

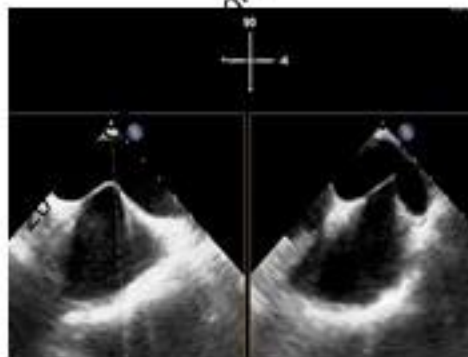
**GRCI 2017**  
France



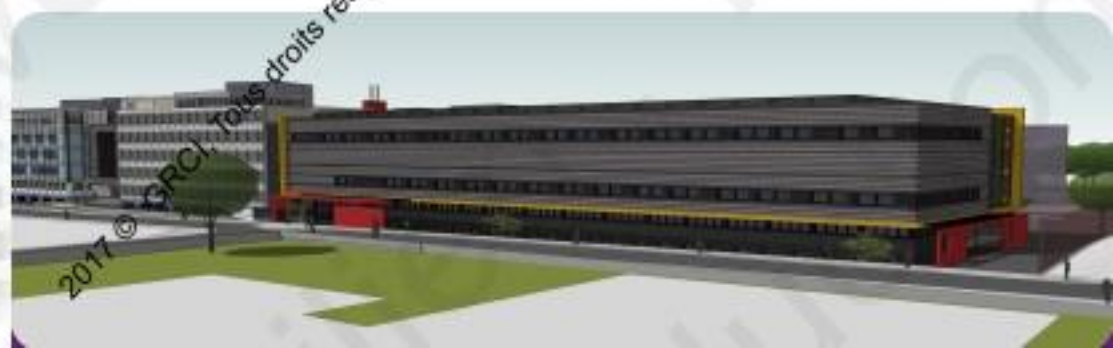
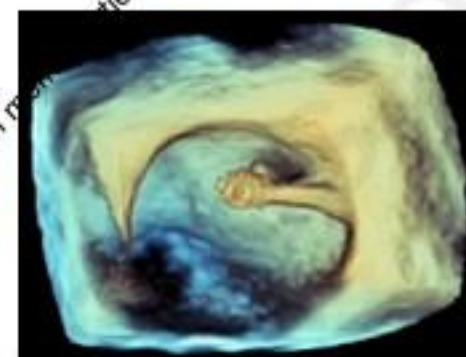
6 AU 8 DÉCEMBRE 2017  
Novotel Paris Tour Eiffel

Passion Communication Education

# Repères anatomiques et échographiques de la ponction trans-septale



**Julien DREYFUS**  
**Centre Cardiologique du Nord**  
**Saint-Denis**



# Conflits d'intérêt

➤ **Aucun**

2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Indications du cathétérisme trans-septal (thérapeutique)

## ➤ Rythmologiques

- ❖ Ablation de fibrillation atriale
- ❖ Ablation des tachycardies atriales gauches (flutter gauche, TA focales)
- ❖ Ablation de TV (voie aortique rétrograde impossible, instabilité..)

## ➤ Fermeture percutanée de l'auricule gauche

## ➤ Pathologies du septum inter-auriculaire:

- ❖ Fermeture de foramen ovale perméable
- ❖ Fermeture de communication inter-auriculaire

## ➤ Valvulopathies mitrales:

- ❖ Commissurotomie mitrale percutanée
- ❖ Réparation mitrale percutanée (MitraClip, Cardioband..)
- ❖ Implantation d'une prothèse mitrale percutanée (TMVR: MAC, VIV, VIR)
- ❖ Fermeture de fuite péri-prothétique

## ➤ Valvulopathies aortiques:

- ❖ Valvuloplastie aortique au ballonnet / TAVI par voie antérograde
- ❖ Fermeture de fuite péri-prothétique

## ➤ Assistance ventriculaire gauche percutanée

# Cathétérisme trans-septal

- **Années 1950**
- **Cathétérisme interventionnel: valvulaire et rythmique+++**
- **De plus en plus pratiqué car indispensable pour ces procédures**
- **ETO avant procédure+++**

## ❖ **Thrombus dans OG/AG**

→ **contre-indication à la procédure**

- **ETO pendant procédure+++ (biplan et 3D+++)**

## ❖ **Guider la ponction trans-septale:**

- **Visualiser le SIA**
- **Montrer le positionnement de l'aiguille et du cathéter**
- **Suivre le franchissement du SIA**

## ❖ **Inconvénient : AG**

- **Guidage ETT:**

❖ **Rare car difficile en même temps que la fluoroscopie et moins précis**



# Cathétérisme trans-septal

- Années 1950
- Cathétérisme interventionnel: valvulaire et rythmique+++
- De plus en plus pratiqué car indispensable pour ces procédures
- ETO avant procédure+++

- ❖ **Thrombus dans OG/AG**

→ contre-indication à la procédure

- Hémostase → Epanchement péricardique

- Abord veineux fémoral++

- ETO pendant procédure+++ (biplan et 3D+++)

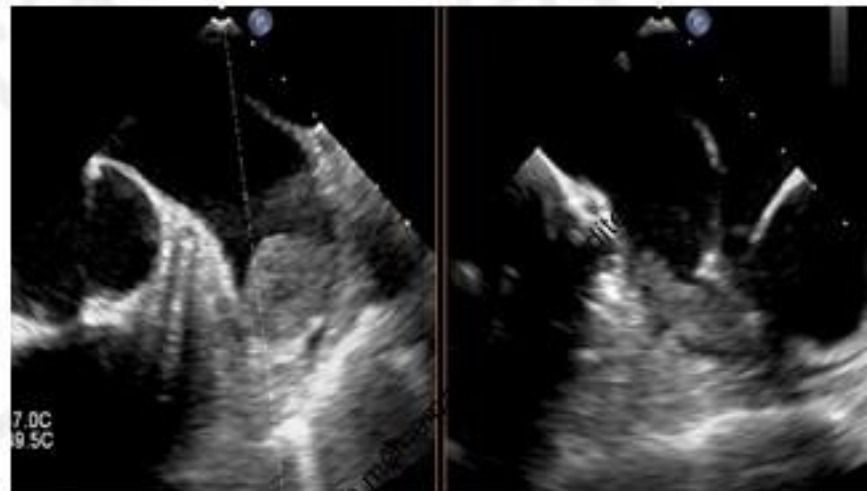
- ❖ **Guider la ponction trans-septale:**

- Visualiser le SIA
- Montrer le positionnement de l'aiguille et du cathéter
- Suivre le franchissement du SIA

- ❖ Inconvénient : AG

- Guidage ETT:

- ❖ Rare car difficile en même temps que la fluoroscopie et moins précis



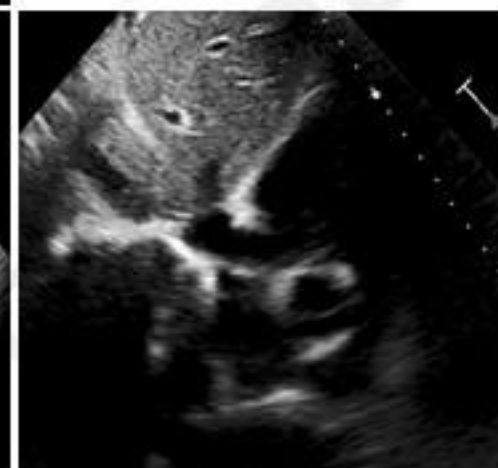
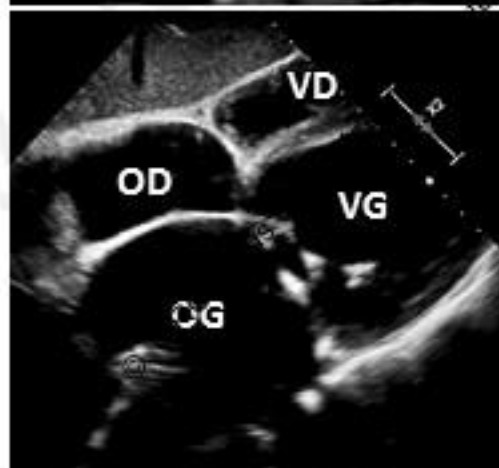
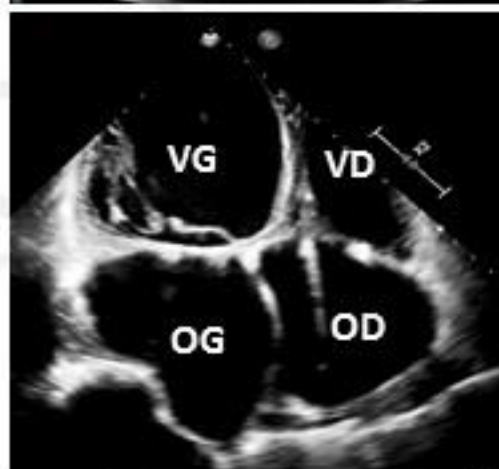
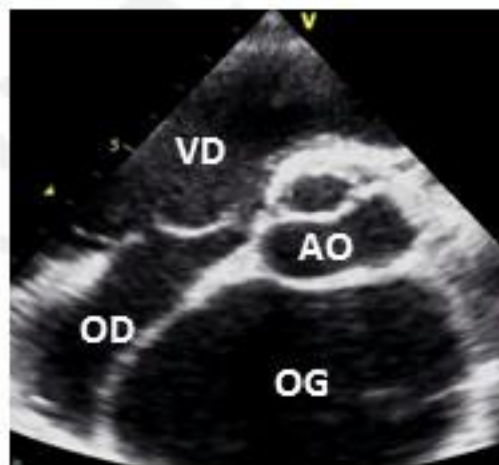
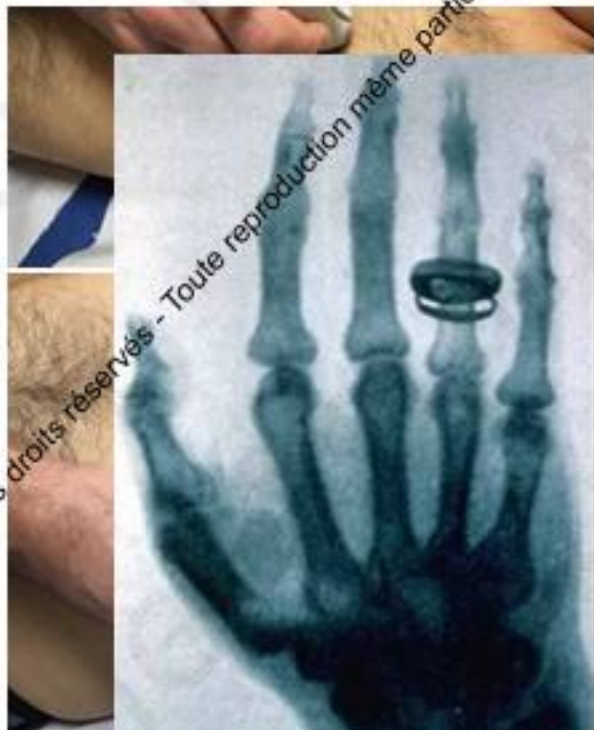
2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction, même partielle, est interdite.

