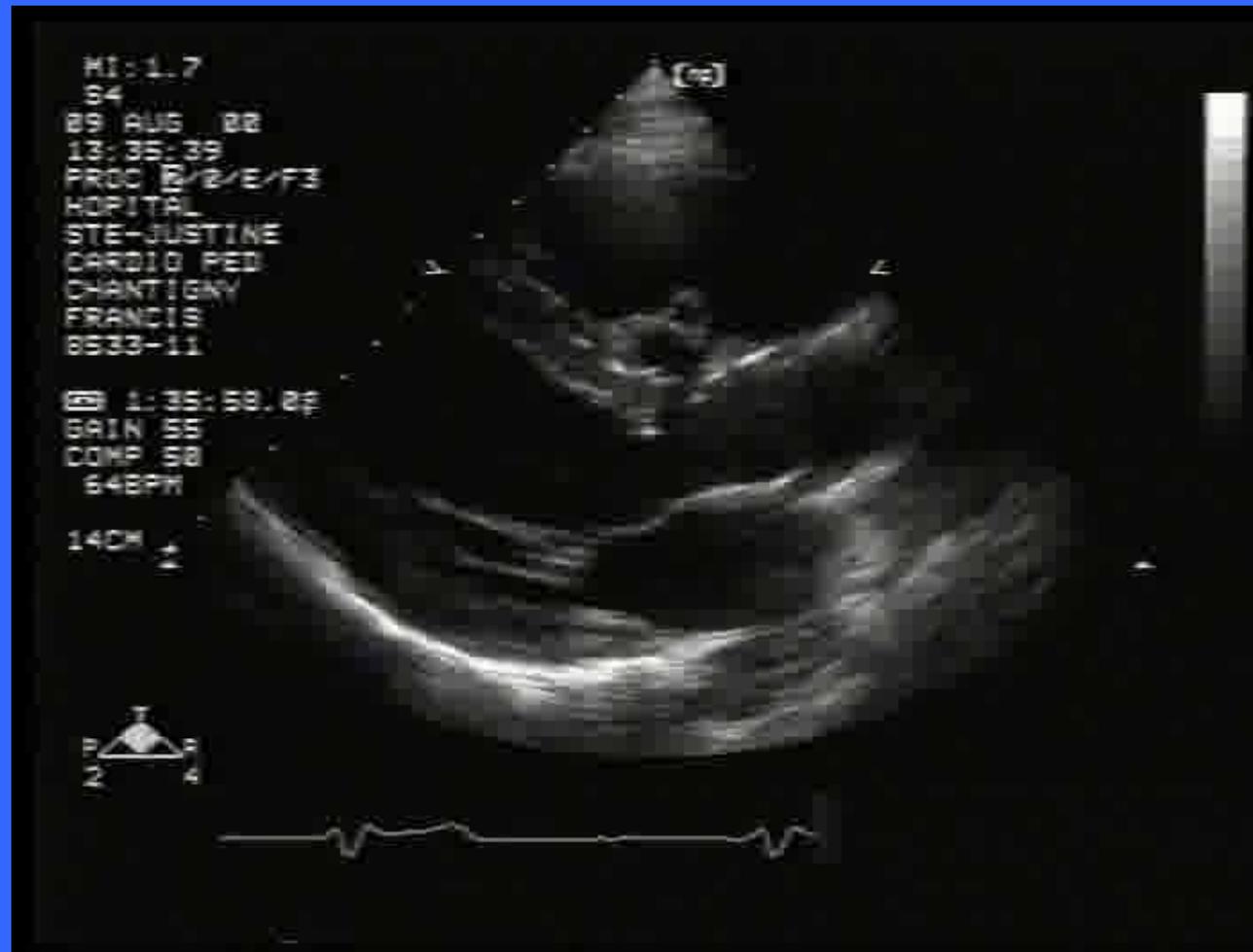


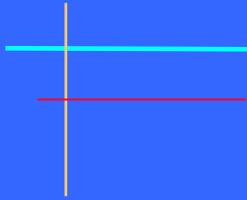
# ***CIV Membraneuse***



- **Souvent associée à un anévrisme du septum membraneux** : qui peut la colmater partiellement ou complètement. Il s'agit de tissu tricuspideen accessoire.

# ***Clv membraneuse et ASM***





# ***CIV Membraneuse***

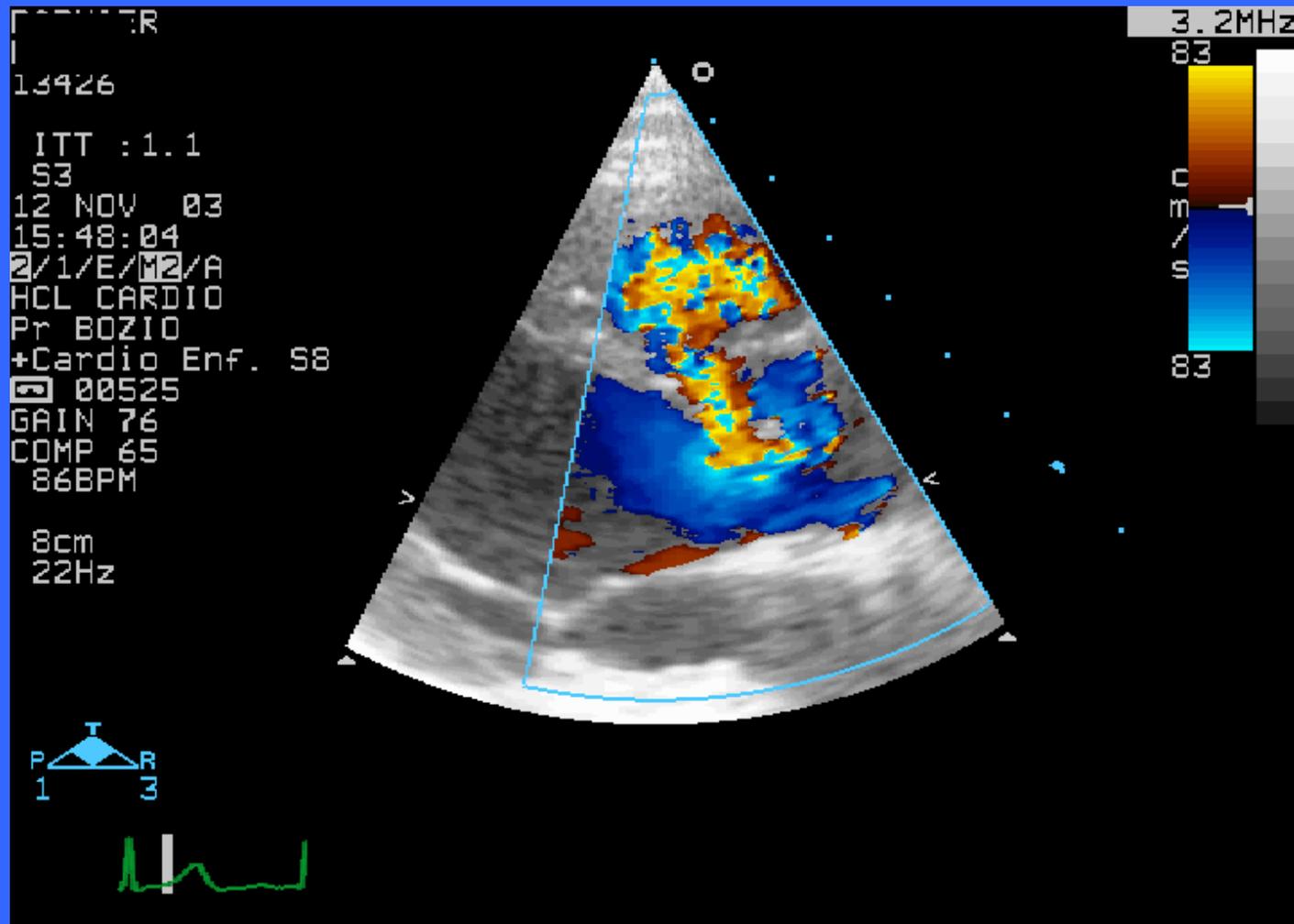


- **Relation avec le sinus de Valsalva coronaire droit** : près de sa commissure avec le sinus non coronarien postérieur. Par un effet Venturi, elle peut être associée à une déhiscence du sinus de Valsalva et une I.Ao : sd de Laubry Pezzi.

# Anévrisme du S. de Valsalva



# Cliv membraneuse et Insuffisance aortique

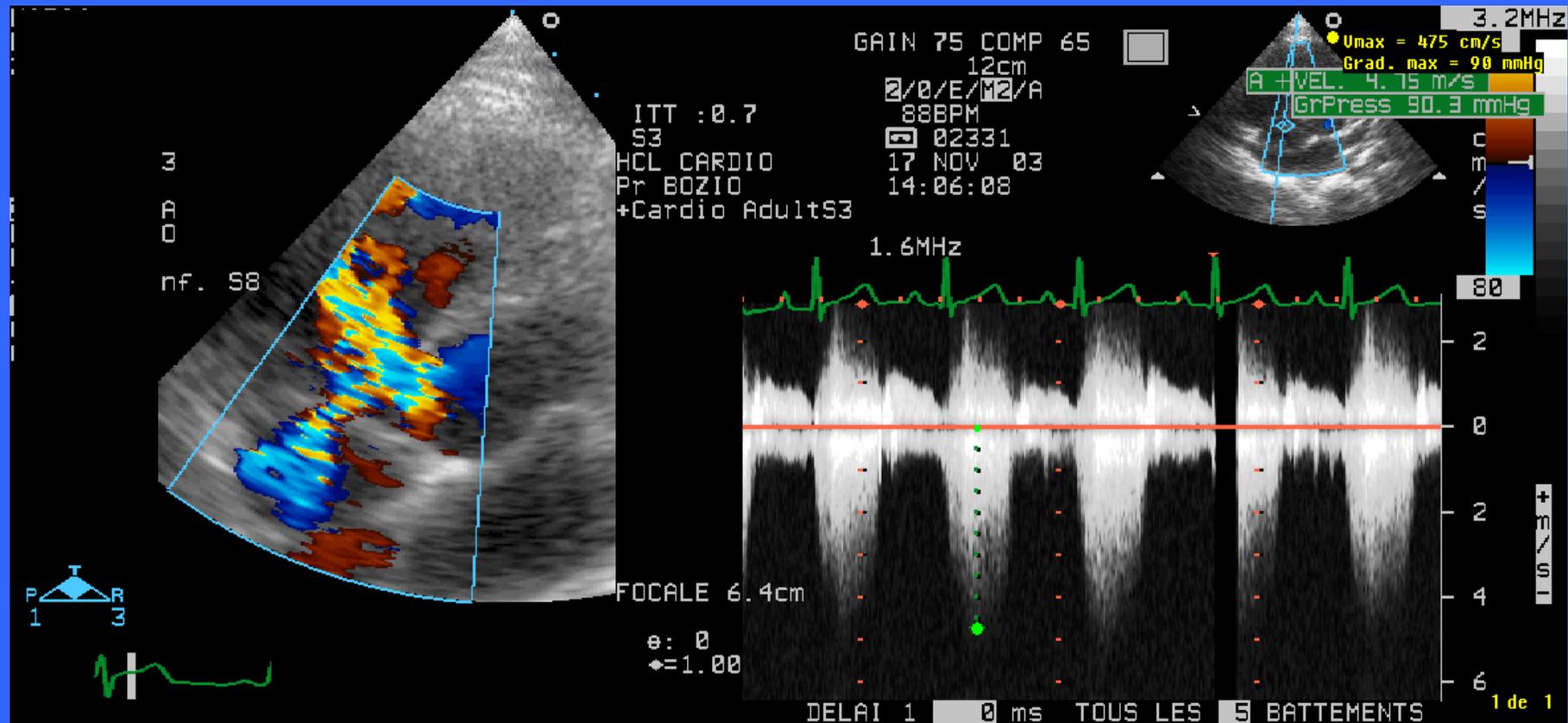


## ***Shunt VG OD***

- Ce shunt peut être secondaire à un défaut de la portion atrio-ventriculaire du septum membraneux mais le plus souvent est secondaire à une anomalie tricuspidiennne (perforation, anomalie commissure).
- C'est un shunt G-D obligatoire c.a.d. non influencé par les résistances pulmonaires.
- A l'origine d'un jet à haute vitesse qui n'est pas l'IT.

# Shunt VG OD

Doppler : flux à haute vitesse à ne pas prendre pour IT,  
risque de surestimation de la pression pulmonaire



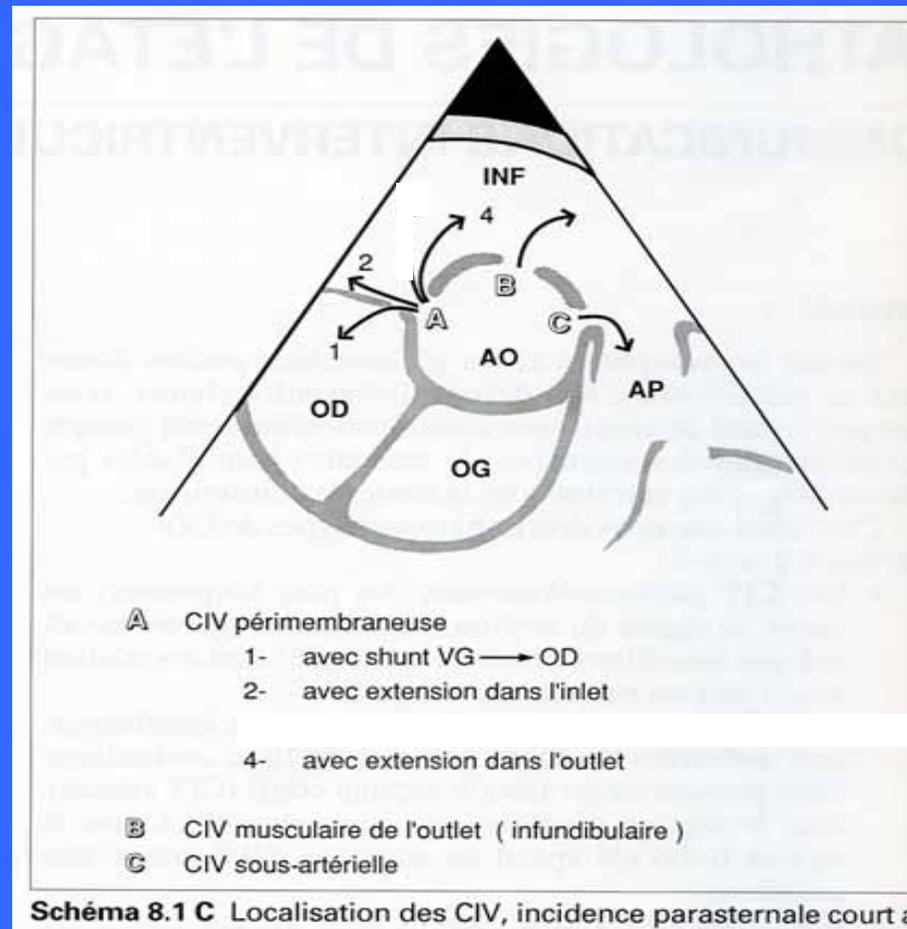
# *CIV : évaluation écho*

## ■ LOCALISATION

- CIV membraneuse
- CIV cono truncale : CIV sous artérielle

Absence de Septum inter-ventriculaire en sous-aortique et sous-pulmonaire créant une continuité aortico-pulmonaire.

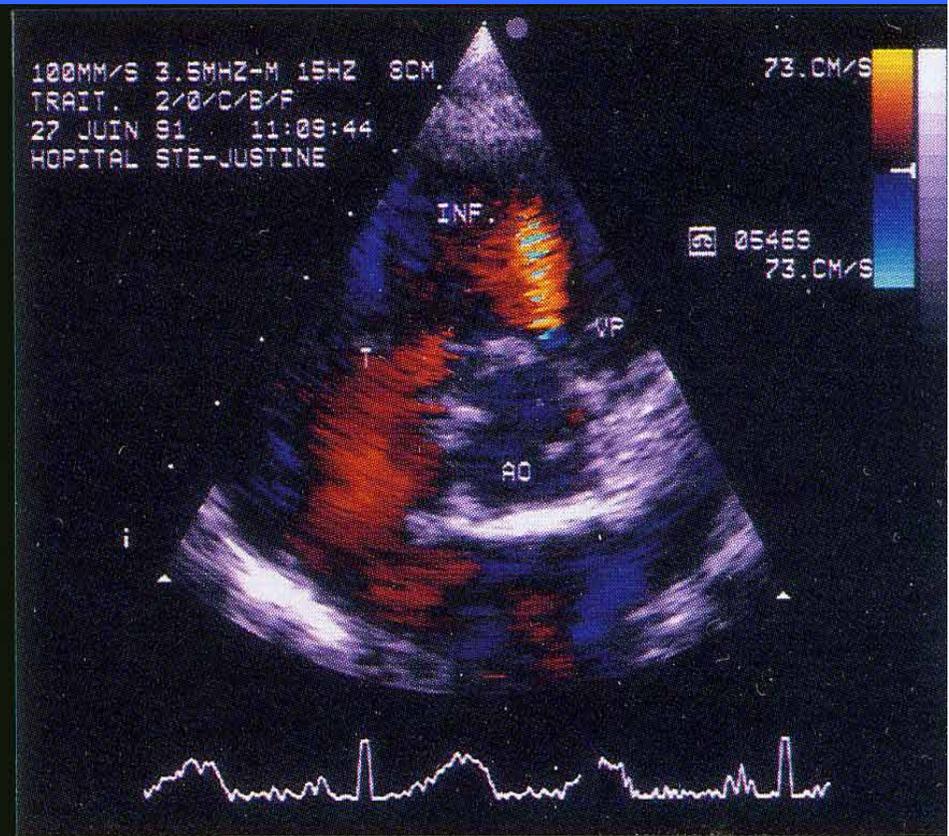
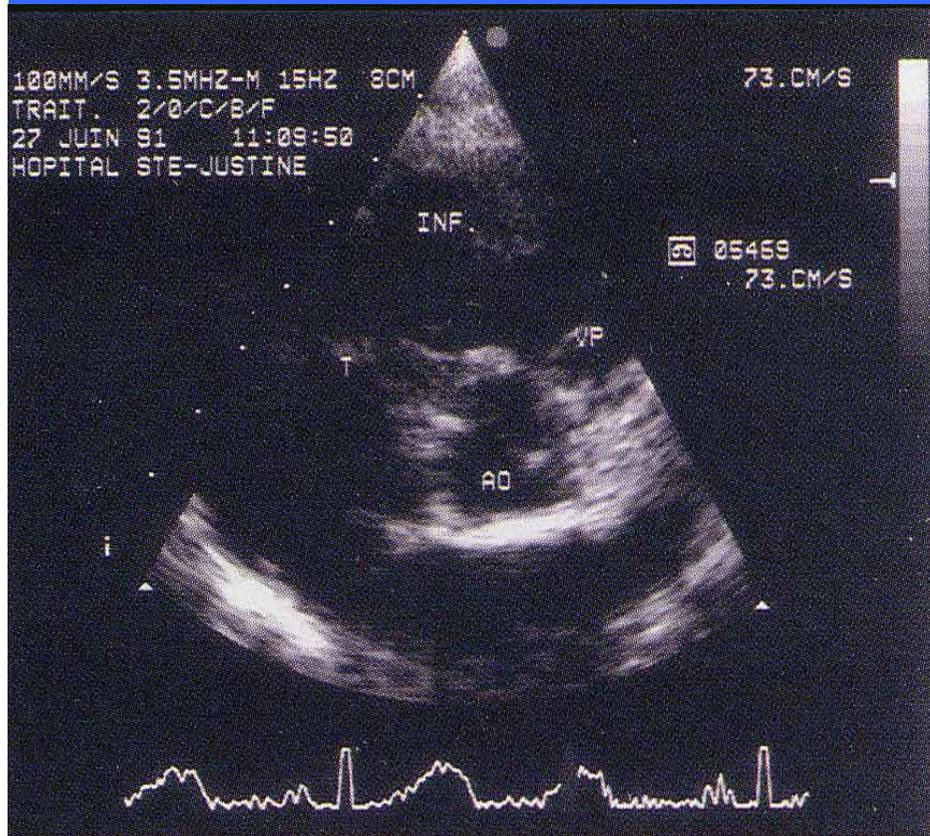
# Echo de la CIV sous artérielle



## ***CIV sous artérielle***

- C'est la CIV la moins fréquente chez les caucasiens . Par contre, elle est fréquemment rencontrée chez les patients d'origine asiatique
- Comme la CIV péri-membraneuse, elle peut être associée à un prolapsus du sinus de Valsalva et à une insuffisance aortique
- La CIV sous-artérielle est habituellement significative et n'a pas tendance à se refermer spontanément.