2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction, même partielle, est interdite.

# SIA en ETT

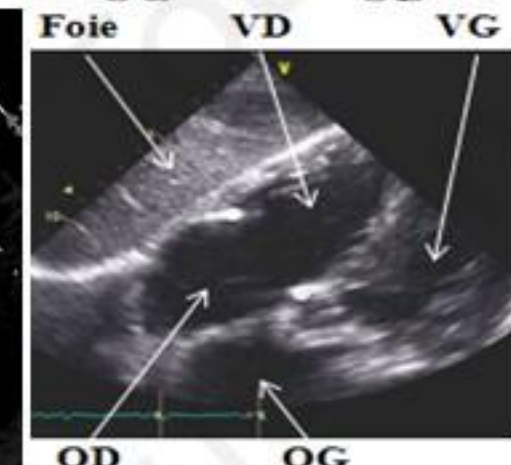
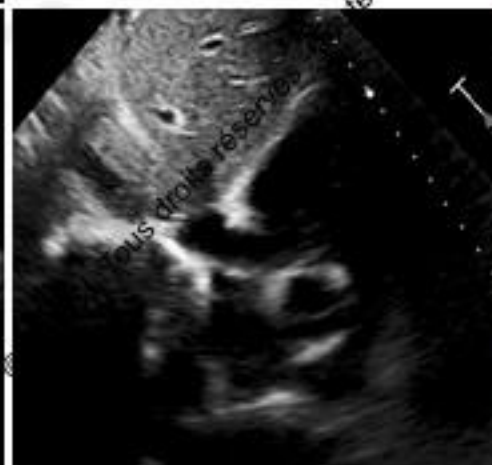
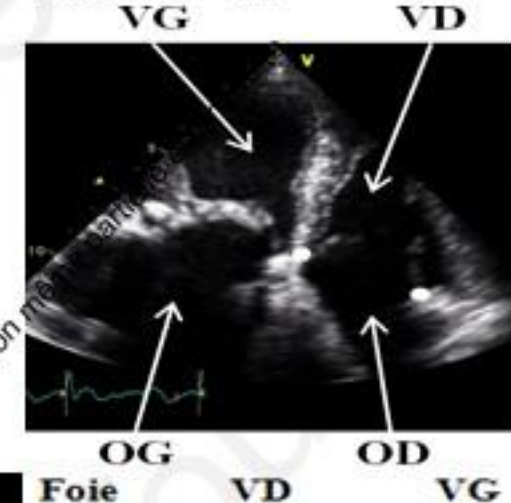
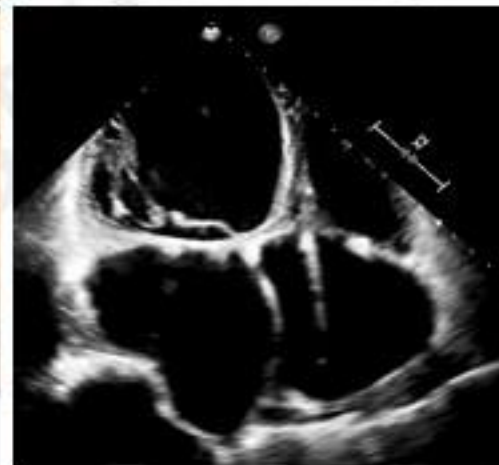
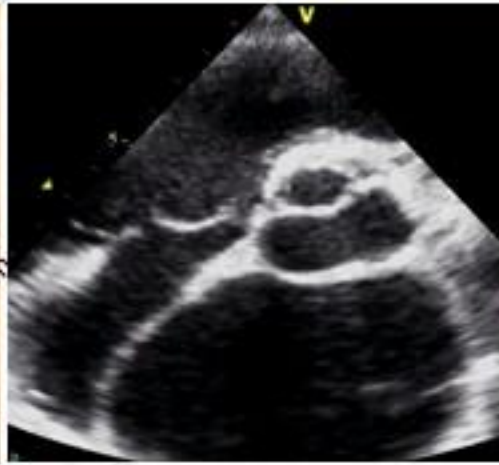


2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Anatomie du SIA en ETT



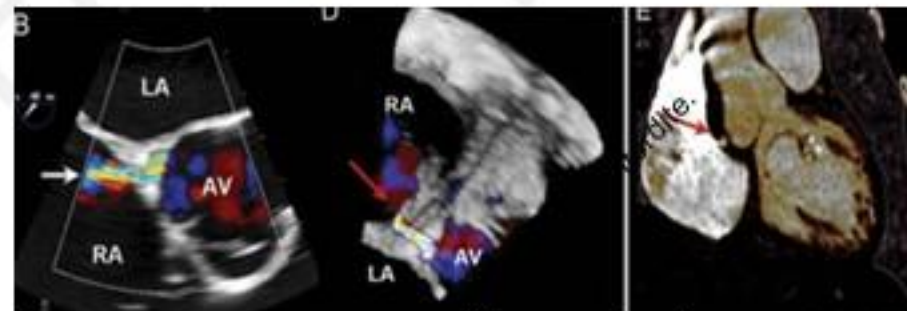
# Complications du cathétérisme trans-septal

## ➤ Rares

- ❖ Echec (1%)
- ❖ Décès (exceptionnels)
- ❖ Perforation cardiaque

**ETO +++**

- ❖ Accident thrombo-embolique (1%):  
thrombus pré-existant ou apparu pendant  
la procédure (auricule gauche, cathéters)
- ❖ Embolies gazeuses
- ❖ Autres
- ❖ Complications locales  
(hématome du scarpa, faux-anévrisme...)

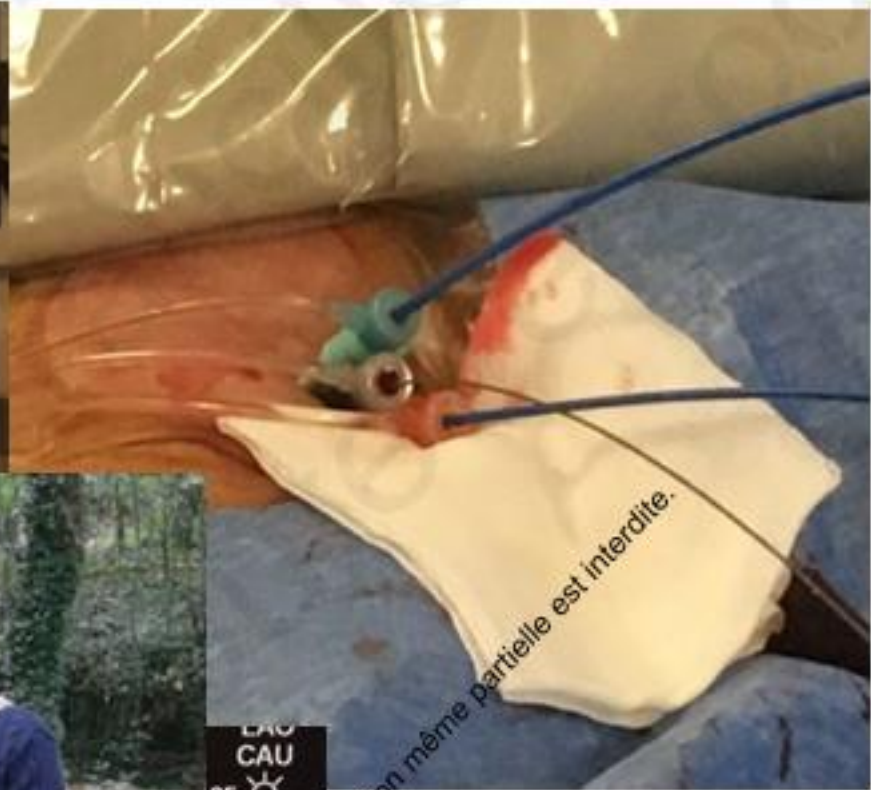
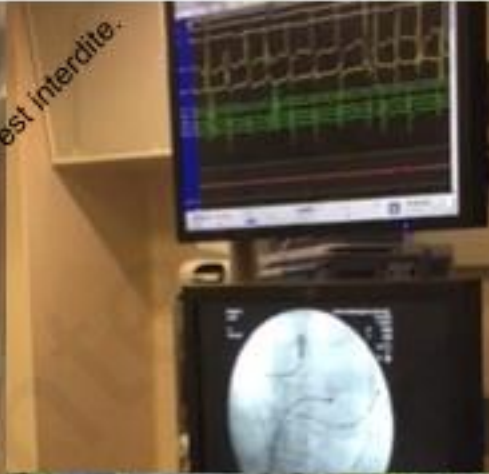


Tsang et al. EHJ CVI 2014





# Ponction trans-septale SANS guidage ETO



2017 ©

AL  
11.09.1955

35  
25  
LAC  
CAU  
☀️  
🌙

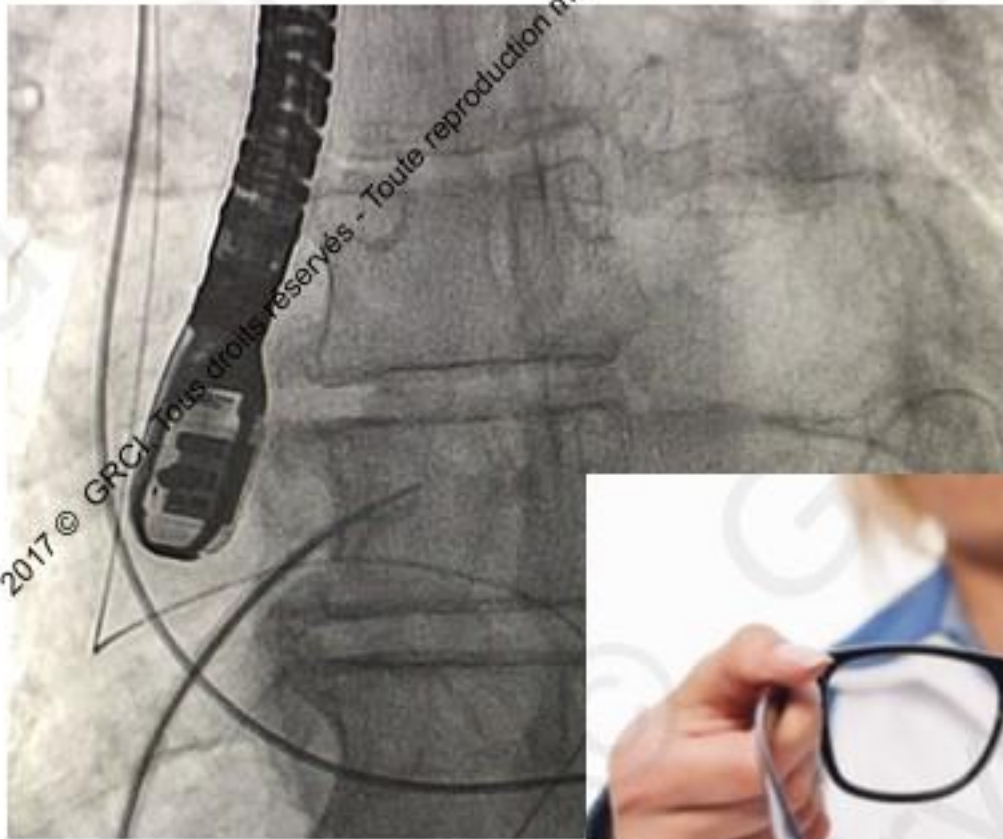
2017 © GRCI. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

Toute reproduction même partielle est interdite.

Partielle  
2017

Tous  
Ponction

# Ponction trans-septale AVEC guidage ETO



2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

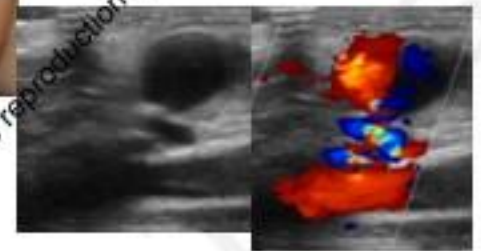
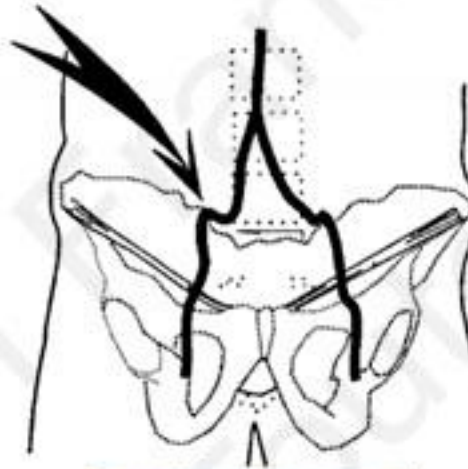
# Complications du cathétérisme trans-septal

## ➤ Procédure délicate, courbe d'apprentissage

- ❖ Expérience
- ❖ Utilisation d'aiguilles adaptées (radiofréquence...)
- ❖ Bien connaître l'anatomie du cœur
- ❖ Savoir interpréter une échocardiographie
- ❖ Savoir dépister et prendre en charge les complications (tamponnade, AVC)

# COMPLIC

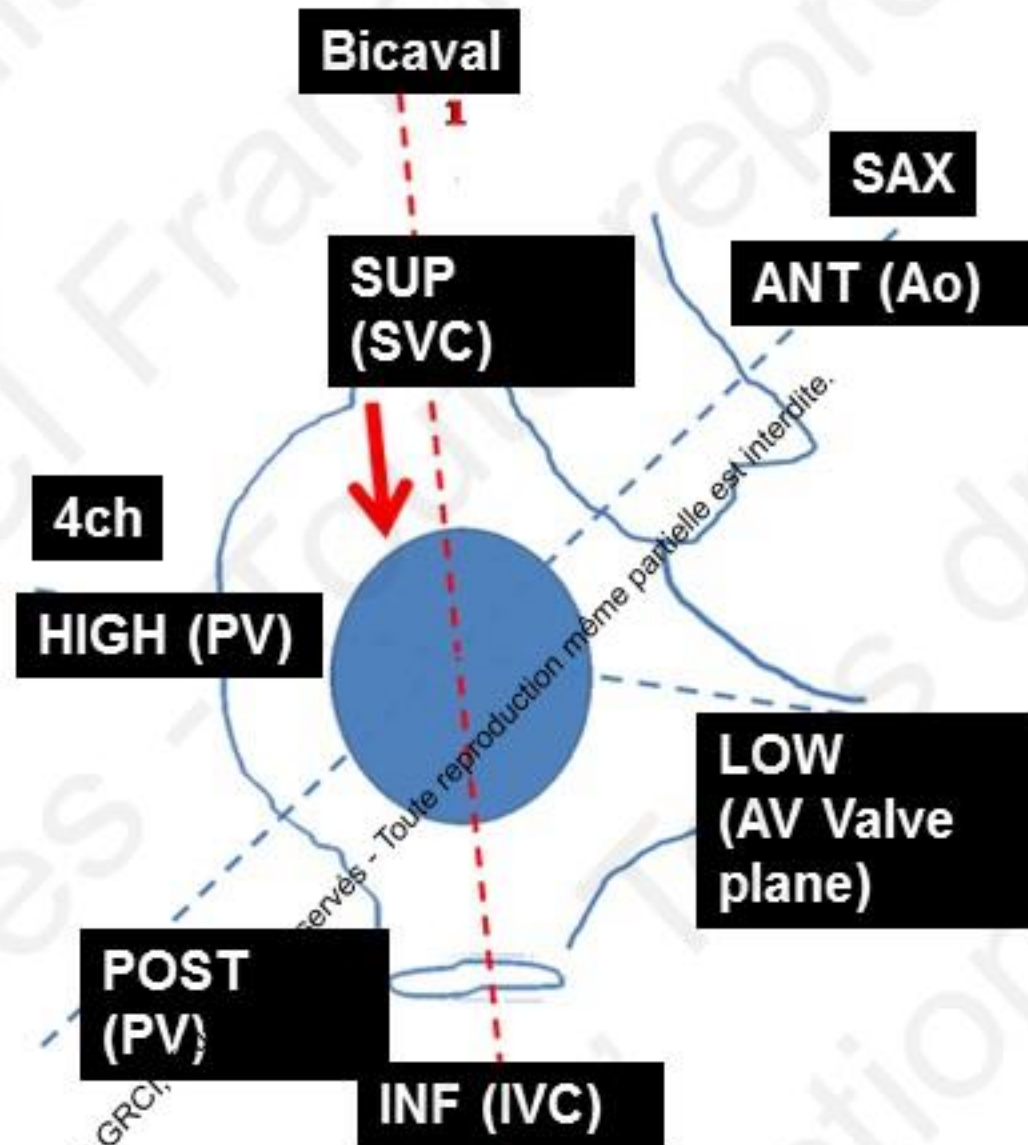
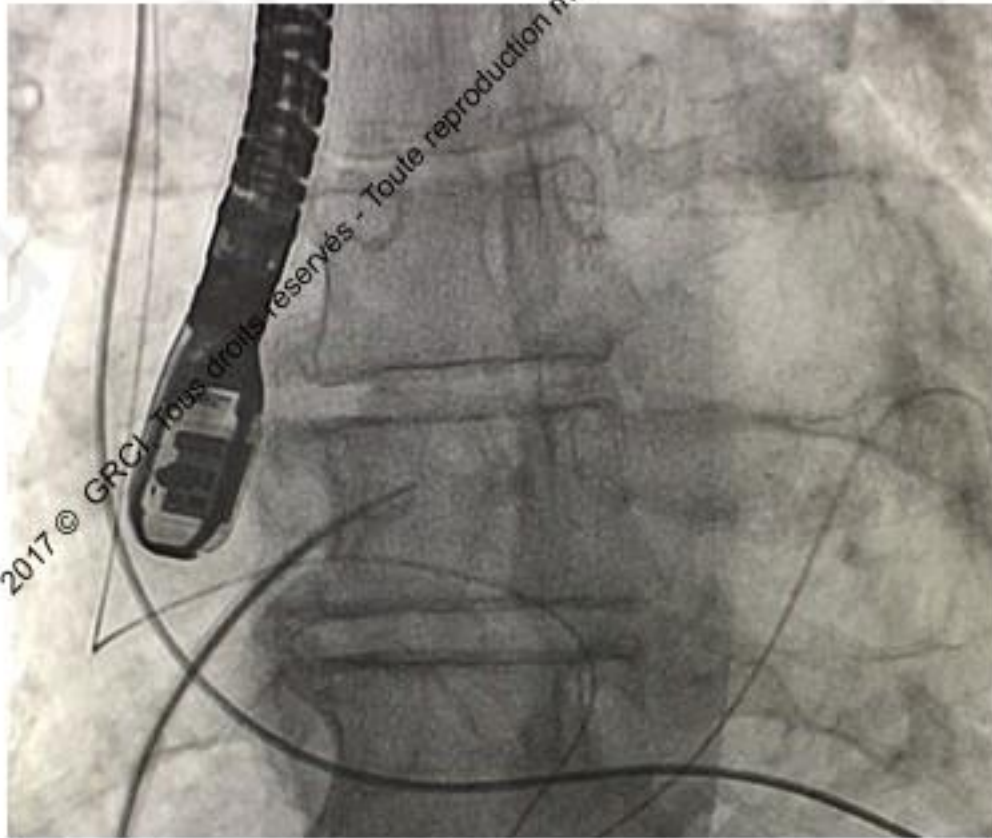
- Complications locales :
  - Hématome du scarpa
  - Faux anévrisme
  - Thrombus
  - Hématome du psoas
- Mécanisme :
  - Liée aux tortuosités
  - Abord multiples homolatéral
  - Abord artériel