# *Cliv sous artérielle*

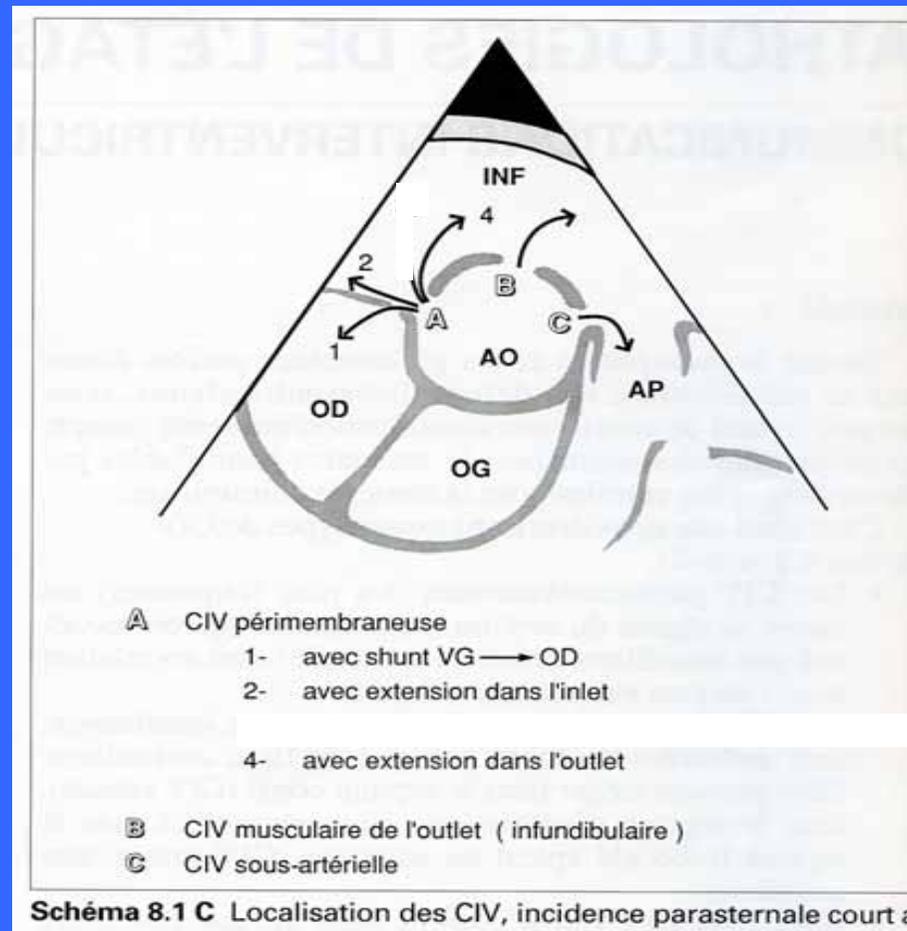


# *CIV : évaluation écho*

## ■ LOCALISATION

- CIV membraneuse
- CIV cono truncale : CIV infundibulaire

# Echo de la CIV infundibulaire



# *Clv musculaire infundibulaire PSCA*

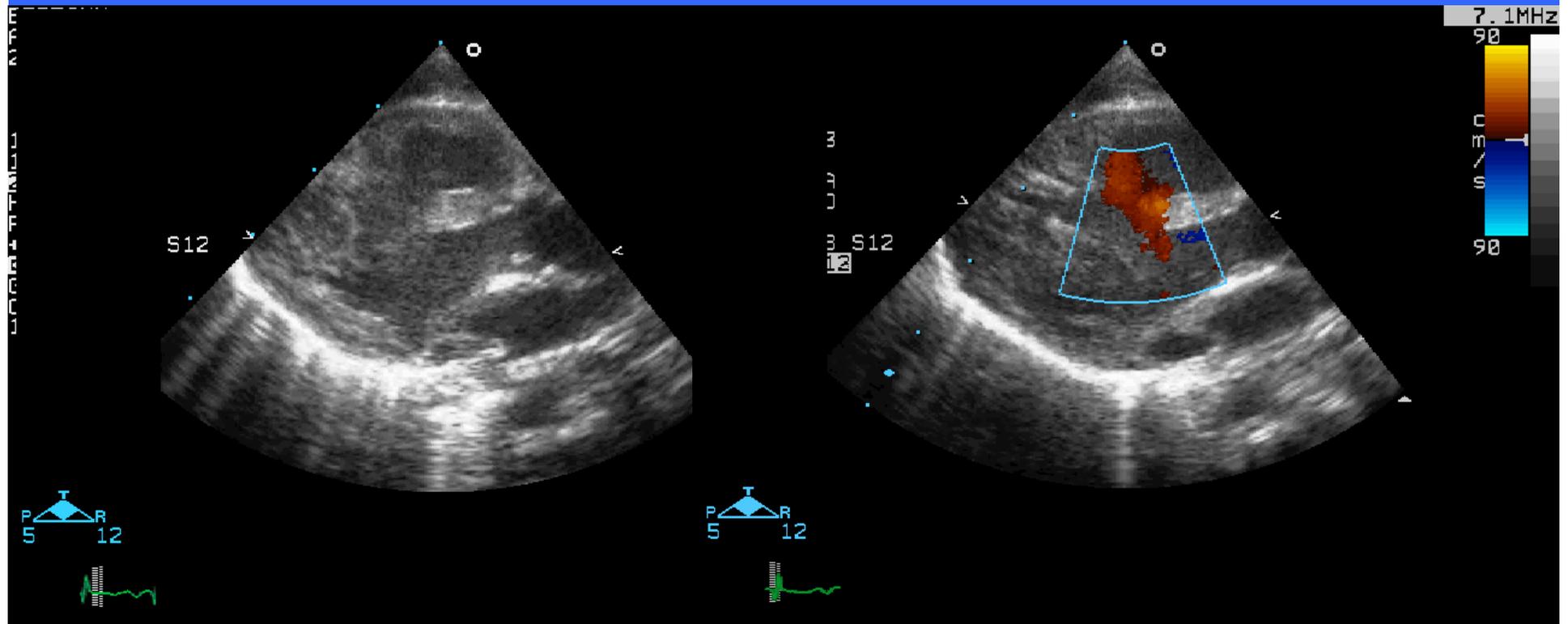


# ***CIV : évaluation écho***

## ■ LOCALISATION

- CIV membraneuse
- CIV cono truncale :  
CIV par malalignement

# Mal alignement



# ***CIV : évaluation écho***

## ■ LOCALISATION

- CIV membraneuse
- CIV sous artérielle
- CIV cono truncale
- CIV musculaire



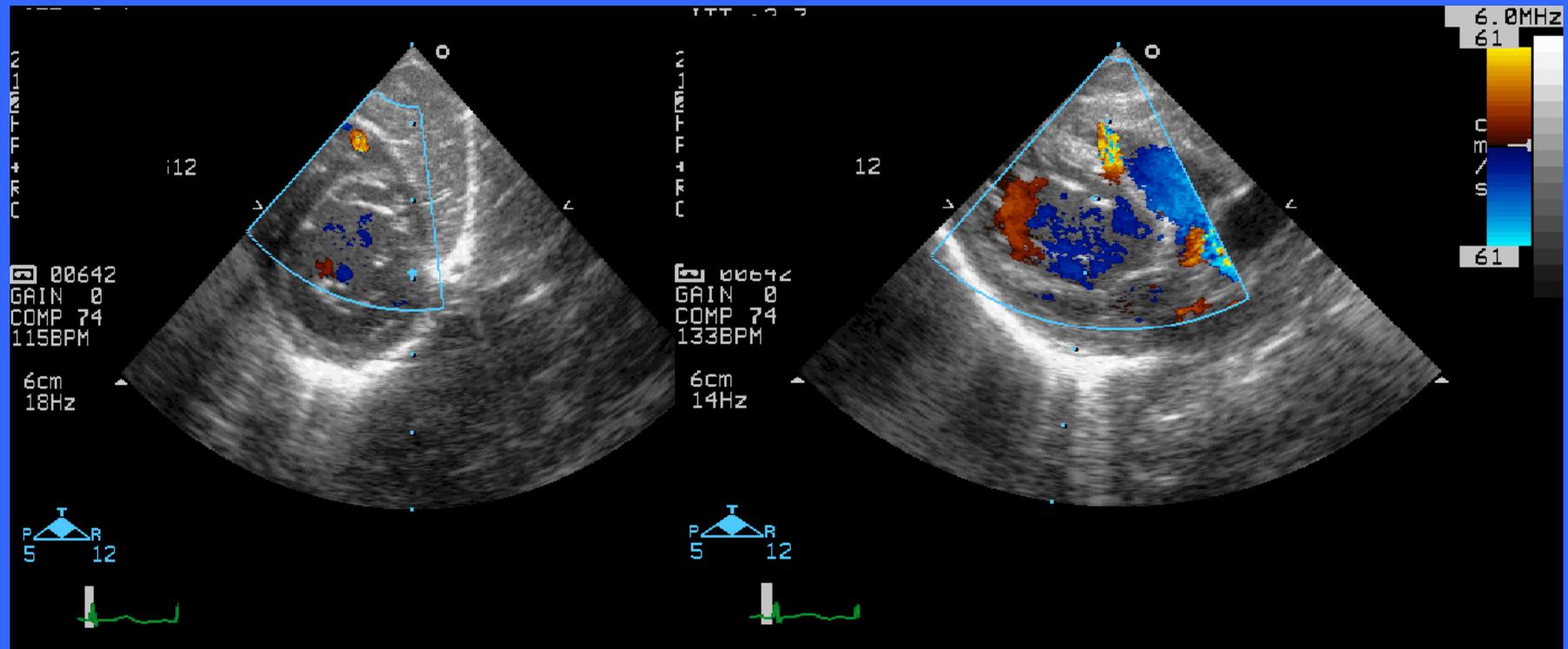
# ***CIV Musculaire***



**Se subdivise en :**

- **CIV musculaire d'admission**
- **CIV musculaire infundibulaire :**
- **CIV musculaire du septum trabéculé :**  
fermeture spontanée fréquente.  
Localisation: apicale, mid-musculaire,  
antérieure, multiples (fromage de gruyere).

# *Cliv musculaire du SIV trabéculé, mid-ventriculaire*



PSCA

PSLA

# ***CIV : évaluation écho***

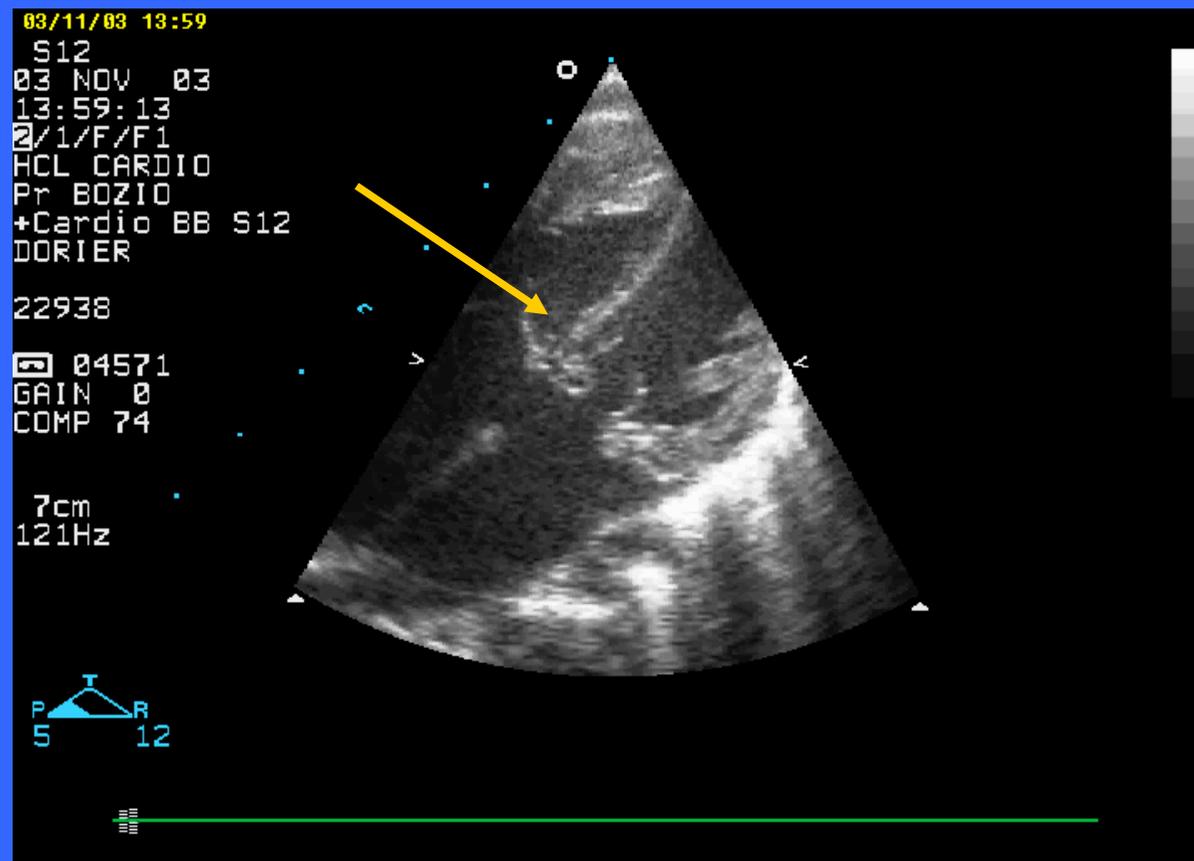
## ■ LOCALISATION

- CIV membraneuse
- CIV cono truncale
- CIV musculaire
- CIV d'admission

# ***ClV du septum d'admission***

Coupe apicale 4 cavités dans le plan des valves AV

Coupe sous costale



# ***ClV du septum d'admission***

Fente mitrale



# *Paramètres échographiques*

- Taille de la CIV
- Gradient inter-ventriculaire
- Pression systolique VD
- Pression moyenne de l'APP

## *Taille de la CIV*

- Préférentiellement par Echo-2d en prenant le plus grand diamètre des rebords hyper-échogènes (artéfacts en T).
- CIV large = diamètre anneau aortique
- De forme circulaire ou ellipsoïde : peut être mesuré dans deux plans perpendiculaires
- Normaliser le résultat pour la surface corporelle
- CIV large:  $> 1 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ .



## *Taille de la CIV*

### **Mesure du jet couleur :**

C'est le jet couleur qui donne la meilleure sensibilité à l'examen mais surestime toujours la taille de la CIV

( CIV résiduelles post op.)