2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

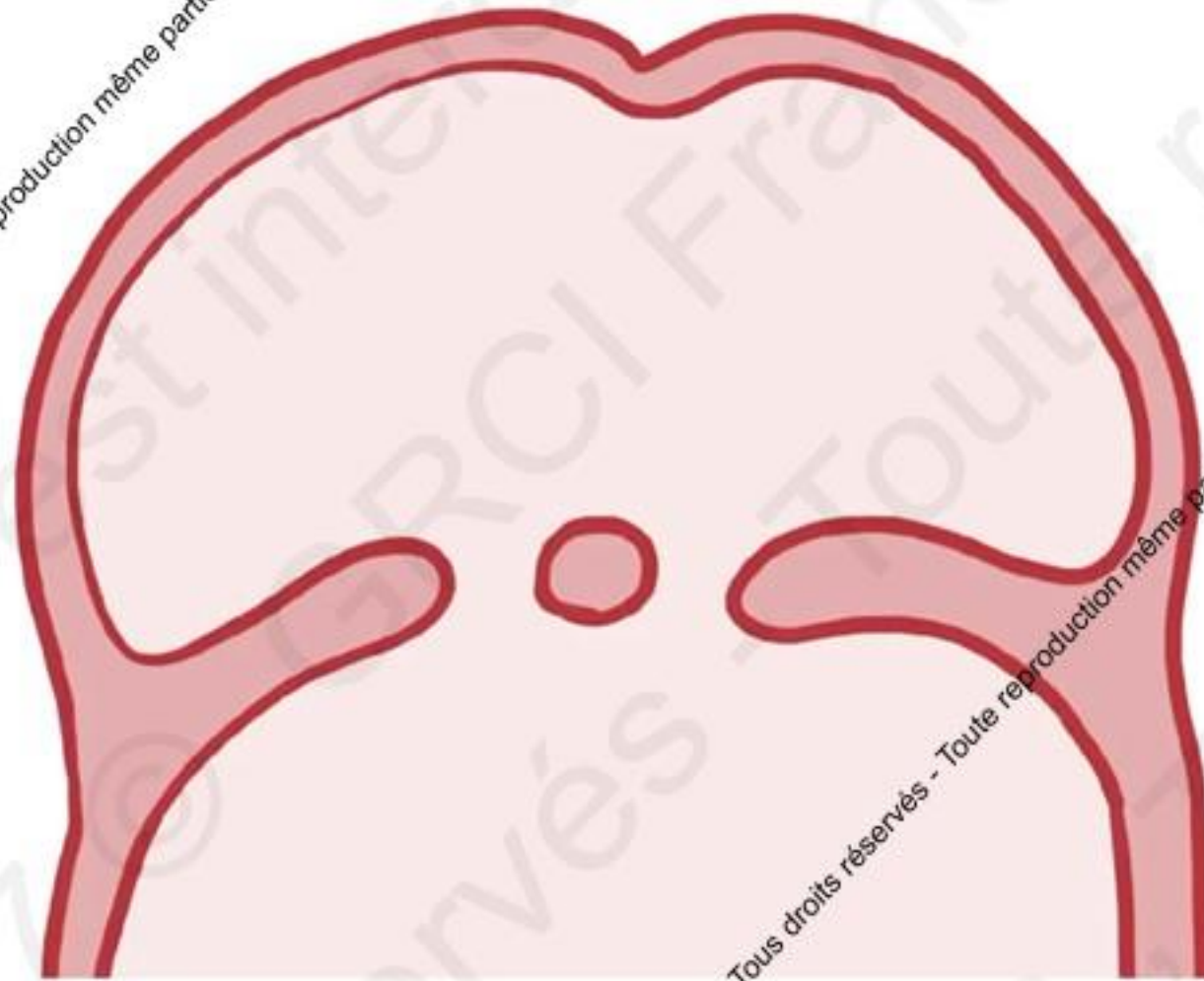
2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Ponction trans-septale AVEC guidage ETO



# Développement du septum inter-auriculaire (SIA)

## ATRIAL SEPTUM DEVELOPMENT

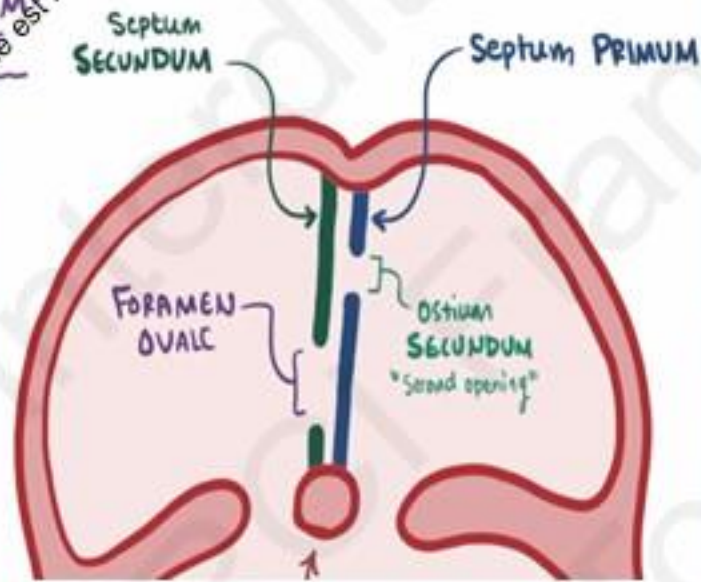
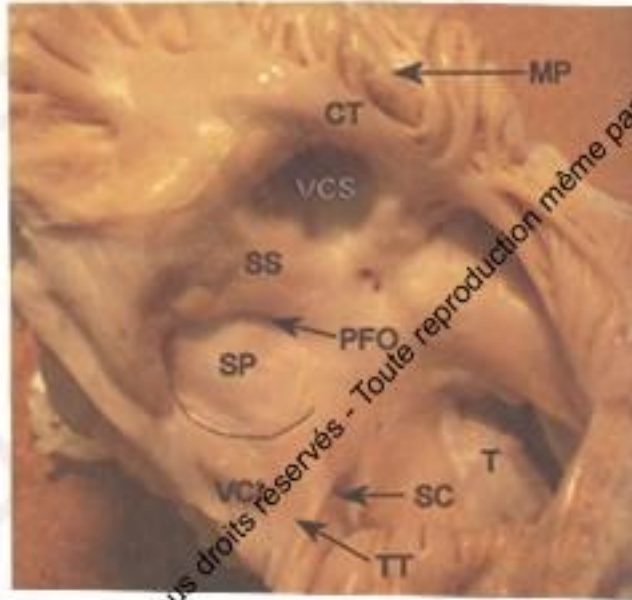


2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

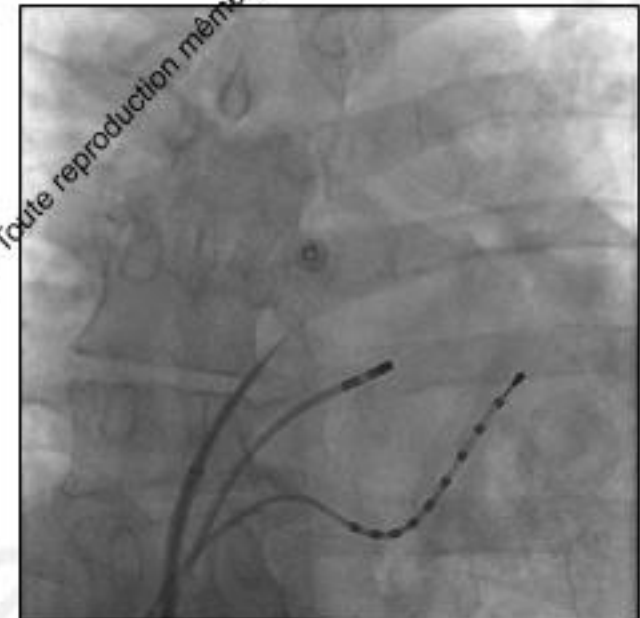
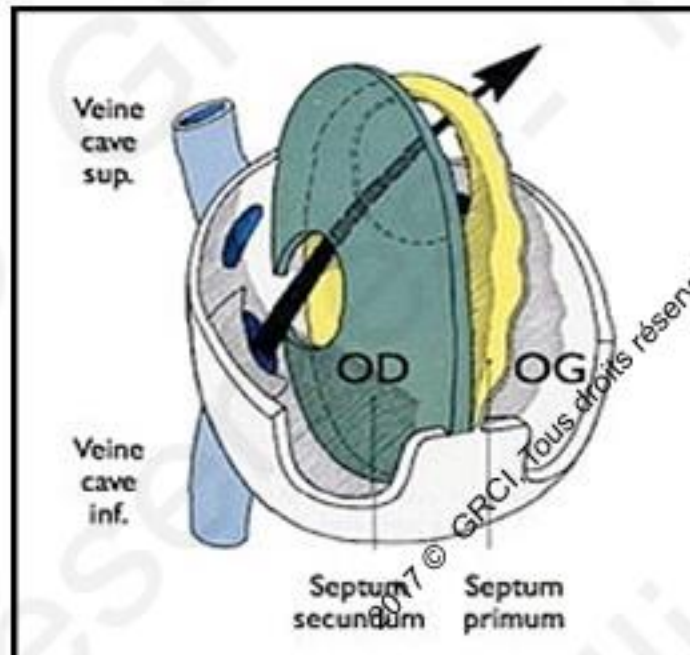
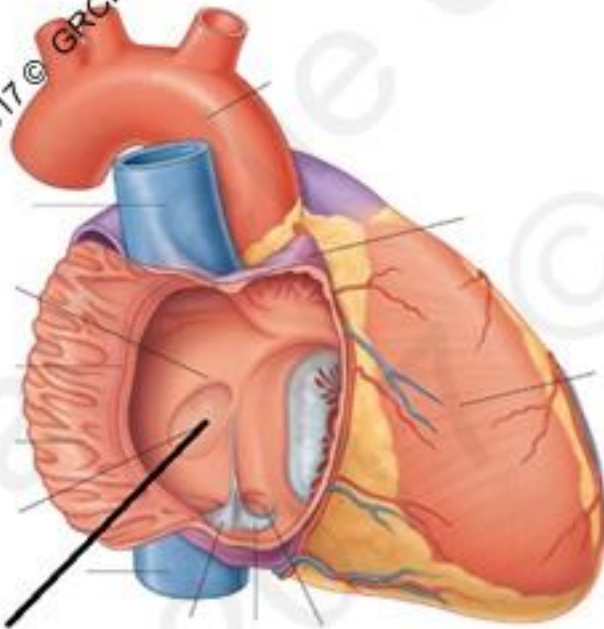
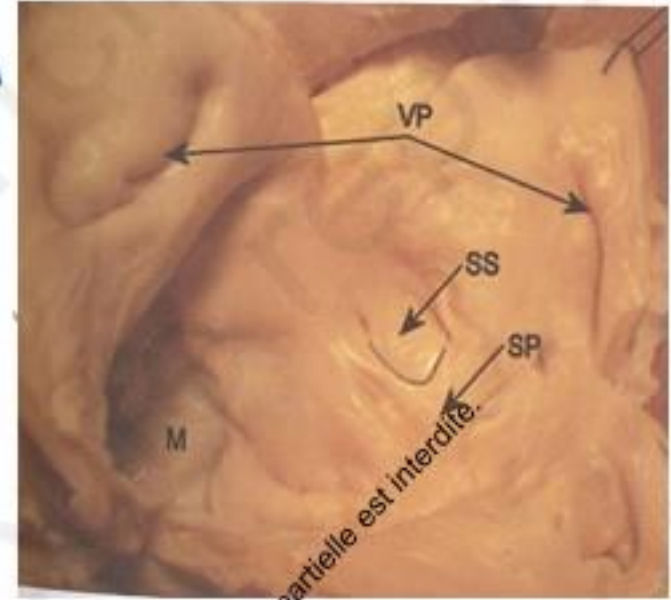
2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Anatomie du SIA

## Anatomie de la face droite du SIA



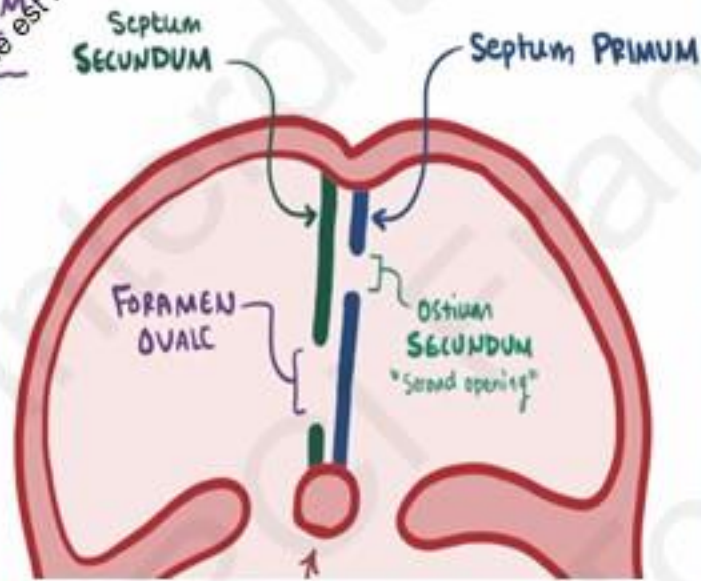
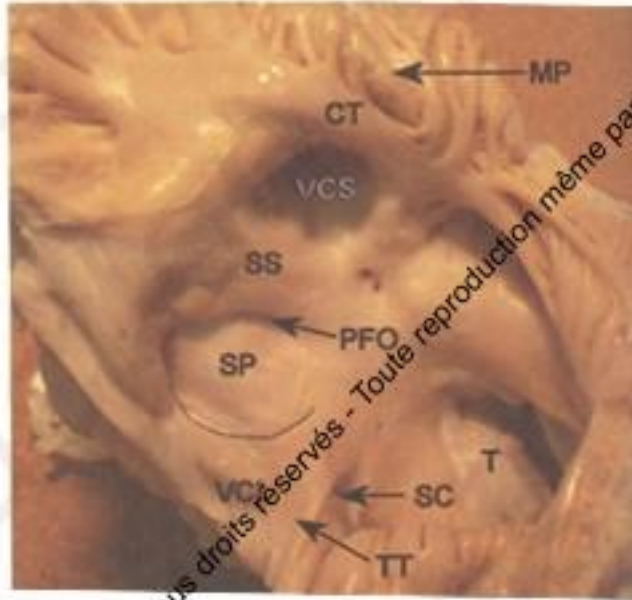
## Anatomie de la face gauche du SIA



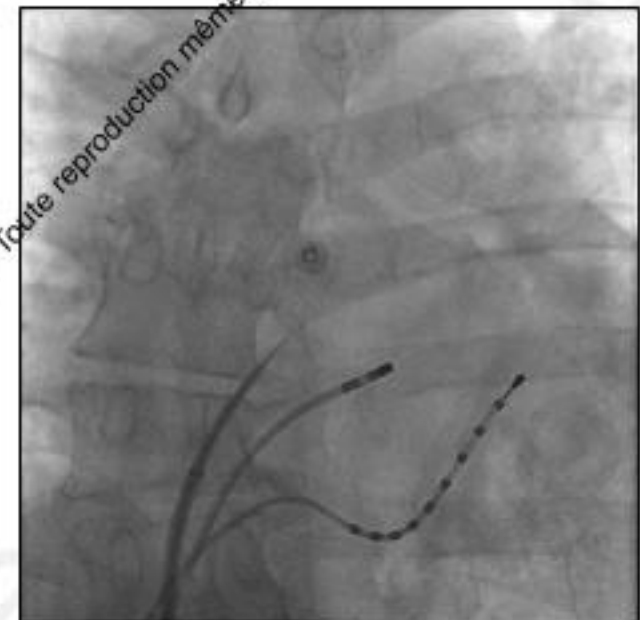
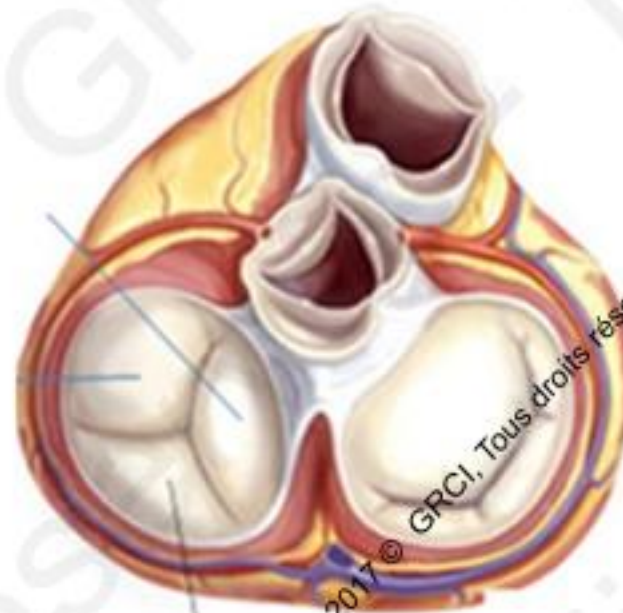
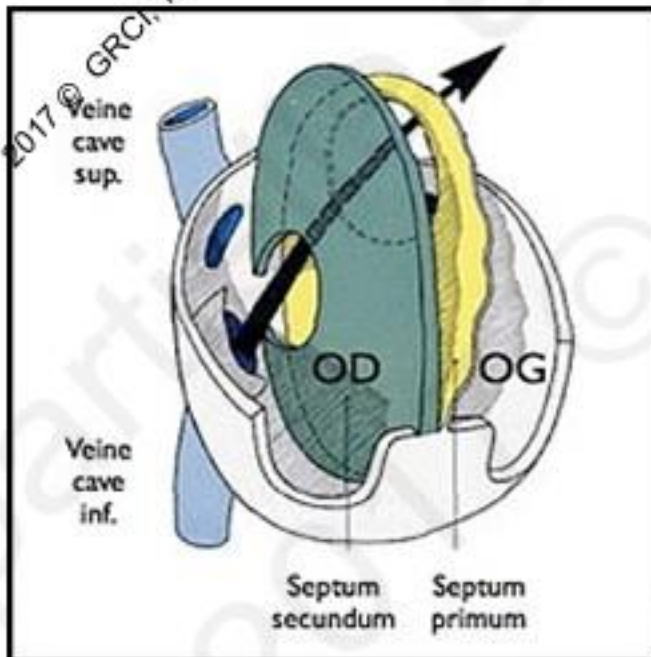
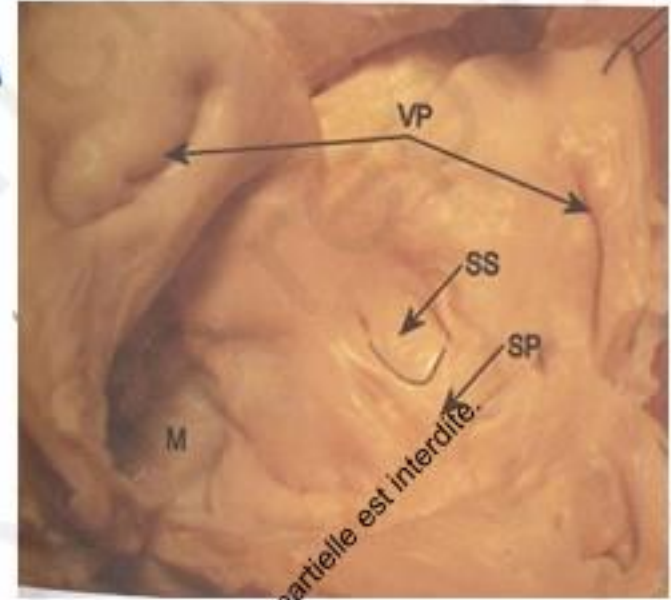
Remerciements Dr Houyel