## *Gradient VG VD*

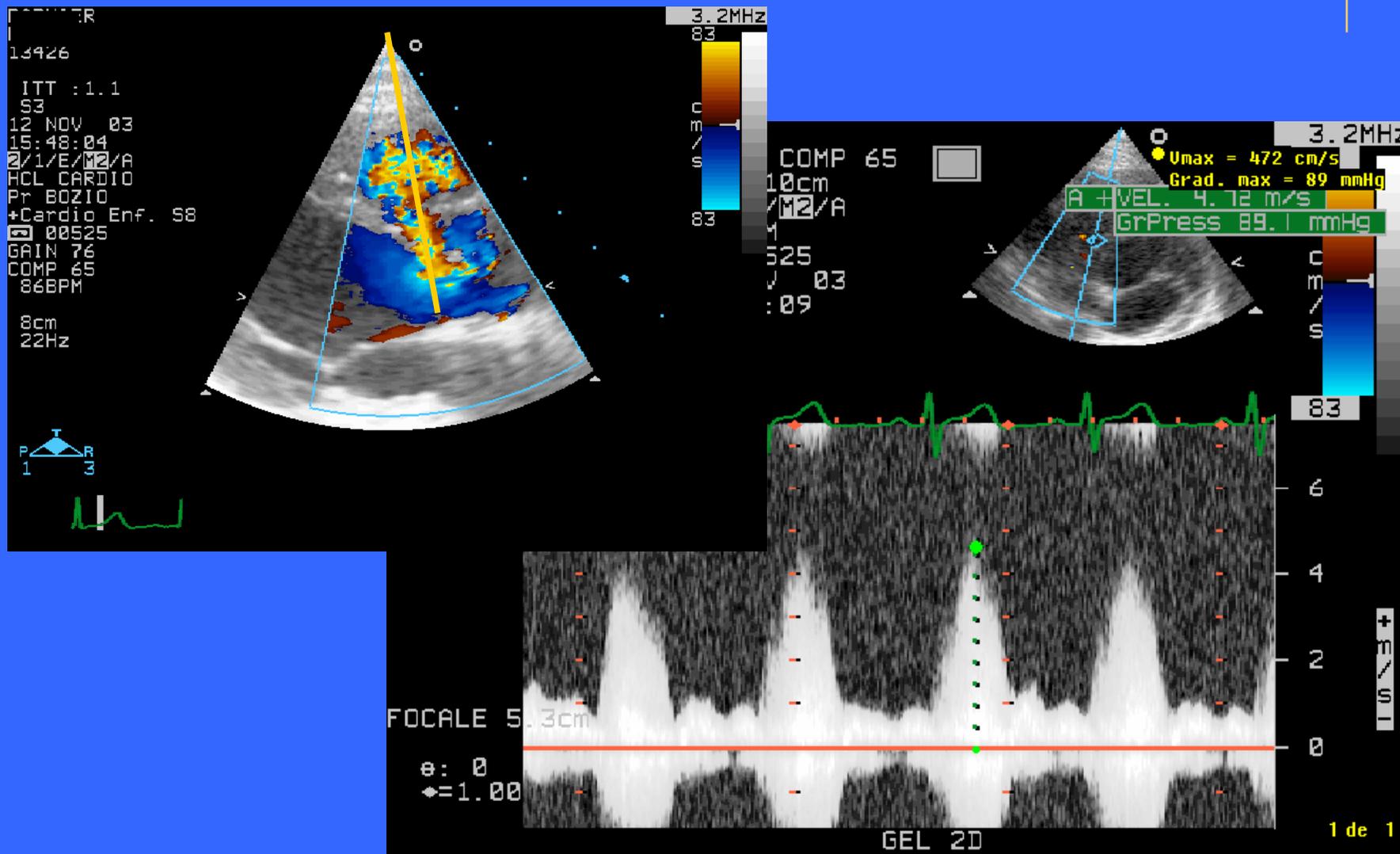
- En dehors de la période néonatale et en absence de lésions associées: le gradient VG-VD est inversement proportionnel à la taille de la CIV et à la pression VD et de l'AP.
- La pression VD systolique peut être estimée comme suit:

$$P_{VD_{syst}} = TA_{syst} - \text{gradient VG-VD max}$$

## *Gradient VG VD*

- La CIV est **RESTRICTIVE** si la différence de pression entre les ventricules est au moins égale à 25 mmHg.
- Ce chiffre garantit une pression pulmonaire infra systémique.
- Un hyperdébit pulmonaire reste possible.

# Gradient VG VD



# Pressions pulmonaires

## ■ PVD

- IT :  $P_{VD\ syst} = \text{gradient de pic systolique VD-OD} + P_{m\ OD}$  . Le gradient de pic VD est estimée à partir de l' IT et la pression OD est estimée à 5 mm Hg
- CIV :  $PVD\ syst = TA\ syst - \text{gradient pic VG-VD}$

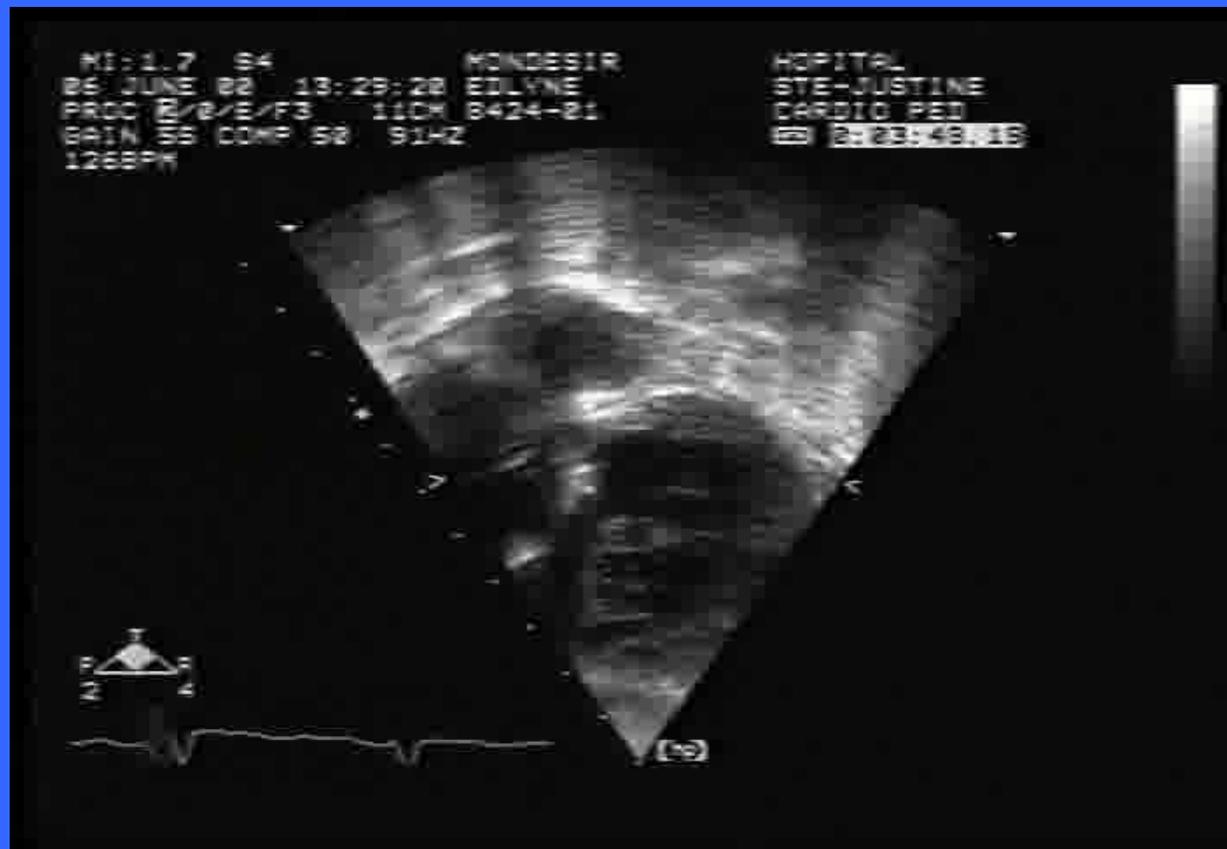
## ■ PAP systolique

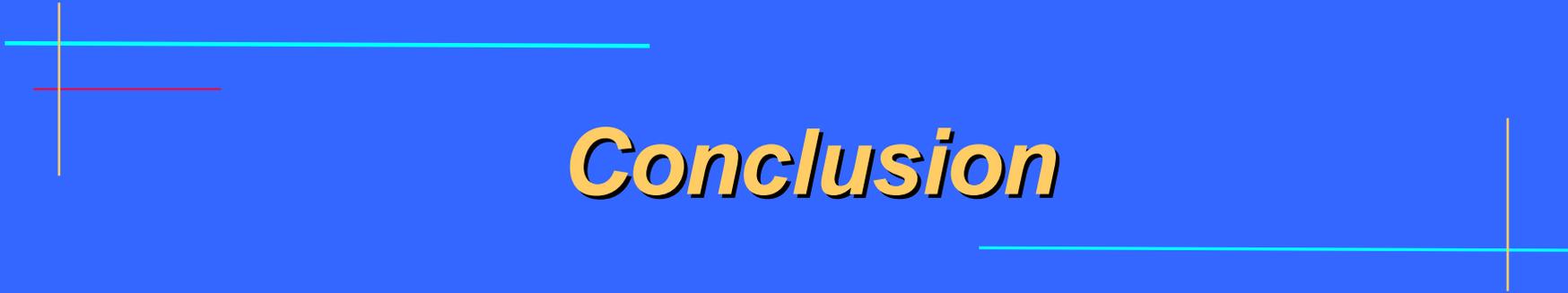
- $P_{AP\ syst} = P_{VD\ syst}$  s'il n'y a pas de gd VD-AP (RP)
- $P_{AP\ syst} = P_{VD} - \text{gradient syst VD-AP}$

## ■ PAP moyenne

- A partir de l'insuffisance pulmonaire = gradient de pic proto diastole AP-VD + 5 mmHg

# *Pressions pulmonaires*





# *Conclusion*

- Anomalie fréquente à bien connaître
- Anatomie +++
- Rapports et complications
- Evaluation du shunt
- Evaluation de la pression artérielle pulmonaire



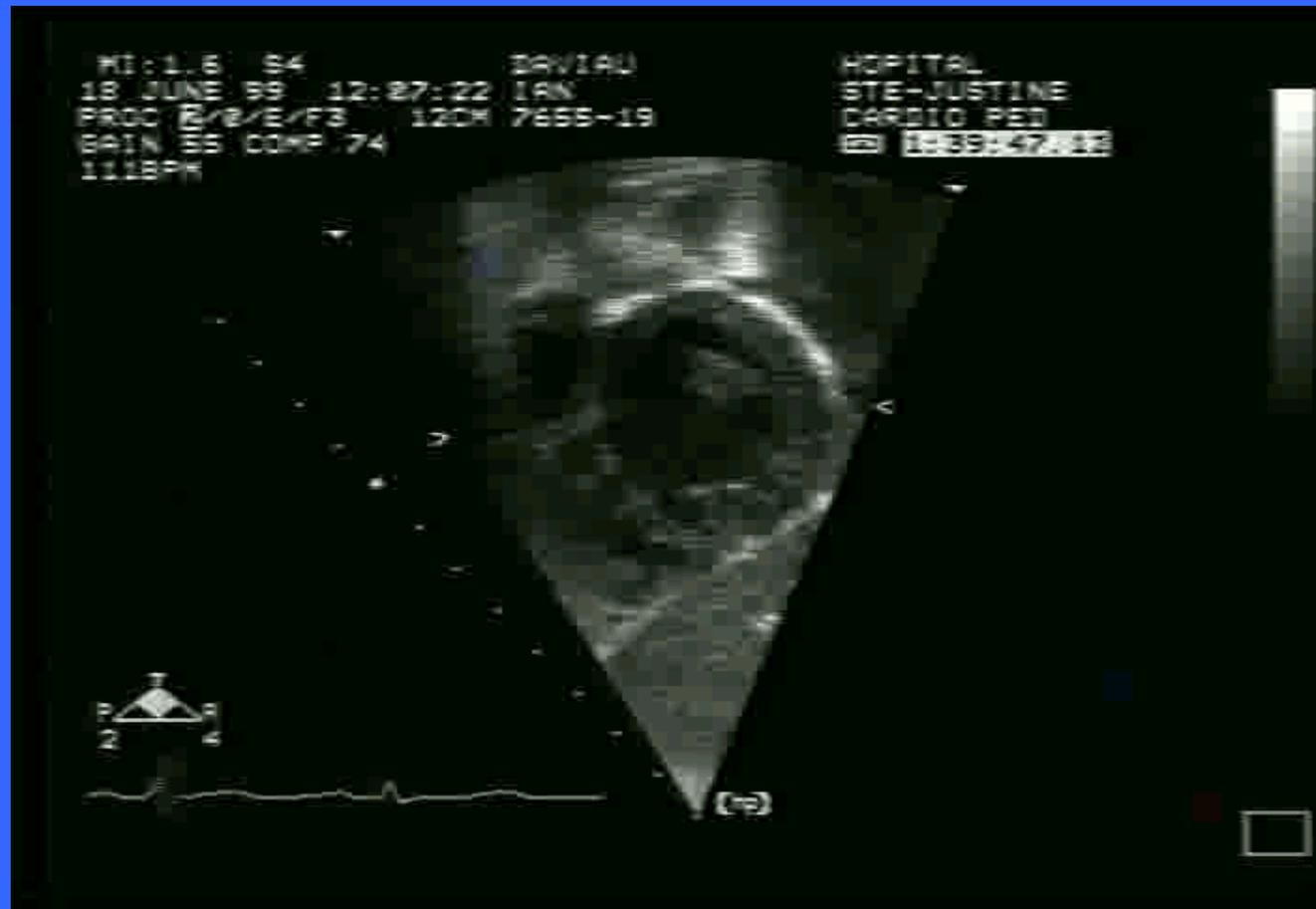
# *Sténose sous pulmonaire*

- Présence d'une sténose pulmonaire infundibulaire par bandelette musculaire anormale dans 3 à 7 %.
- Synonymes: Anomalies des faisceaux musculaires du VD, ventricule droit à double chambre (VDDC)
- Peut être également secondaire à une déviation du septum conal (Tétralogie de Fallot).
- Aspect typique du signal Doppler.
- La sténose sous-pulmonaire doit être explorée par Doppler pulsé (localisation) et Doppler continu pour calculer le gradient VD-VDCC et VG-VD.

# *Sténose sous pulmonaire*

- La présence d'une telle obstruction, en élevant la pression VD diminue le shunt G-D et peut même l'inverser.
- Le niveau exact de l'obstruction doit être déterminé par le Doppler pulsé.
- Le gradient de pic est mesuré ensuite par le Doppler continu en tentant de ne pas se faire contaminer par le jet de la CIV.

# *Sténose sous pulmonaire*



# *Sténose sous aortique*

- La CIV peut être associée à une obstruction de la voie de chasse du ventricule gauche : surtout un repli fibreux sous-aortique . Cette obstruction peut se développer même après la fermeture de la CIV
- La présence d 'une telle obstruction, en élevant la pression VG, majore le shunt G-D.
- Le niveau exact de l 'obstruction doit être déterminé par le Doppler pulsé (signal caractéristique).
- Le gradient de pic et moyen est mesuré ensuite par le Doppler continu.

# *CIV post op*

## **Lésions résiduelles à rechercher en post-op de CIV**

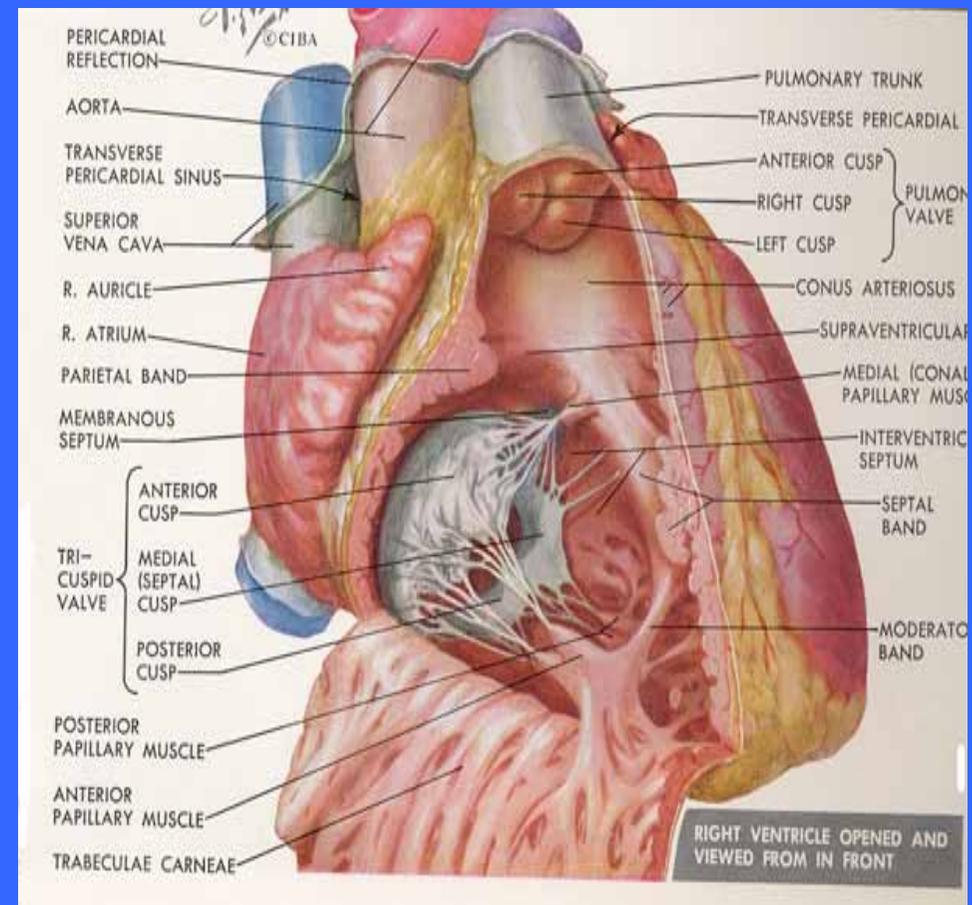
- CIV résiduelle
- HTP résiduelle
- Dysfonction myocardique
- Lésions dépendantes des lésions associées:
  - Insuffisance aortique résiduelle
  - Sténose sous-aortique résiduelle
  - Sténose sous-pulmonaire résiduelle

# *Paramètres échographiques*

- Taille de la CIV
- Direction du shunt
- Gradient inter-ventriculaire
- Pression systolique VD
- Pression moyenne de l'APP
- Type de courbure septale
- Taille des cavités gauches
- Estimation  $Q_p/Q_s$

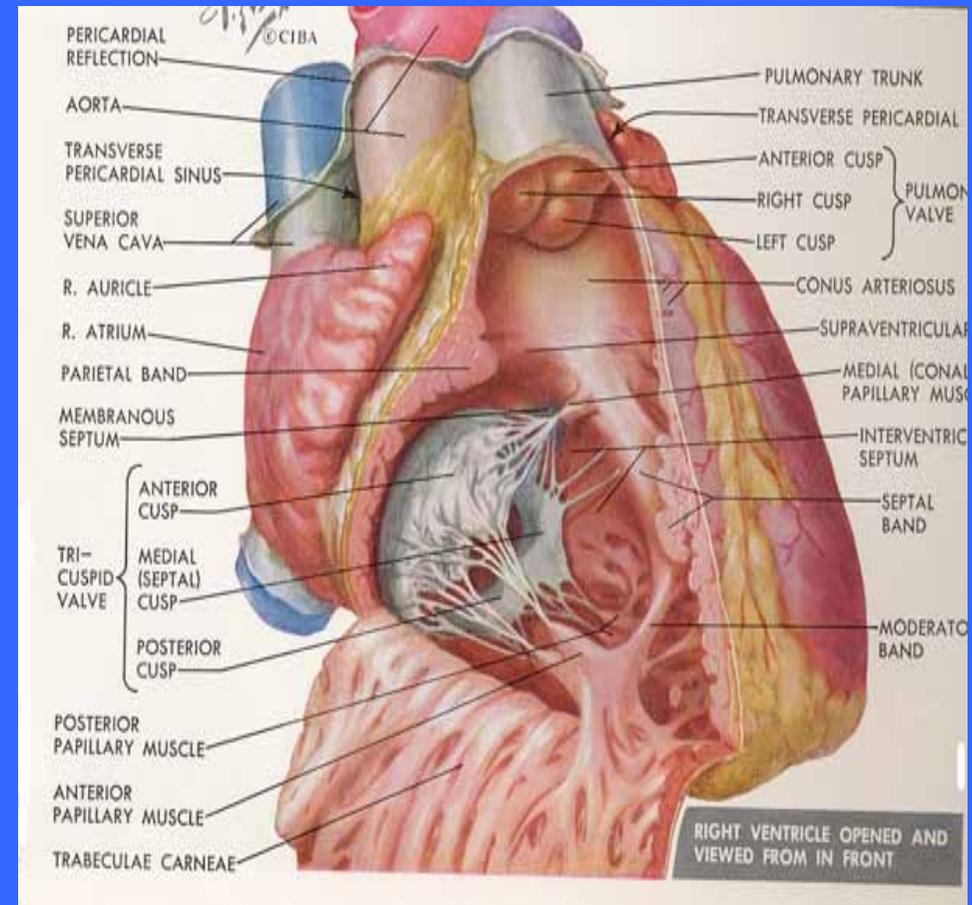
# *Septum d'admission*

- Portion lisse située dans la portion postérieure du VD.
- En rapport avec le **feuillet septal** tricuspïdien.