# Anatomie du SIA

## Anatomie de la face droite du SIA



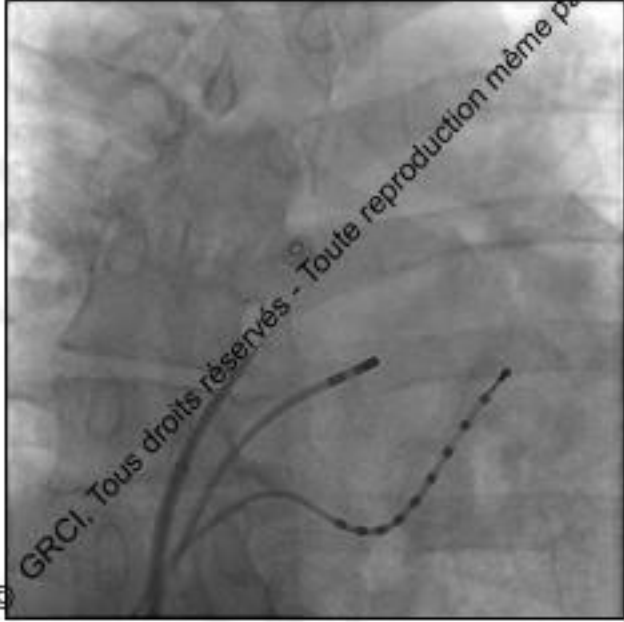
## Anatomie de la face gauche du SIA



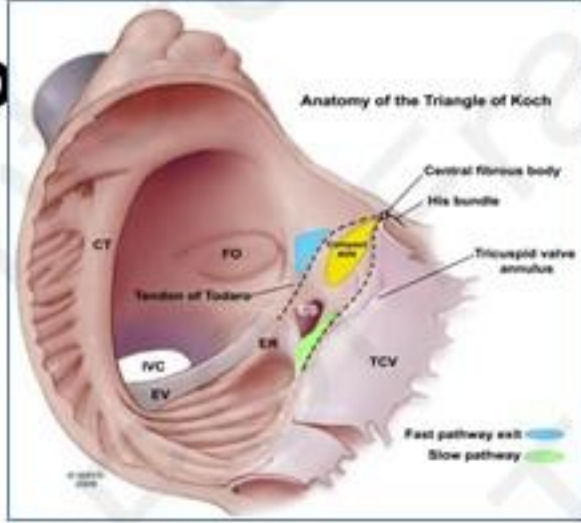
Remerciements Dr Houyel



2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

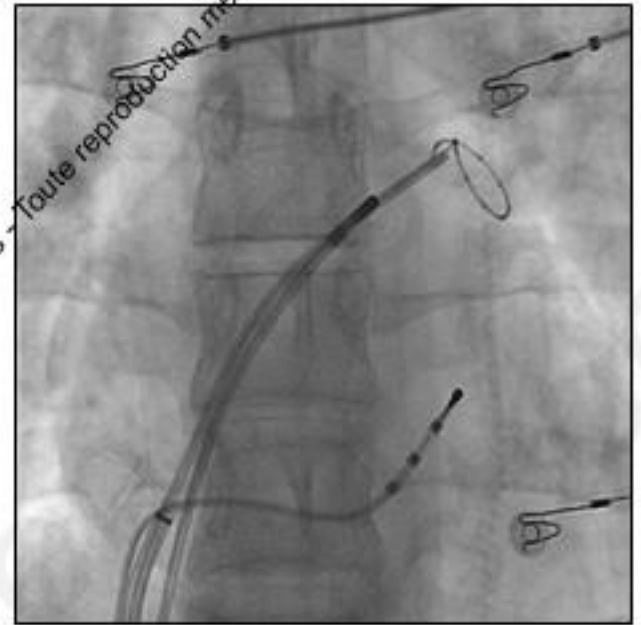


P

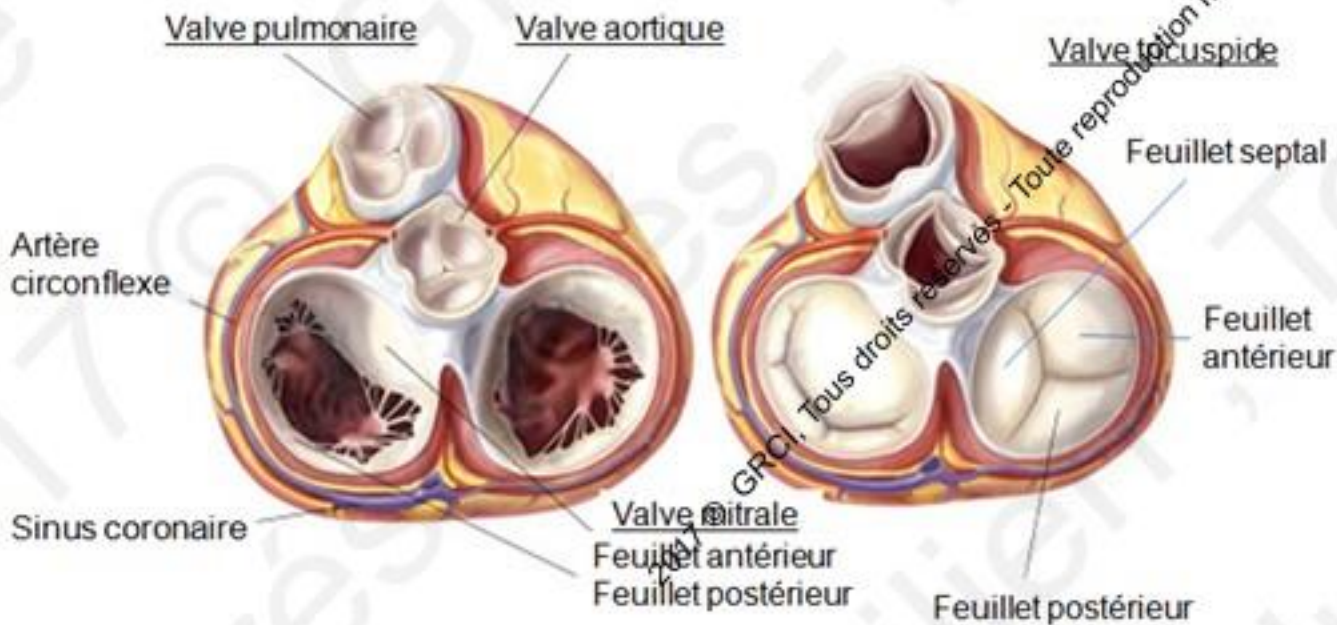
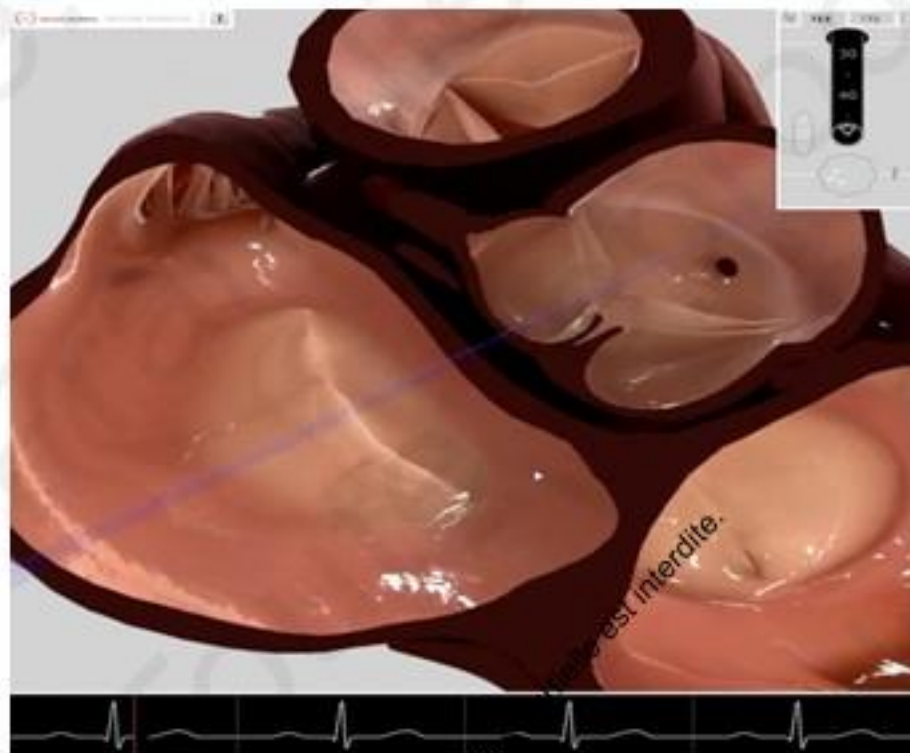
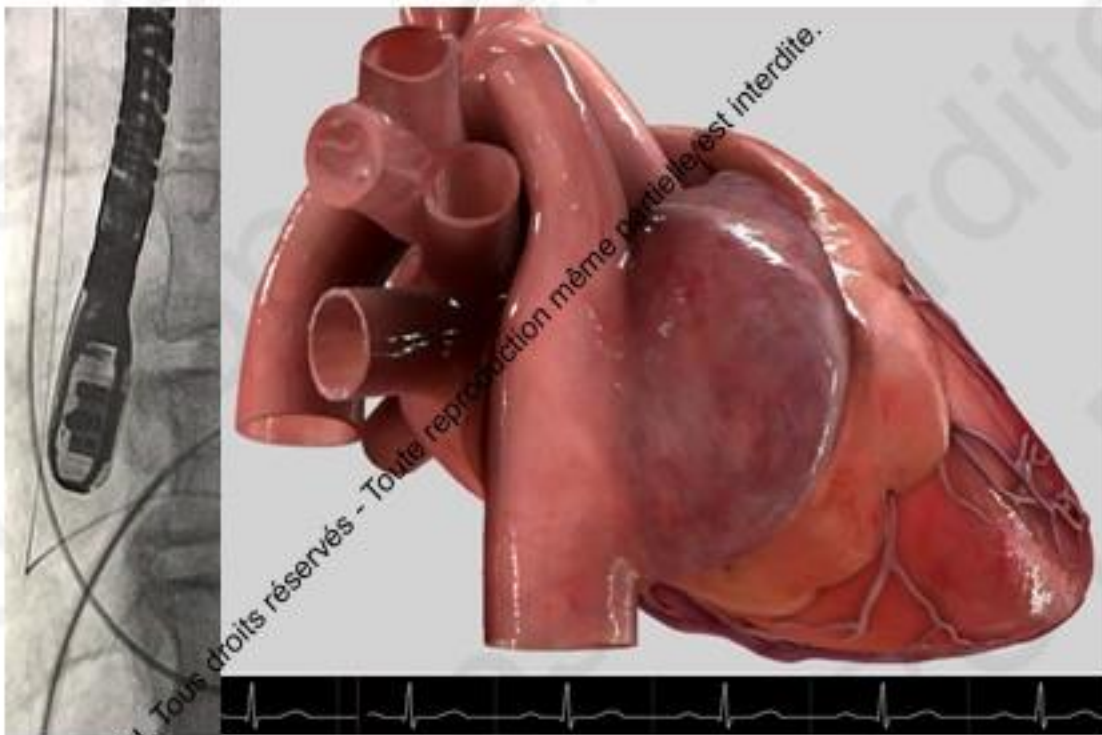


S

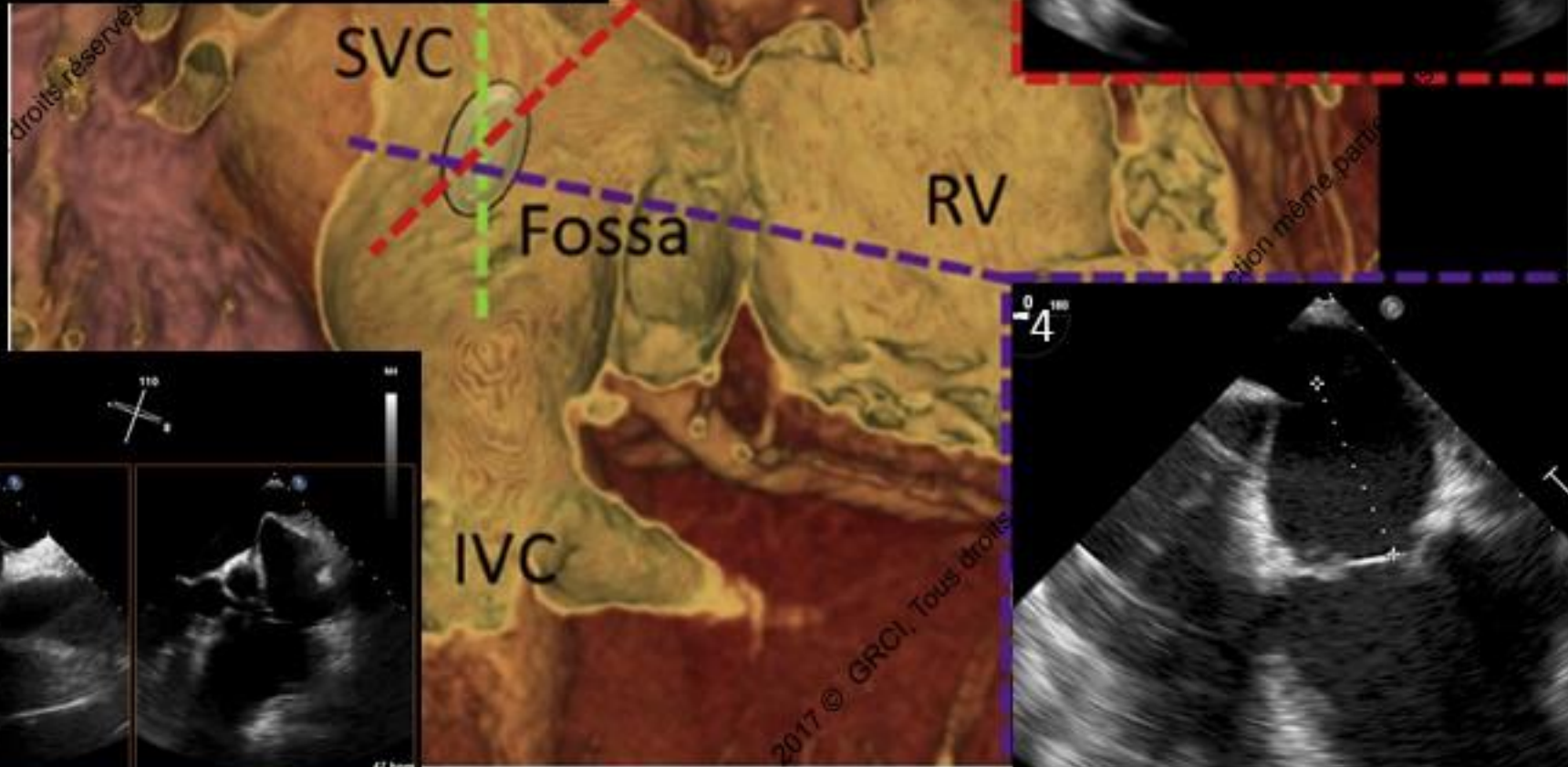
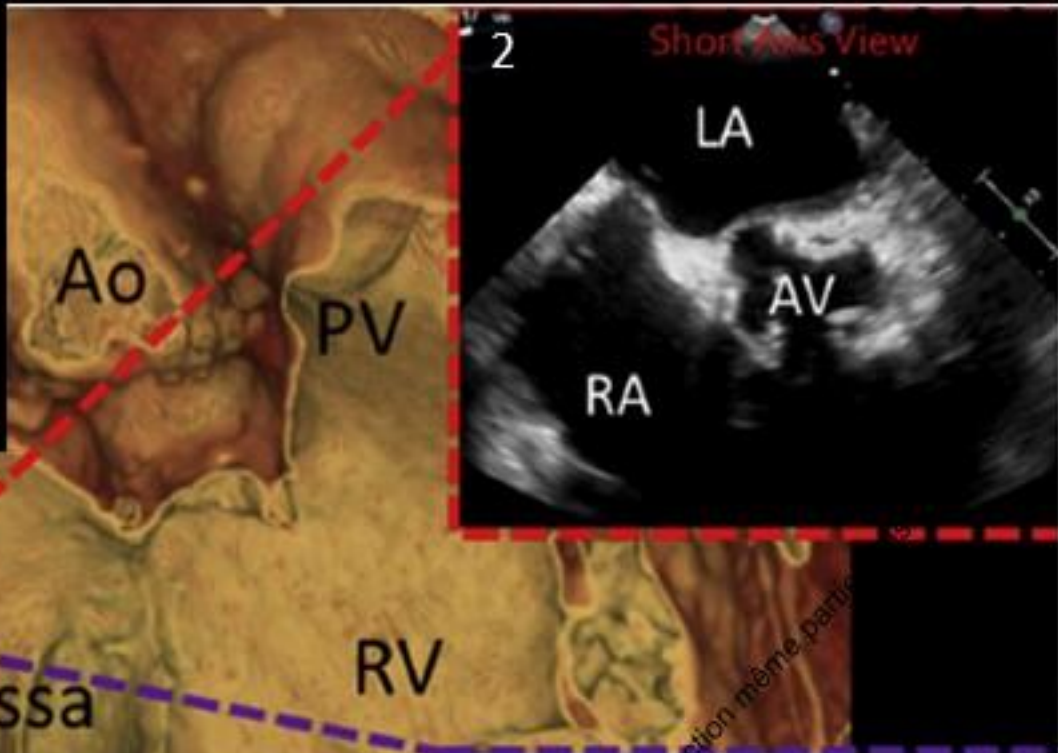
2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