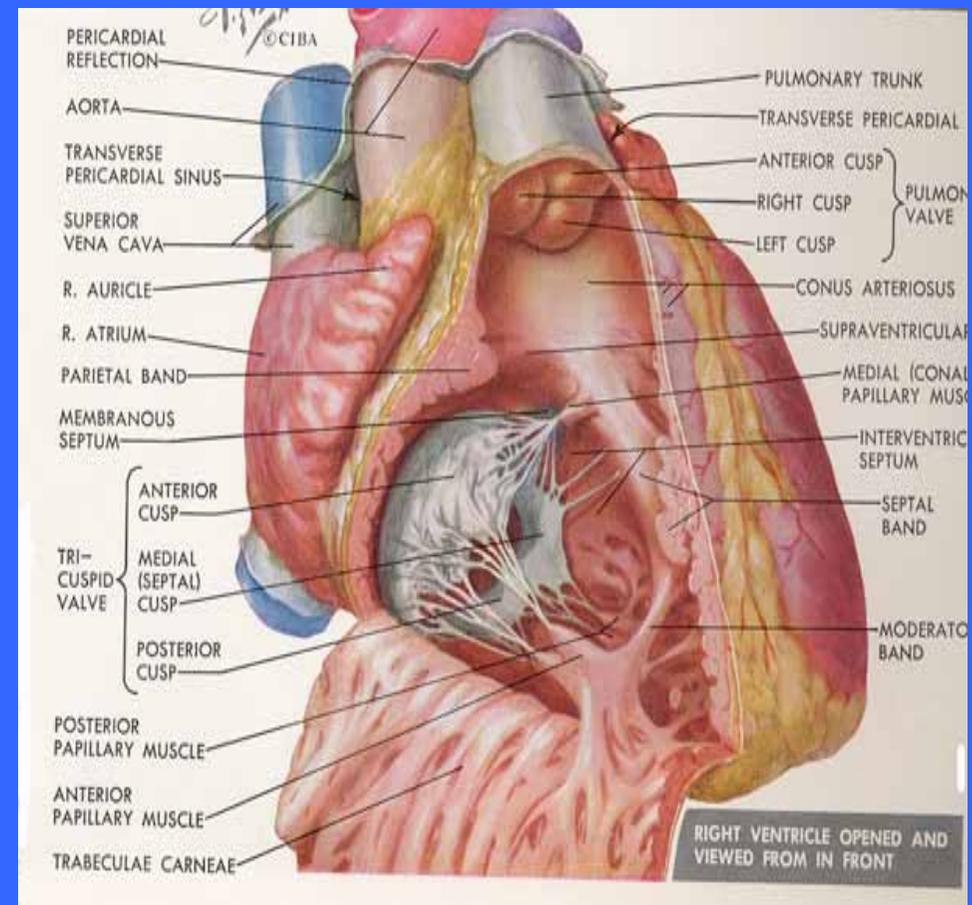
# *Septum d'admission*

- Portion lisse située dans la portion postérieure du VD.
- En rapport avec le feuillet septal tricuspïdien.
- S'étend de l'anneau tricuspïdien à l'attache distale de l'appareil sous-valvulaire tricuspïdien.



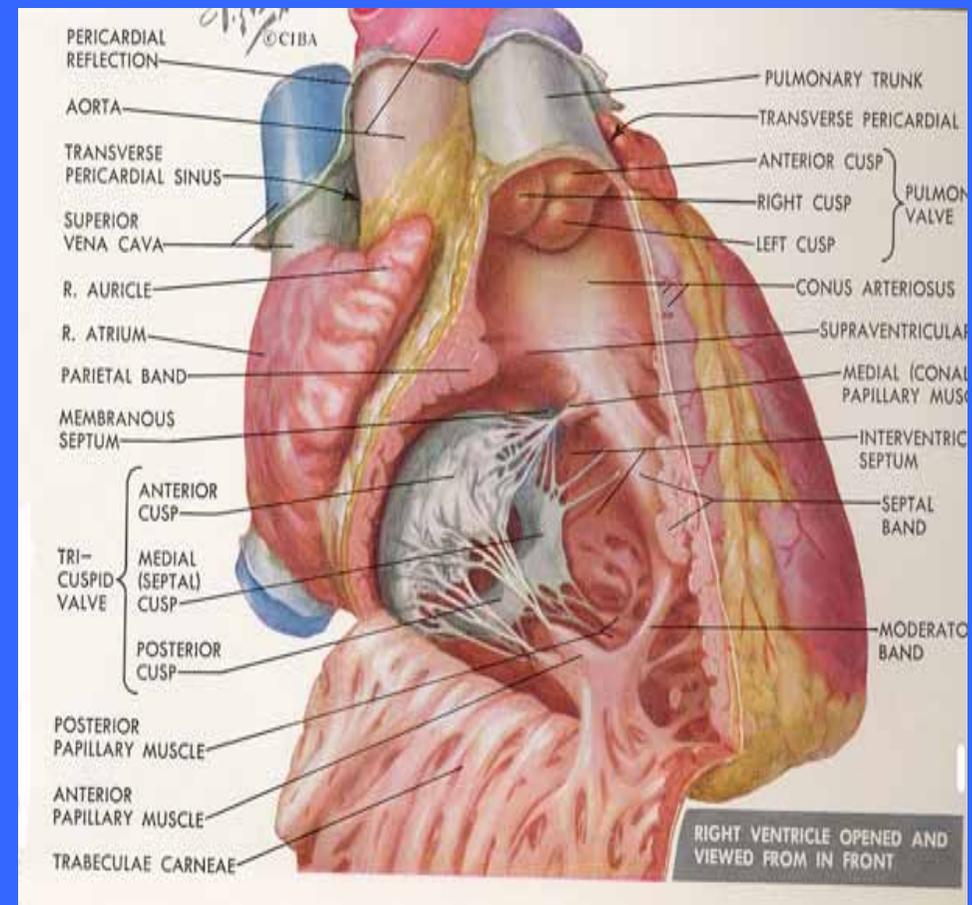
# *Septum conal*

- Portion lisse située dans la portion **supérieure** du VD.
- S'étend de l'anneau tricuspide à la valve pulmonaire, délimité en bas par la bandelette septale



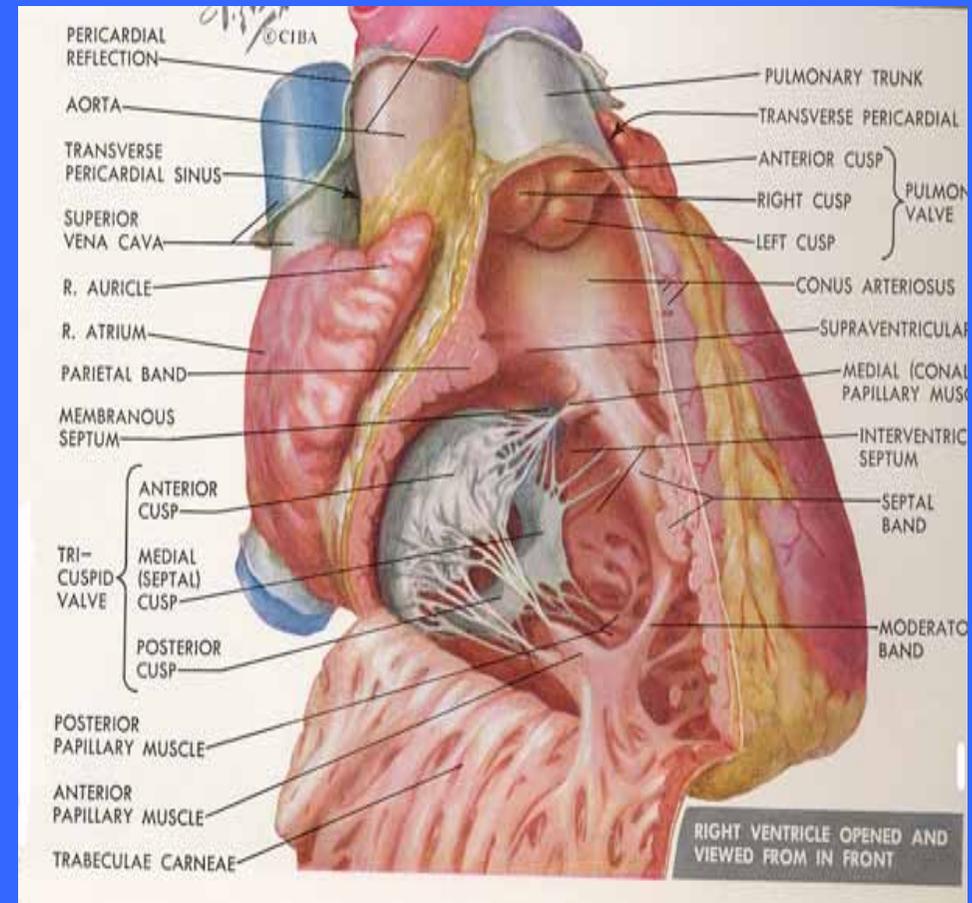
# *Septum musculaire*

- Portion trabéculée située dans la portion **antérieure et inférieure** du VD.
- Séparé du septum conal par la bandelette septale.



# *Septum membraneux*

Portion lisse la plus petite, avec dans presque tous les cas une extension dans une des autres parties du septum inter ventriculaire.



Anatomie et traitement chirurgical  
des communications  
interventriculaires  
(ventricular septal defect)

Dr Roland HENAINE

Service du Pr. Ninet

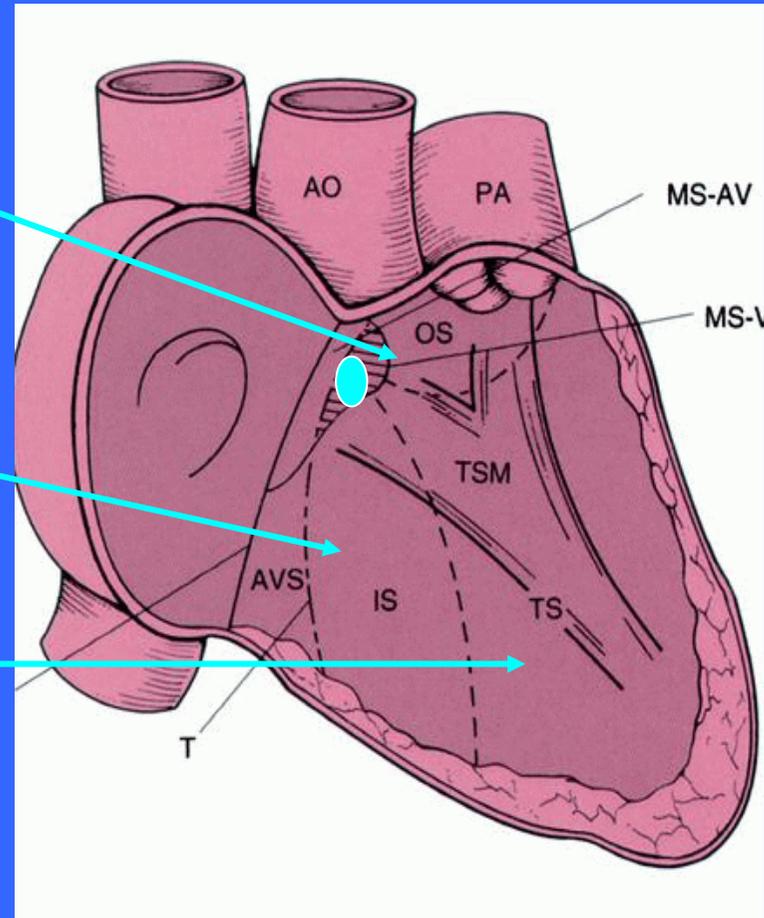
# ANATOMIE DU SEPTUM INTERVENTRICULAIRE

Septum conal  
= infundibulaire  
= outlet septum

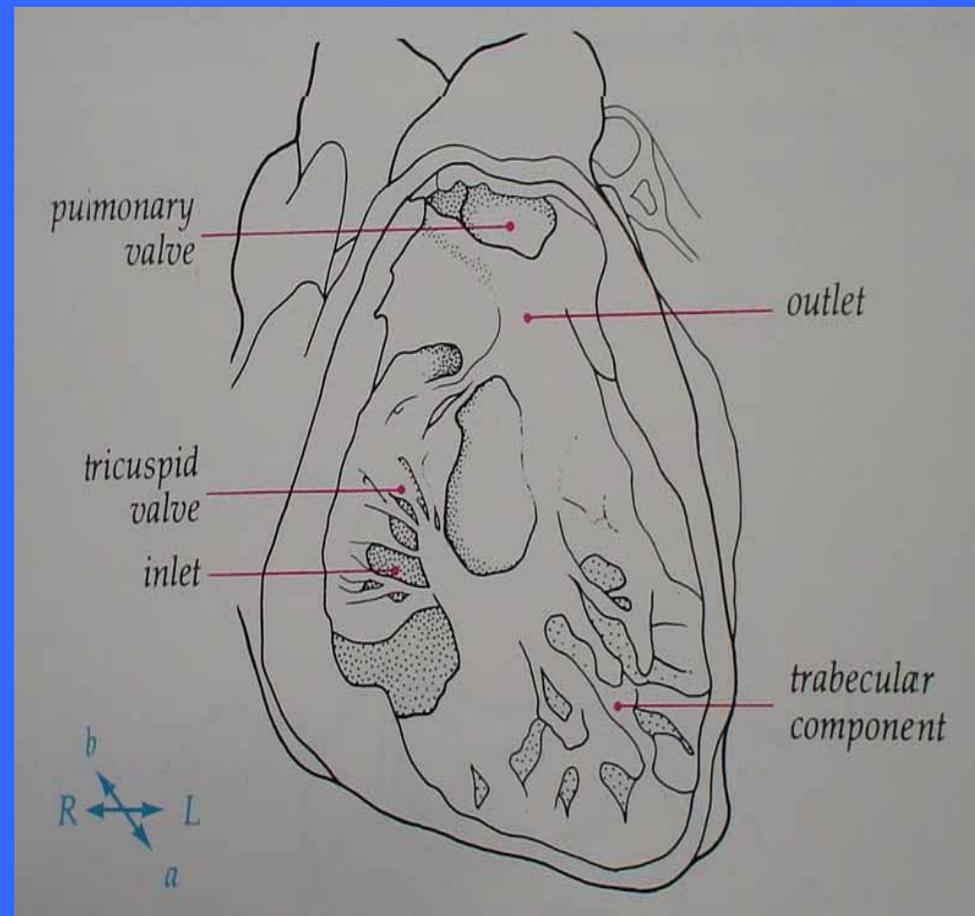
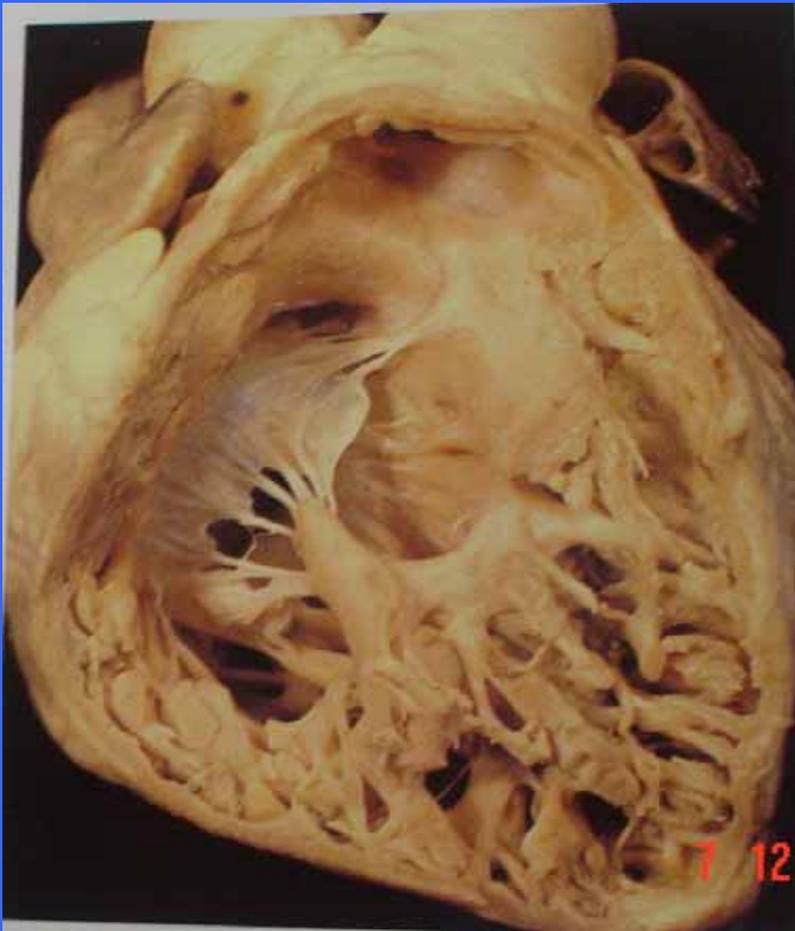
Septum  
d'admission = inlet  
septum

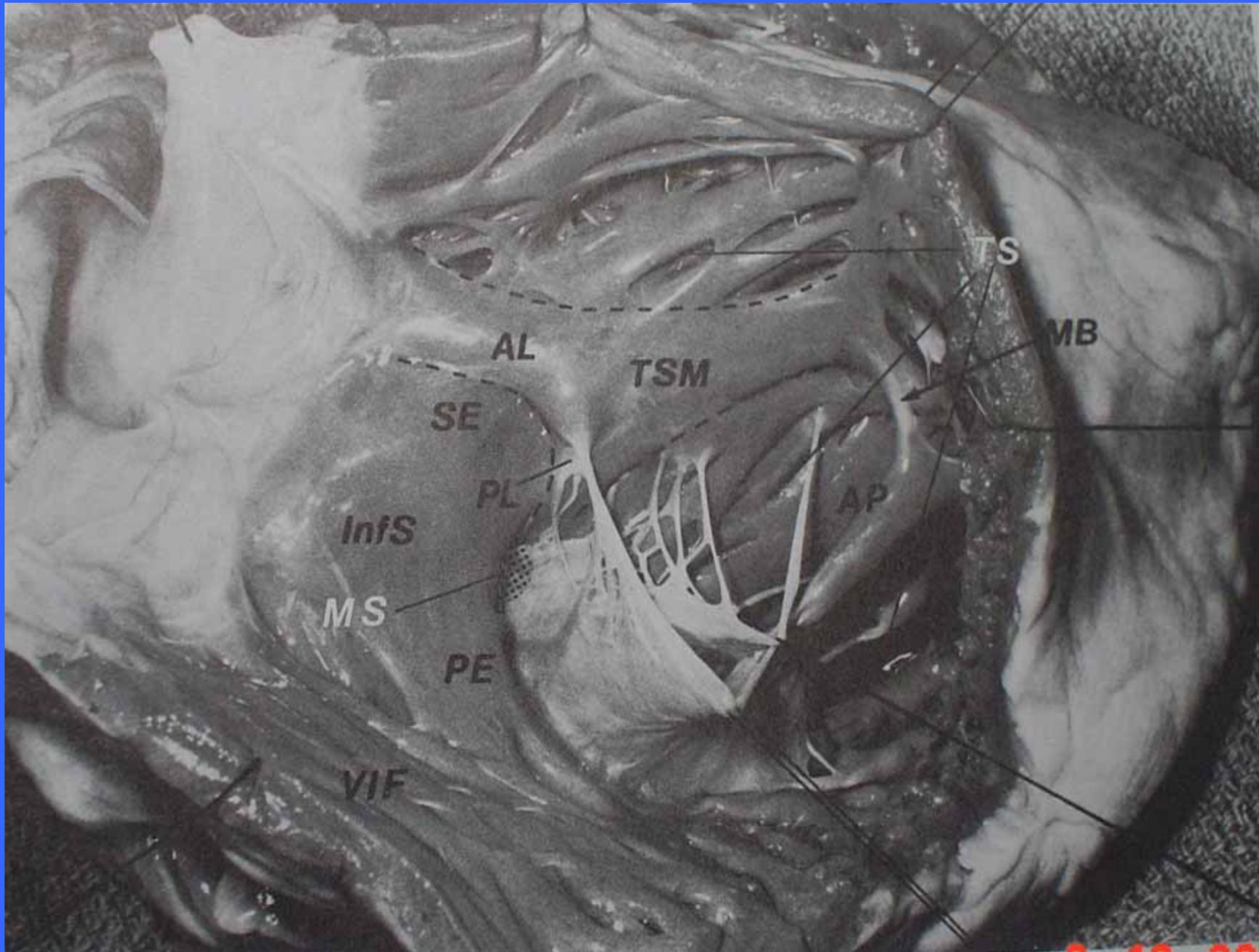
Septum trabéculé

Septum  
membraneux



# Anatomie du VD





# ARCHITECTURE INTERNE DU VENTRICULE DROIT

*Architecture en arc de cercle :*

Bande pariétale

- Extension pariétale du septum conal

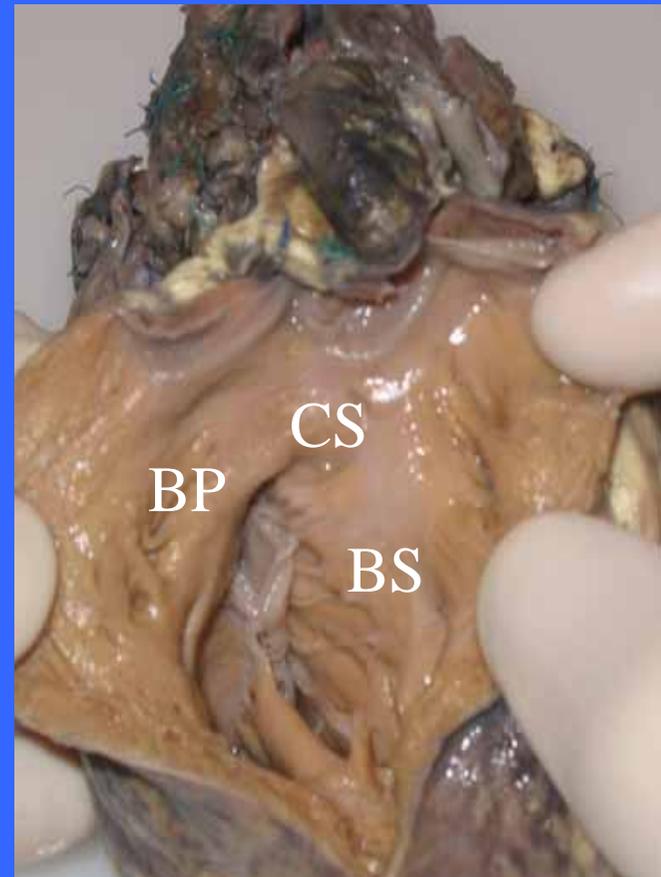
Septum conal

Bande septale

- septomarginal trabeculation
- trabecula septomarginalis

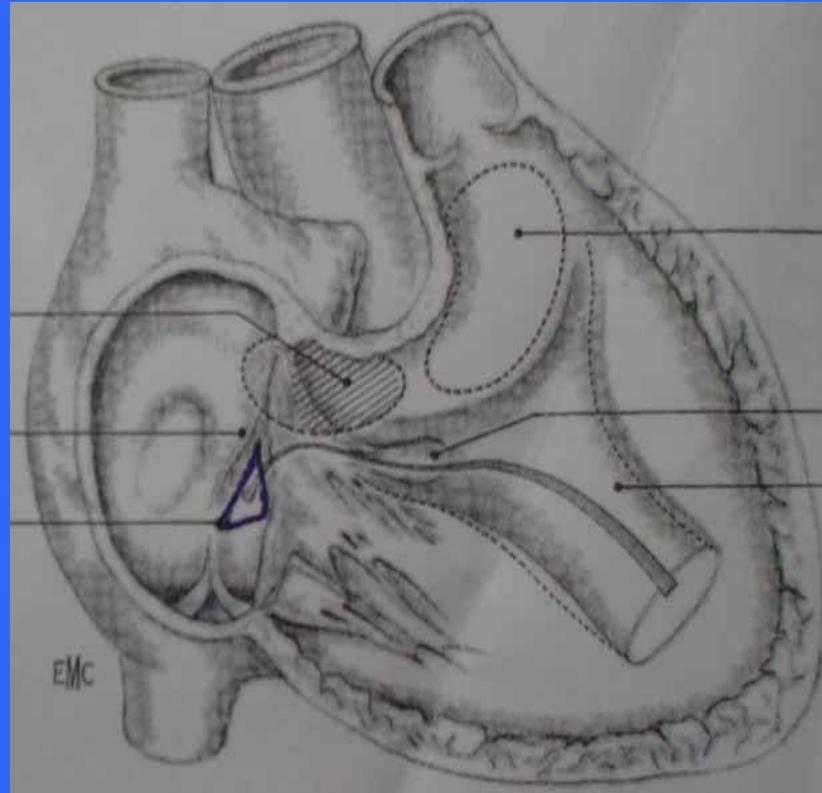
Bande modératrice

Pilier antérieur de la tricuspide



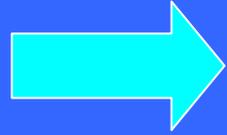
# Tissu de conduction

Branche droite du  
faisceau HIS



# Origine embryologique des

CIV



# Anatomie

CIV périmembraneuses

CIV

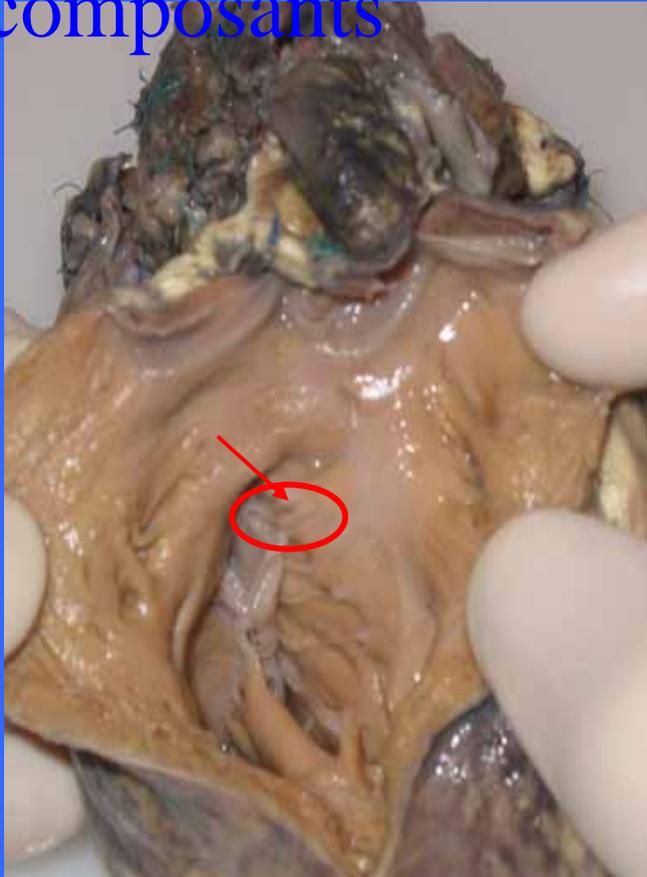
conoventriculaires(outlet)

CIV d 'admission (inlet)

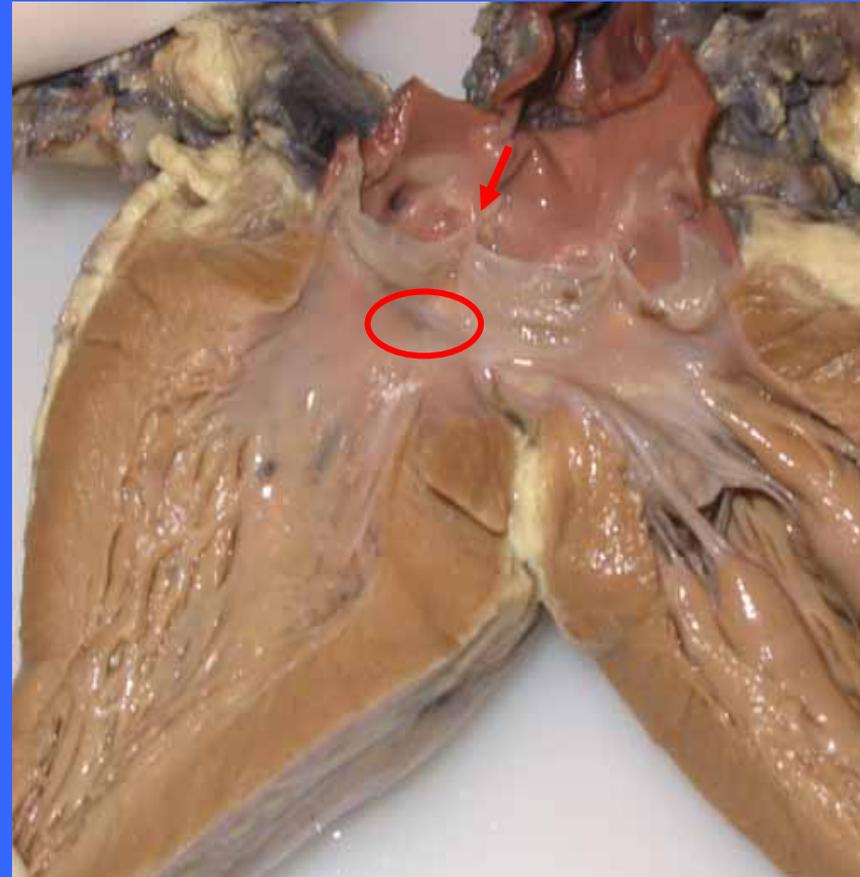
CIV musculaires

# ClV pérимembraneuse

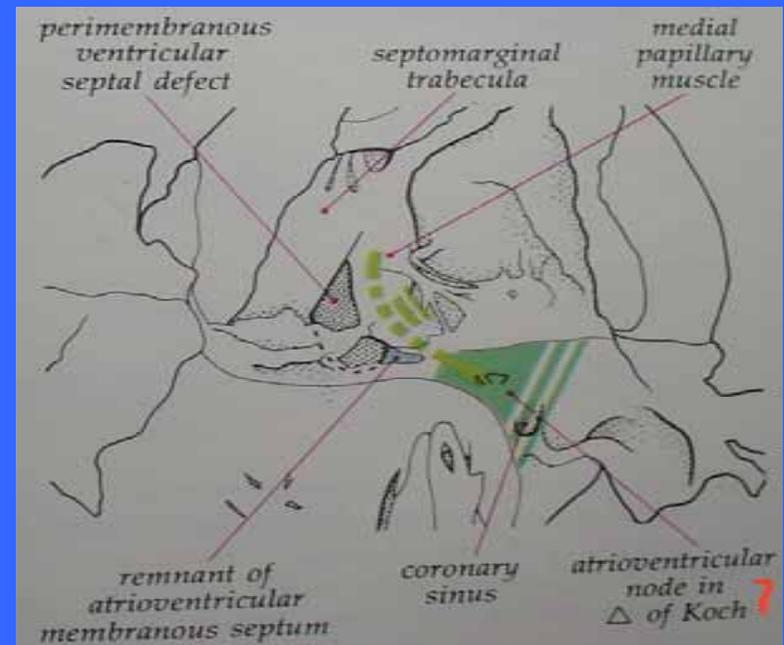
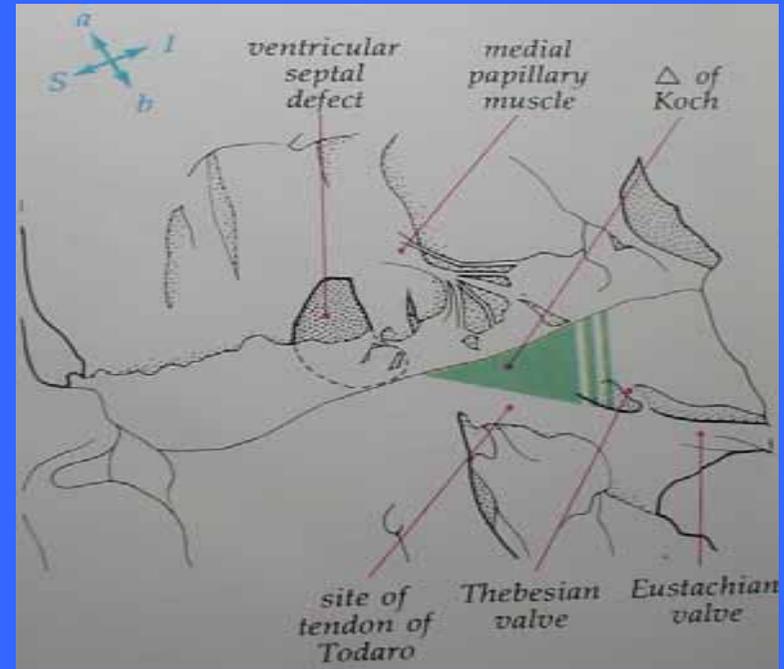
ultime zone de fusion entre les différents composants



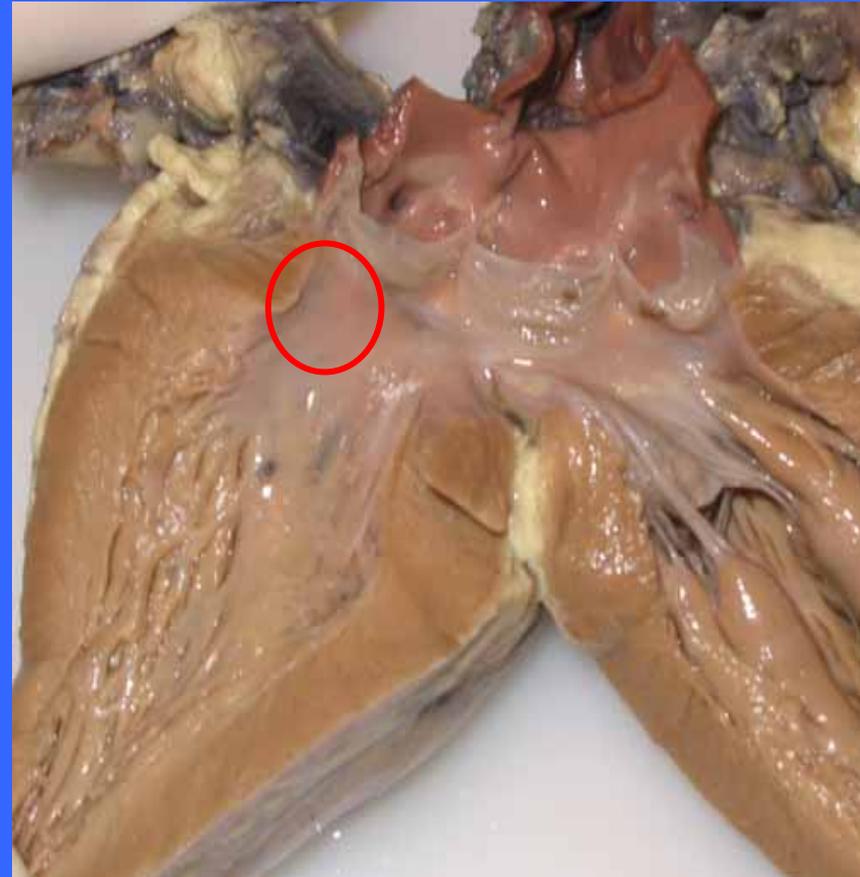
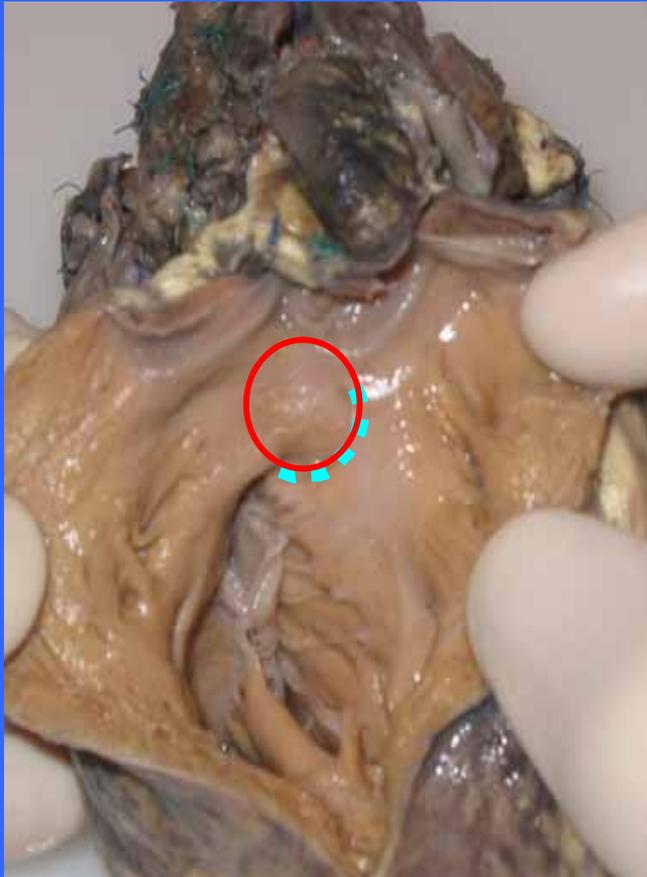
Muscle papillaire du conus



Commissure cusp CD - cusp non

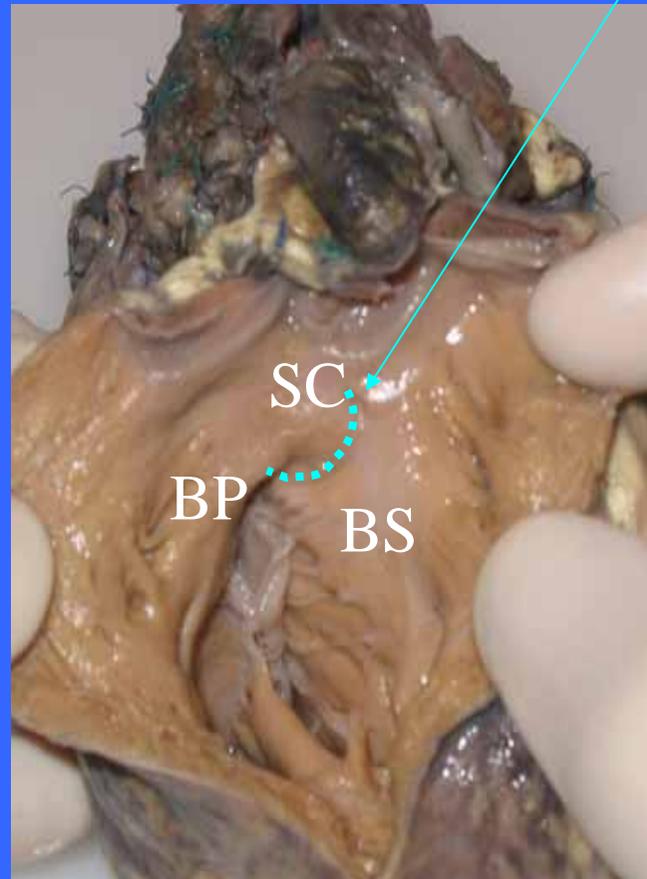


ClV conoventriculaire  
=infundibulaire=conales=juxtaartérielles  
bourgeons endocardiques du conus



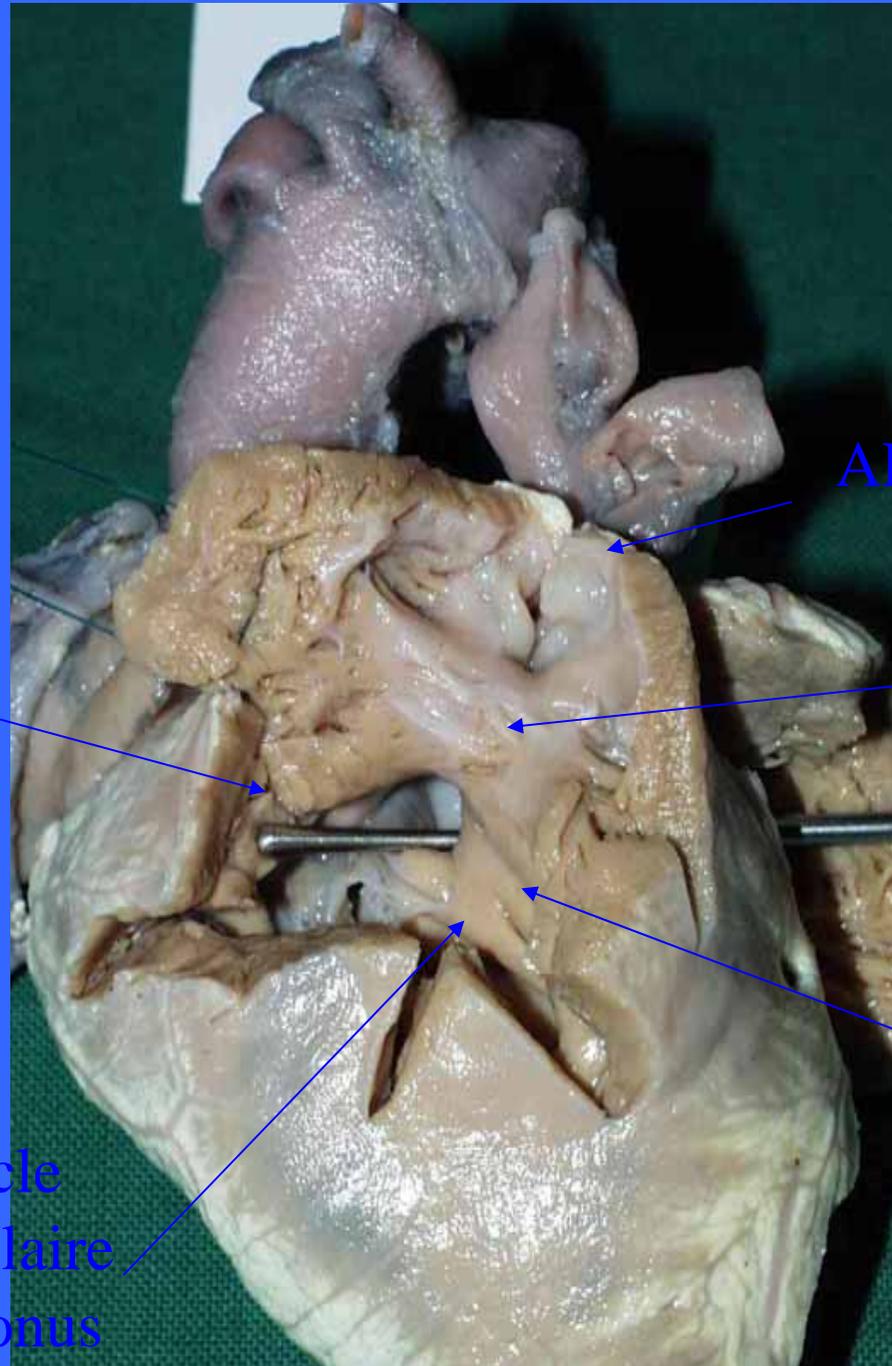
+/- malalignement du septum conal

**Zone de fusion entre le septum conal et le septum interventriculaire primitif (Y de la bande septale)**



**Pas de fusion à ce niveau (hypoplasie ou déviation du septum conal)  
→ conoventriculaire (cardiopathies conotruncales)**

# FALLOT



Bande  
pariétale  
(sectionnée)

Muscle  
papillaire  
du conus

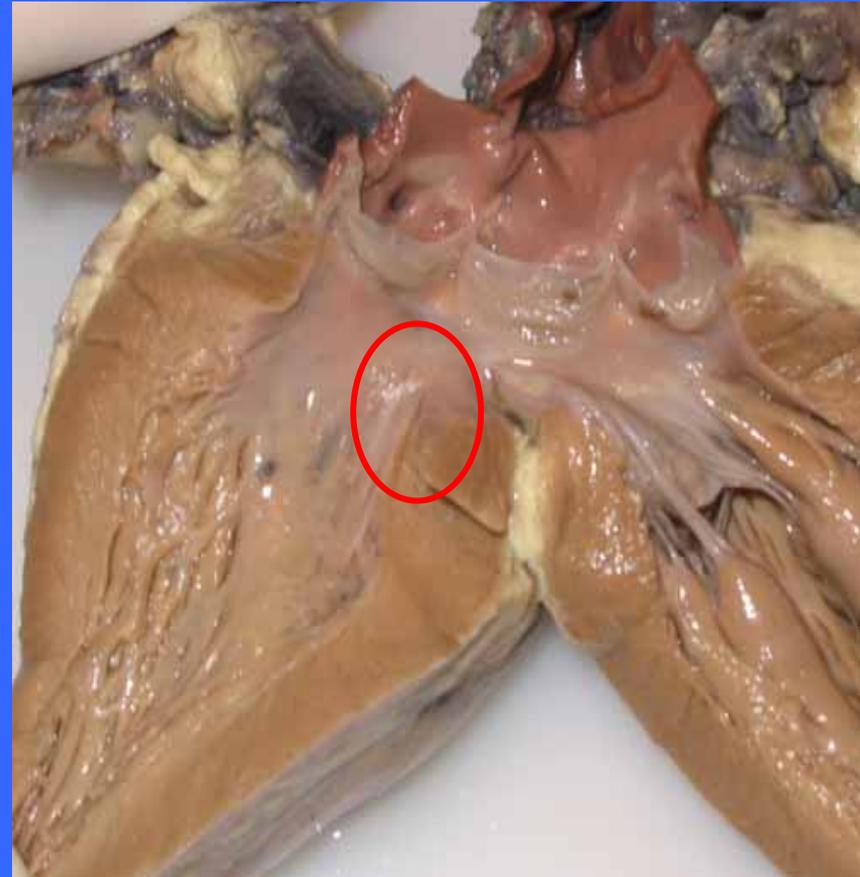
AP

Septum conal  
dévié en avant

Bande  
septale

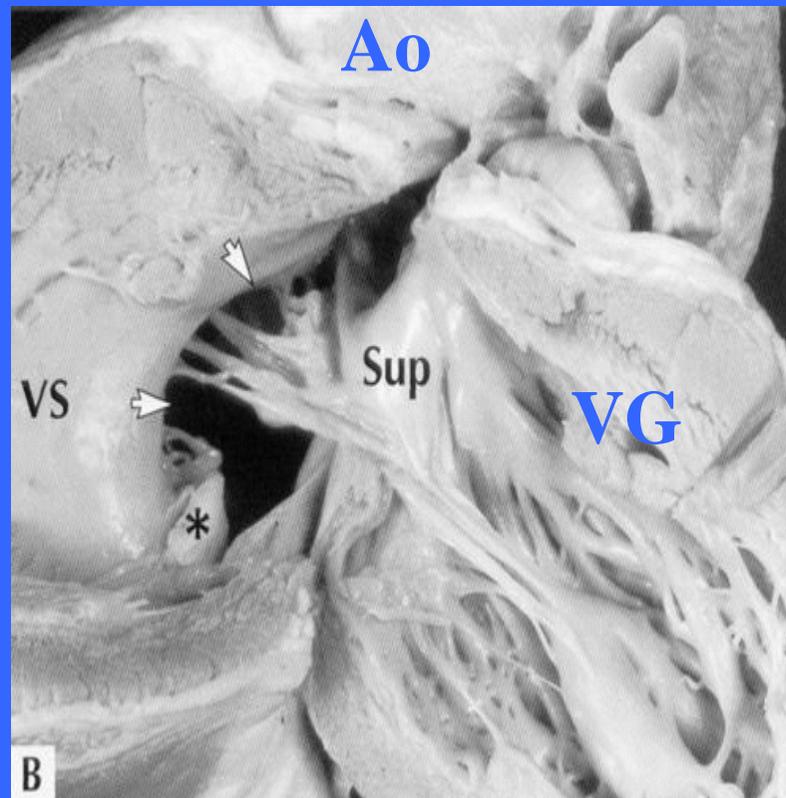
# CIV d'admission (inlet)

bourgeons endocardiques  
auriculoventriculaires



Canal atrioventriculaire

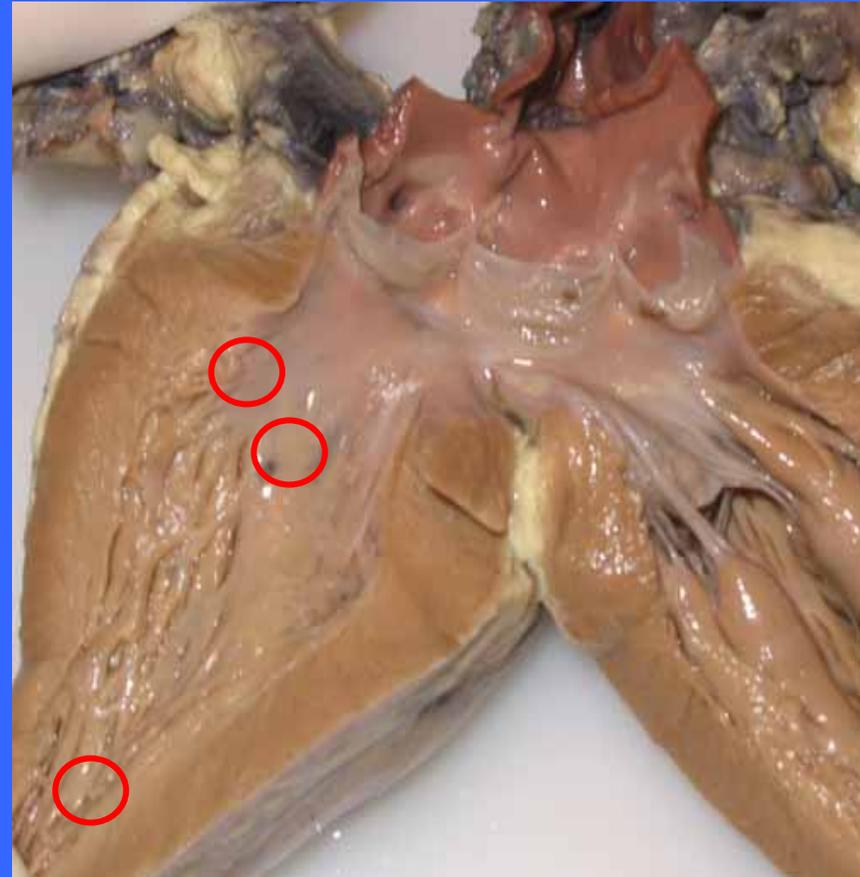
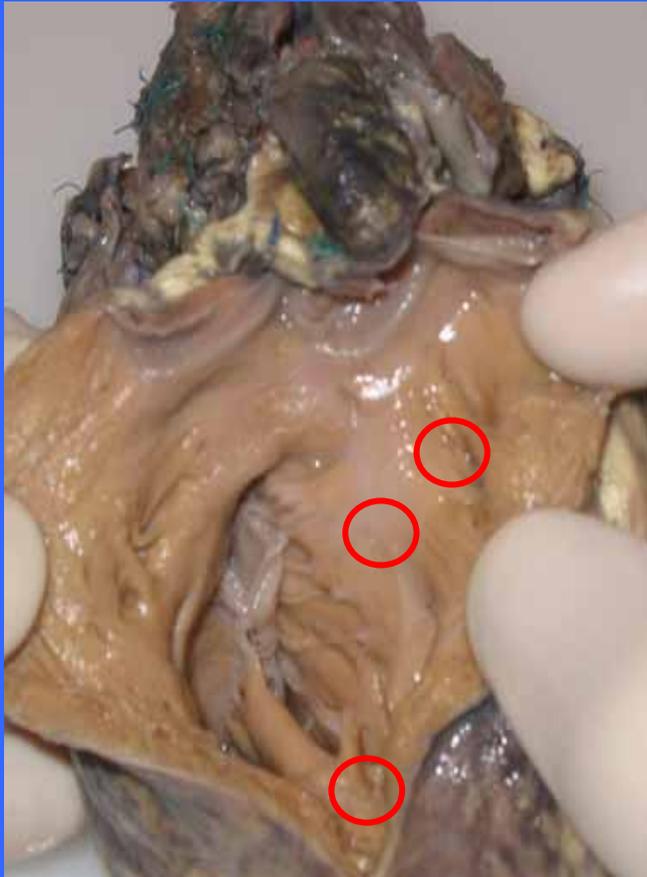
# CIV D'ADMISSION



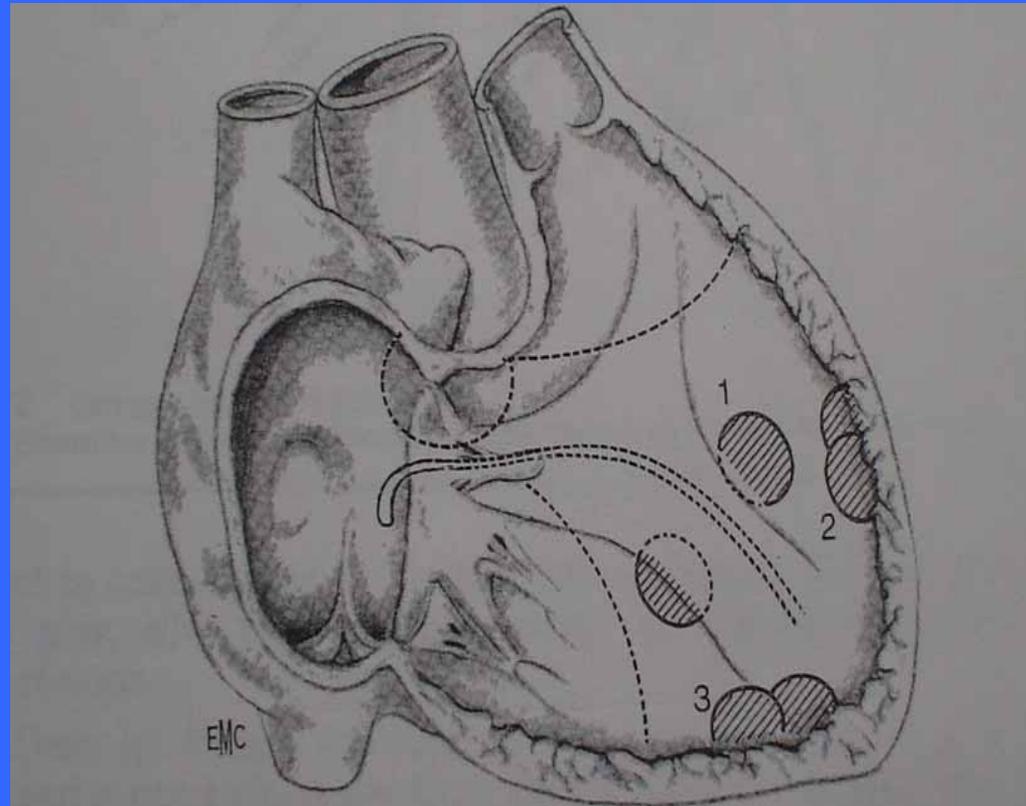
CAV complet

# CIV musculaires

septum interventriculaire primitif

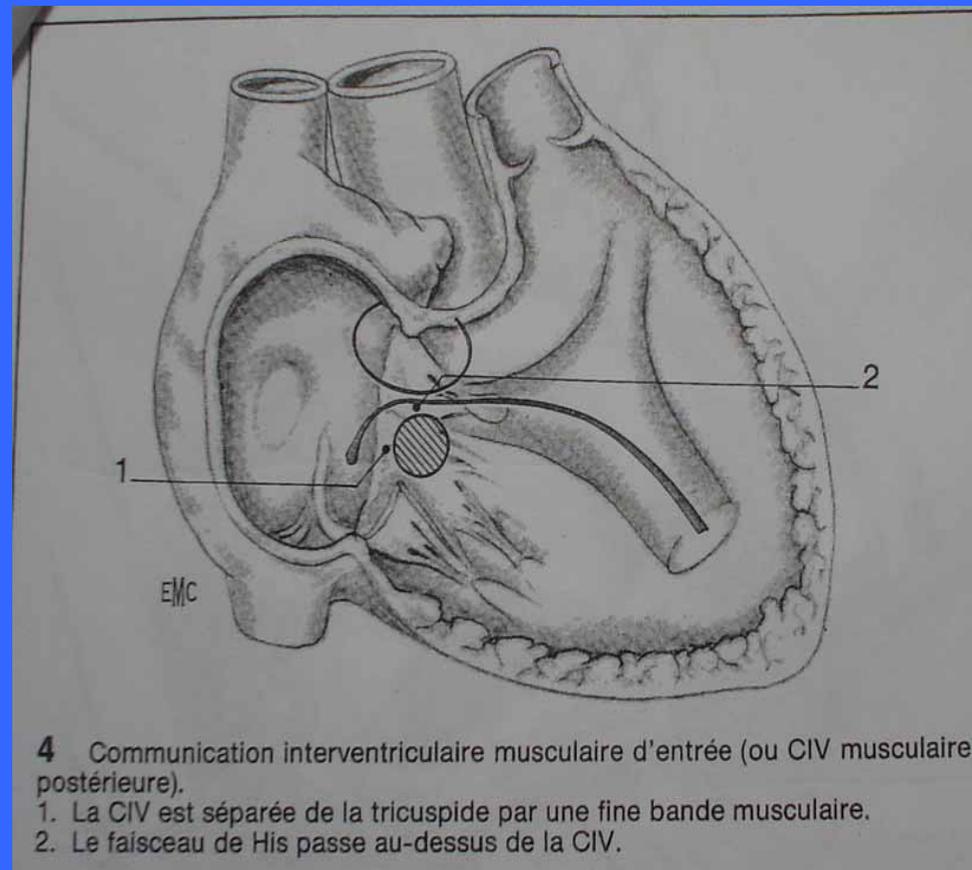


# CIV musculaires

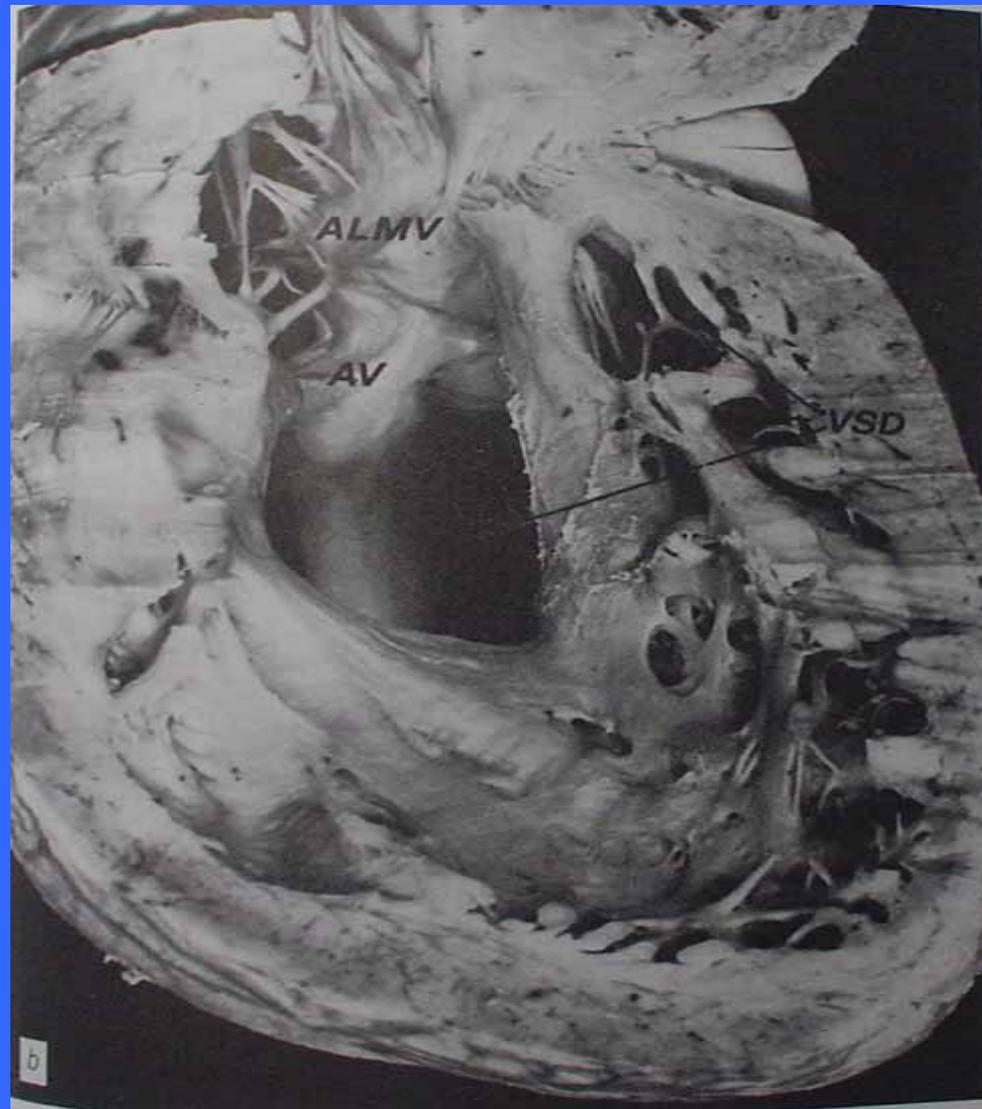


- 5** Communications interventriculaires (CIV) du septum musculaire trabéculé.
1. CIV musculaires trabéculées centrales.
  2. CIV musculaires trabéculées marginales antérieures.
  3. CIV musculaires trabéculées marginales postérieures.

# CIV et faisceau de His



# CIV multiples



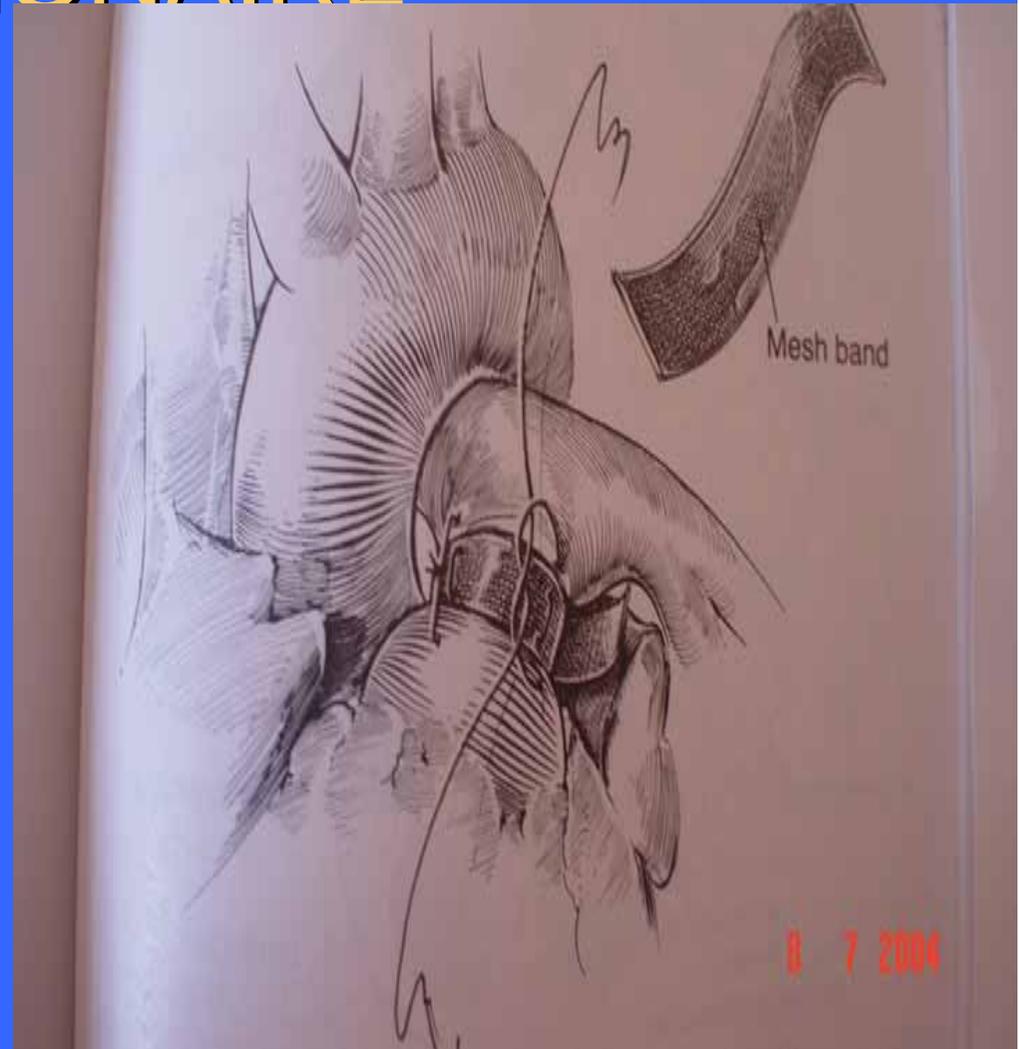
# CERCLAGE DE L'ARTERE PULMONAIRE

Indications: CIV multiples  
mal tolérés

Voie d'abord:

Thoracotomie postéro-  
latérale gauche quand cure  
de coarctation associée et  
en fonction des habitudes  
des équipes

La stérnotomie  
médiane: Meilleure  
positionnement du  
cerclage, une seule cicatrice.



# Cerclage

Positionner le cerclage le plus proximal possible et disséquer au minimum l'espace aorto-pulmonaire

Serrage:

Obtenir une PAP de 30% la PA systémique

Toronto:Périmètre:20mm+1mm/kg

# CIV péri membraneuse

Repères anatomiques :

Bord inférieur:branche post de la trabécule postéro marginale

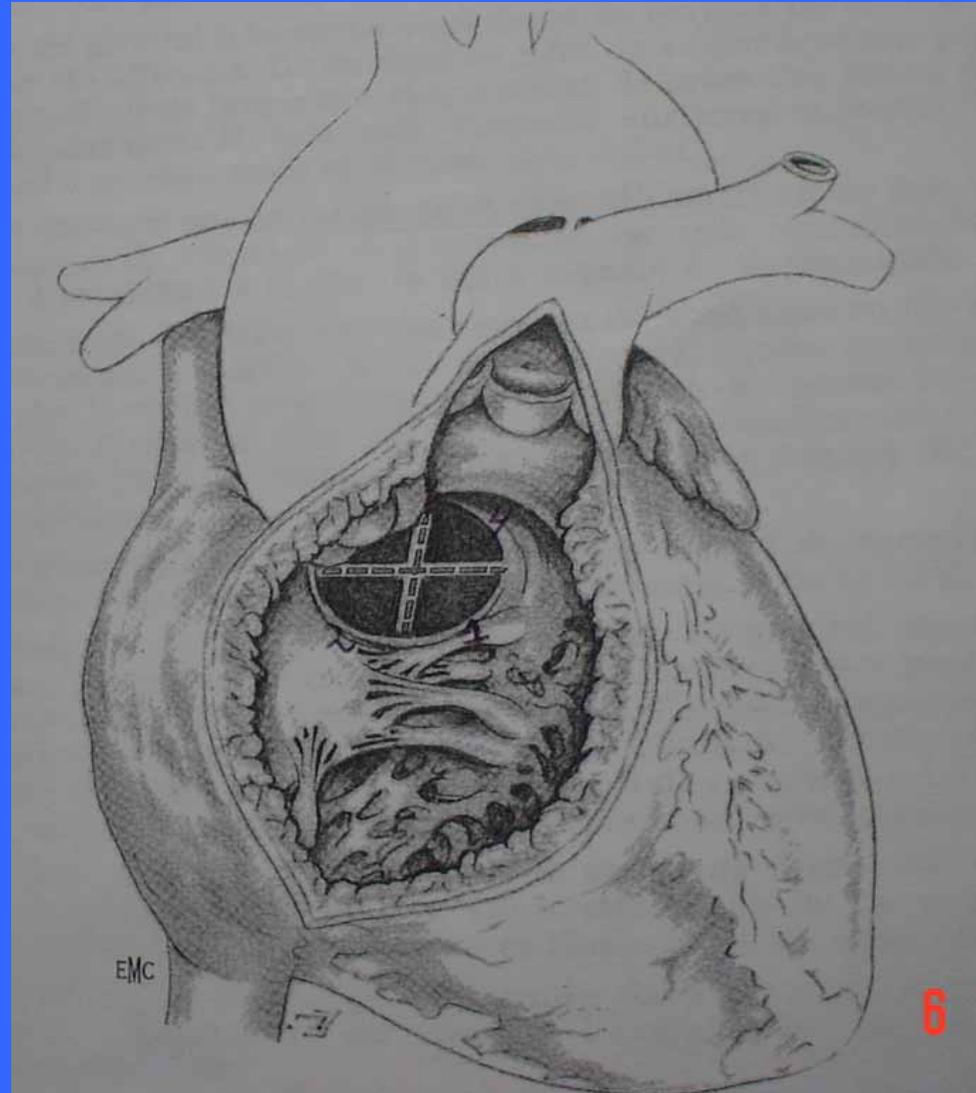
Bord droit:anneau tricuspideen

Bord sup:valve aortique

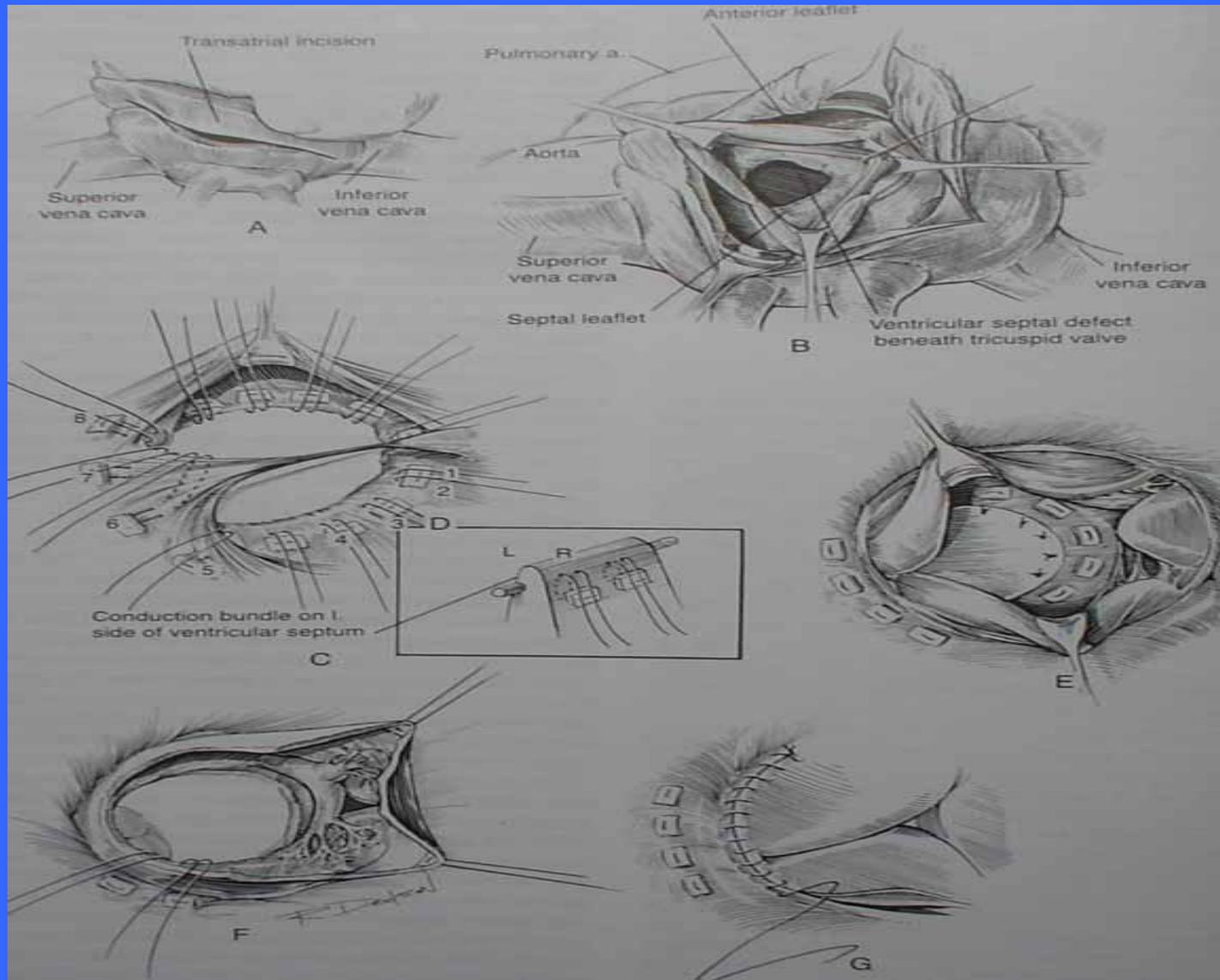
Bord gauche:bord dorsal du septum infundibulaire

Voie auriculaire droite

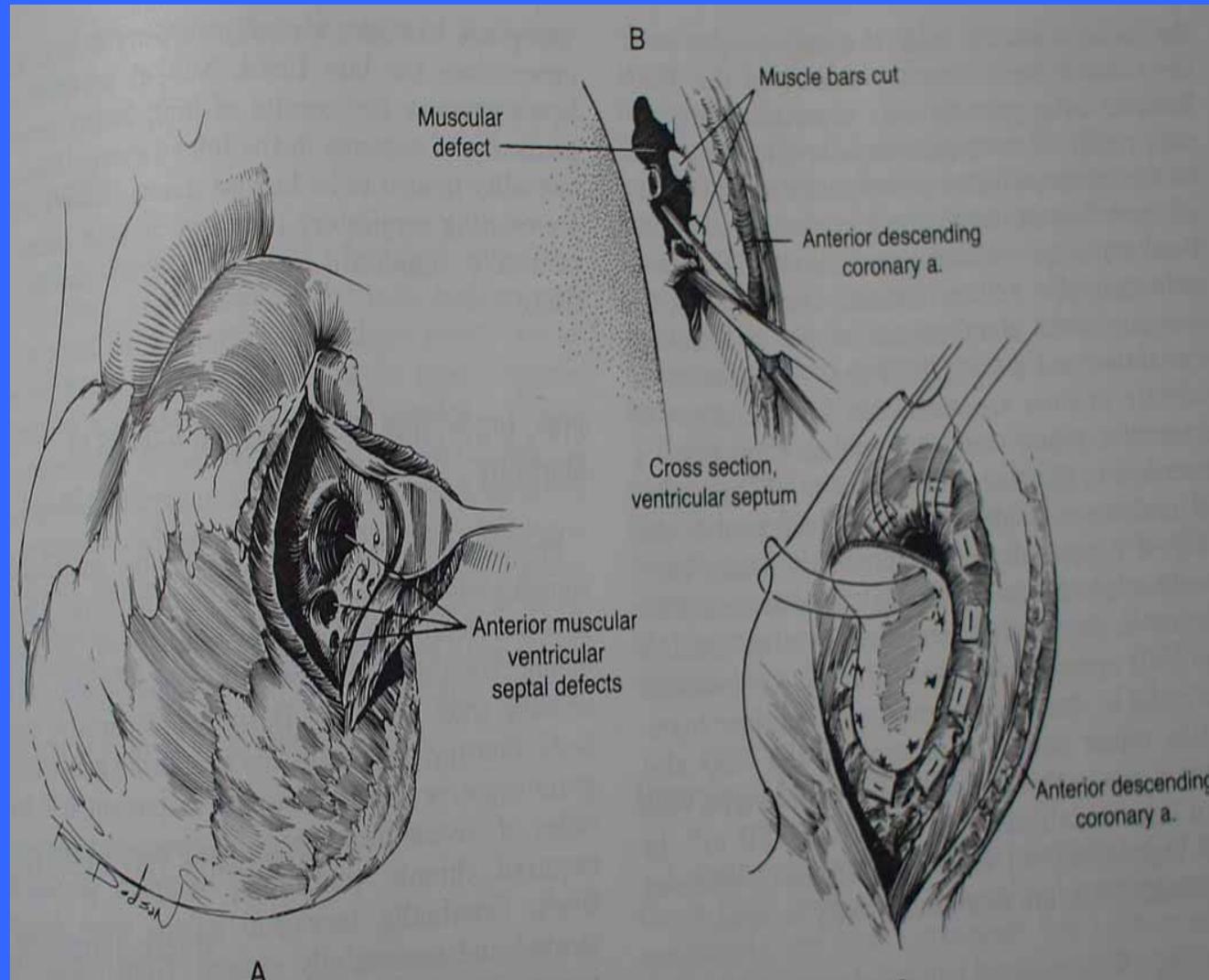
Possibilité de désinsérer la valve septale



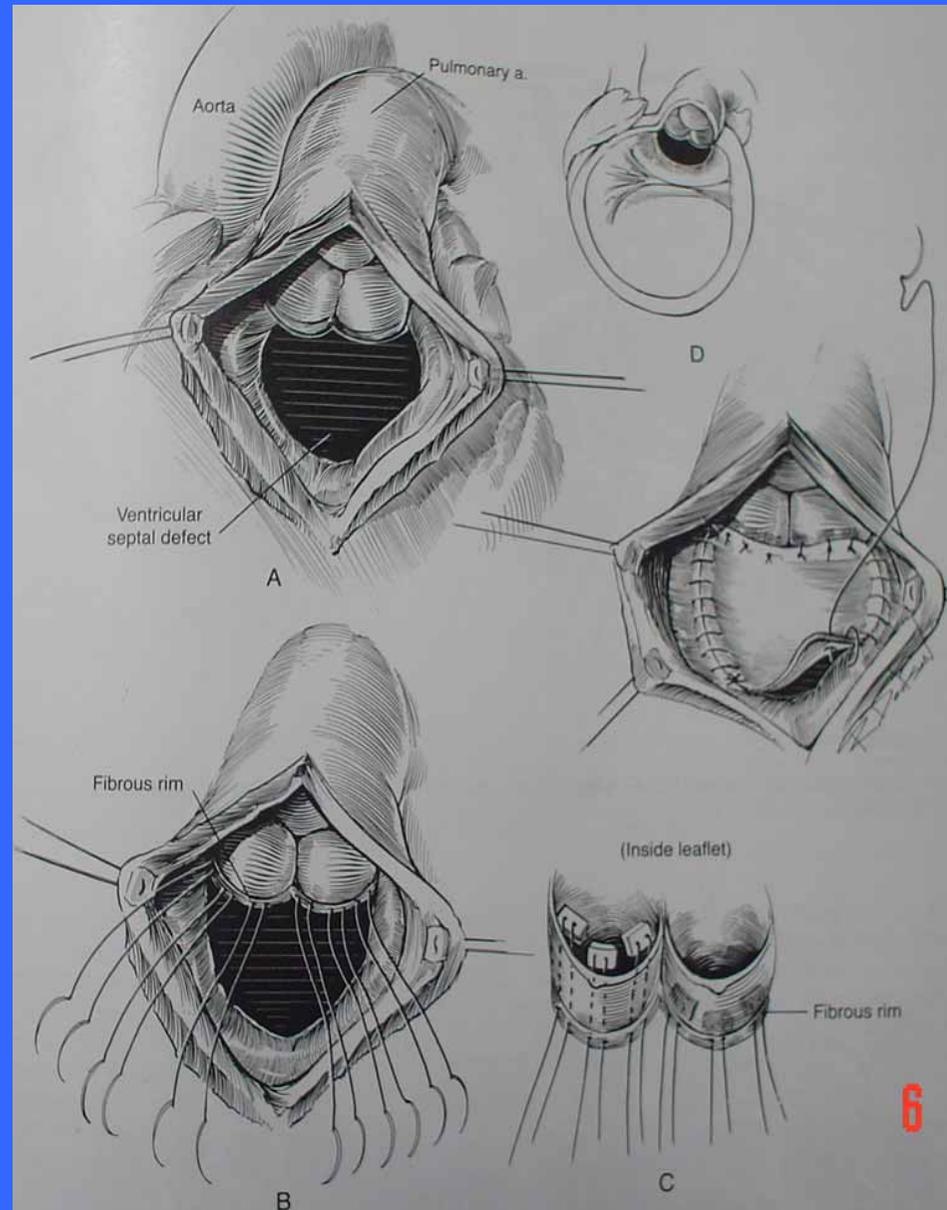
# CIV perimembranneuse



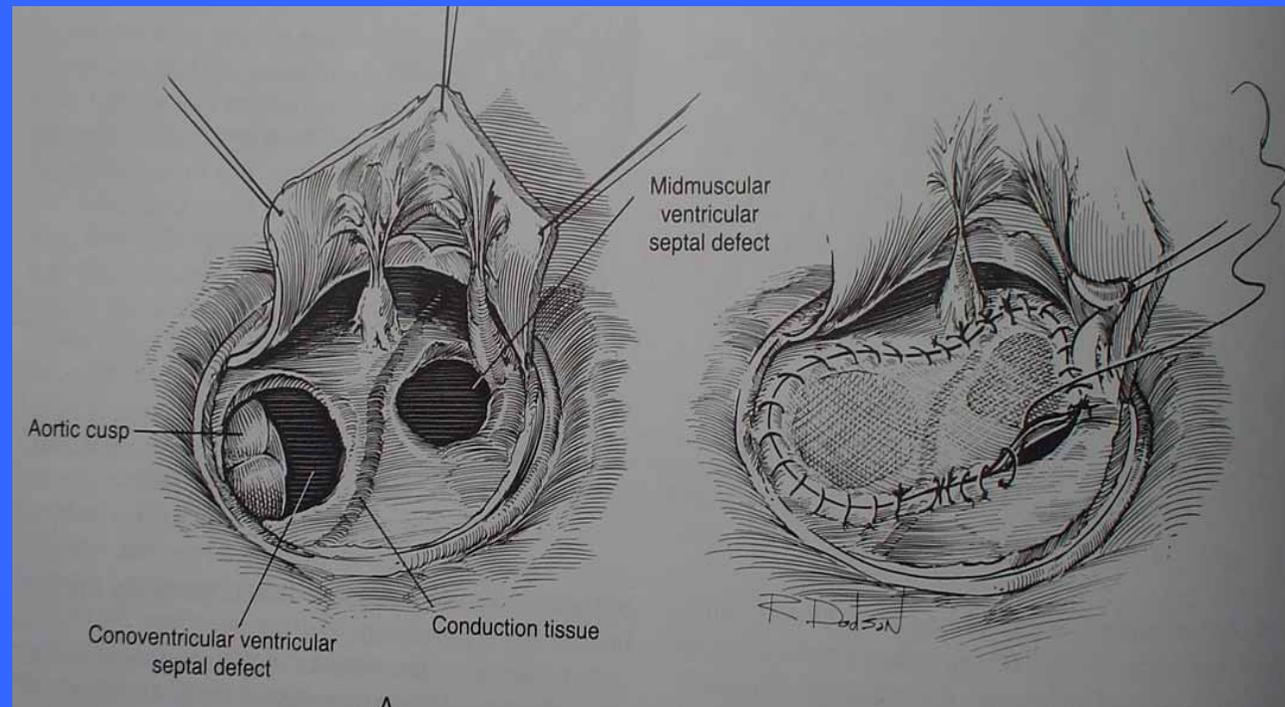
# Les CIV musculaires



# CIV infundibulaire



# CIV multiples



# CIV et anomalies associées

CIV et coarctation de l'aorte:

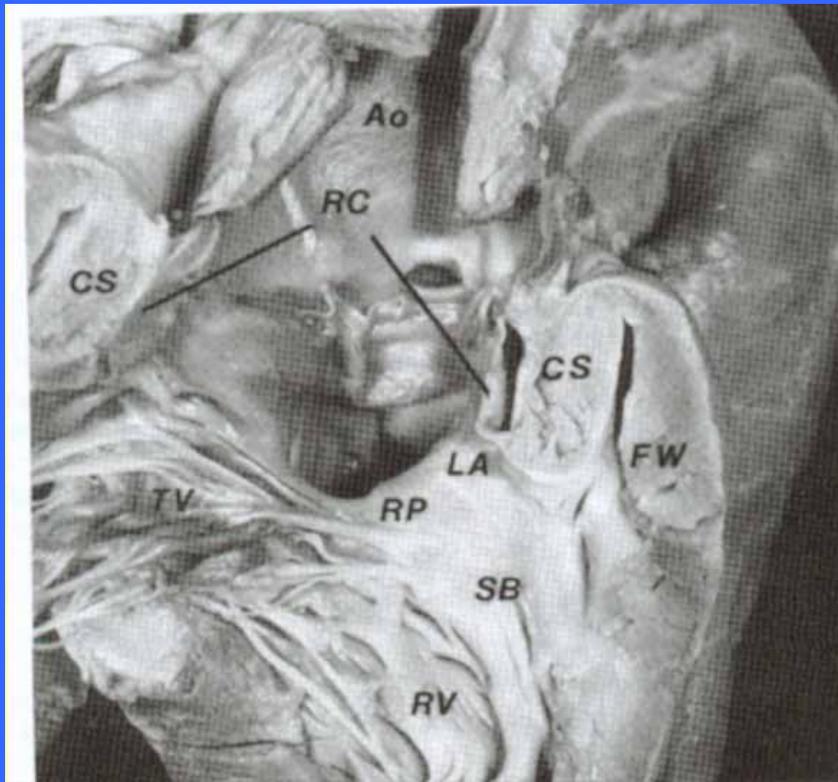
Selon la localisation, le nombre et la taille de la  
CIV: cure de coarctation +/- cerclage AP +/-

Fermeture CIV

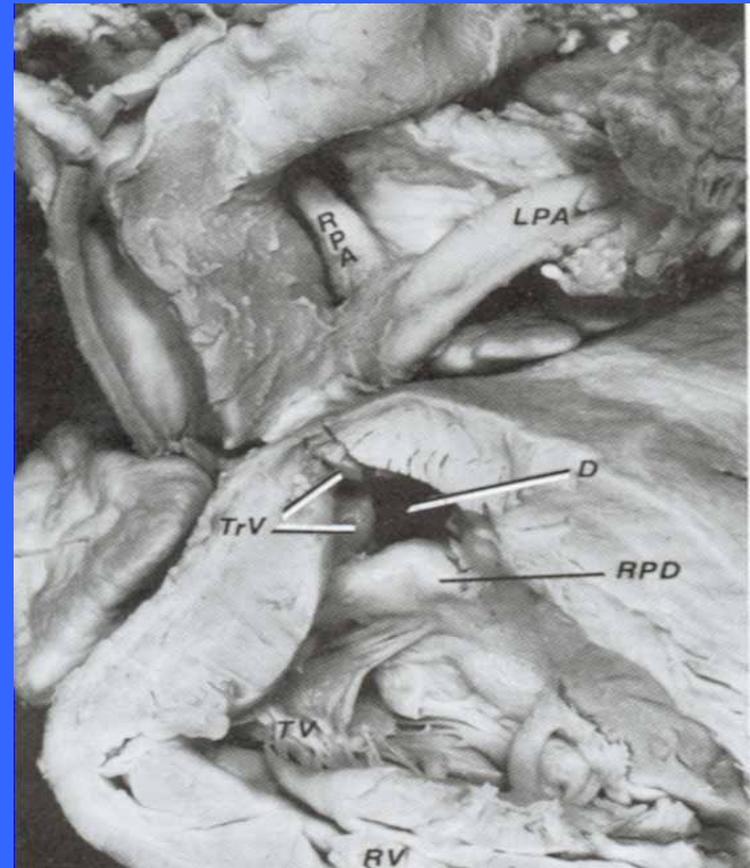
CIV et transposition des gros vaisseaux: fermeture  
par voie aortique et pulmonaire au cours du switch  
artériel

CIV et truncus: fermeture par infundibulotomie  
lors de la cure du truncus

# CIV et risque de BAV



Risque de BAV!



Peu de risque