# Anatomie cardiaque

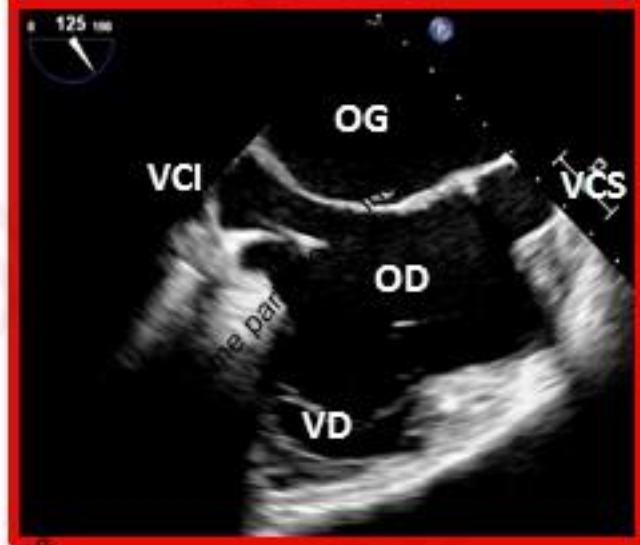
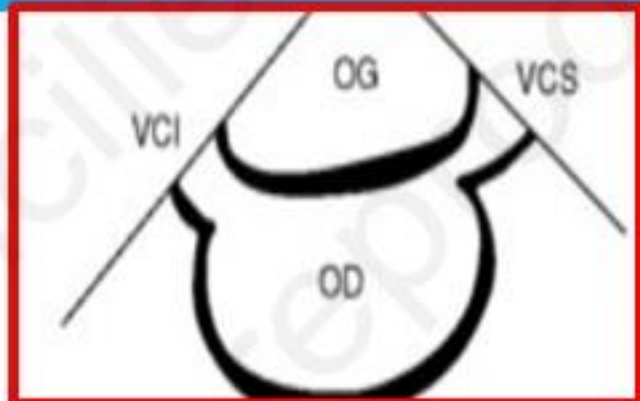
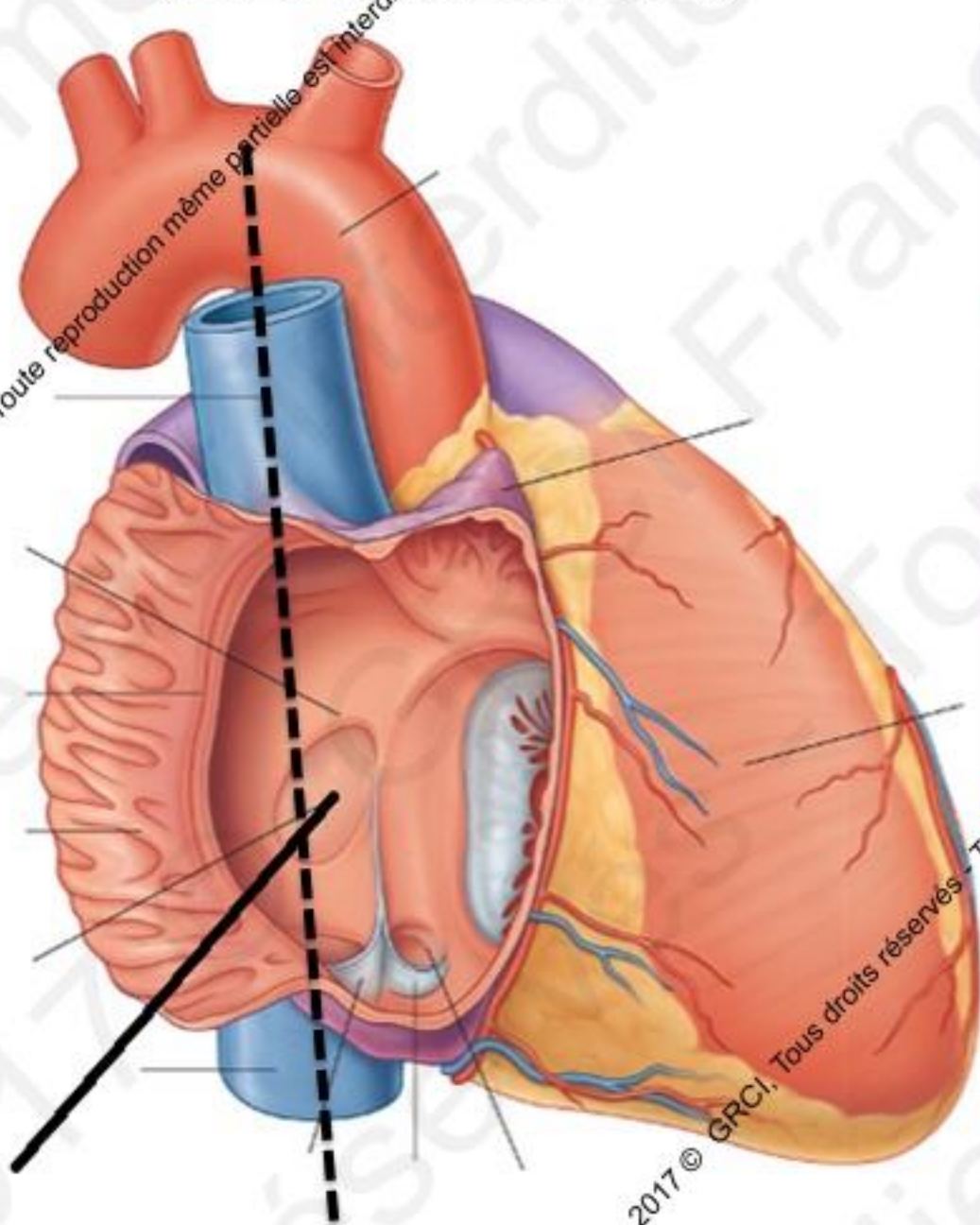


# Ponction trans-septale AVEC guidage ETO



# Ponction trans-septale AVEC guidage ETO

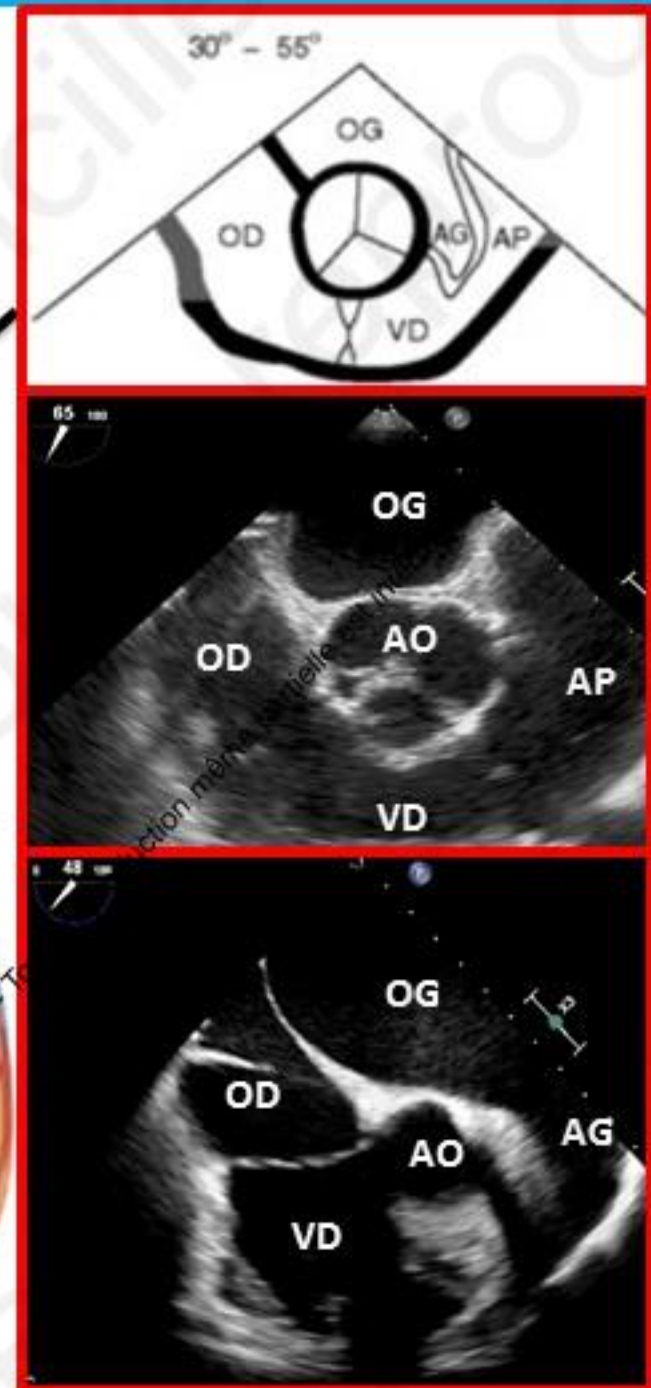
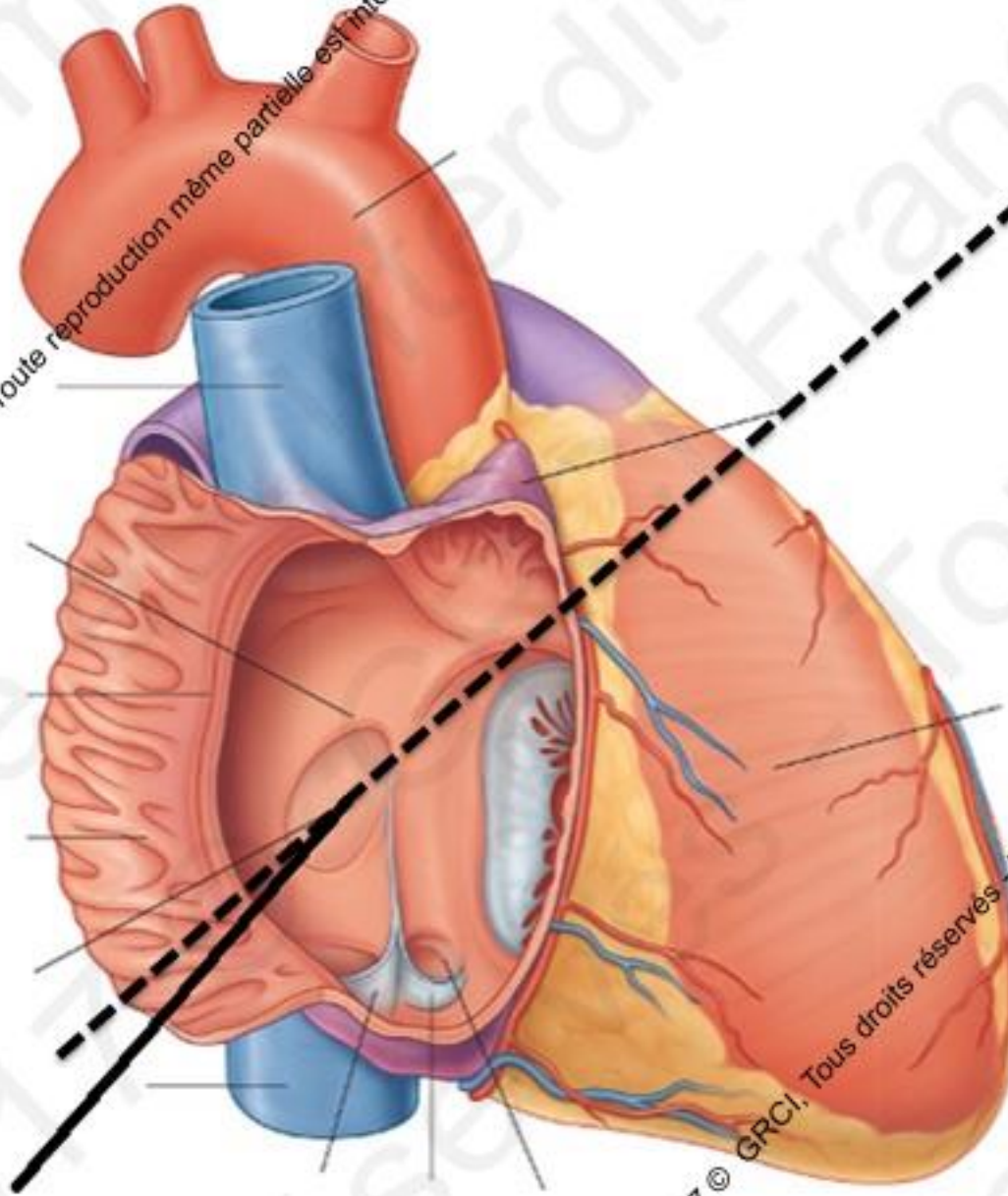
## Vue bicavale (90-120°)



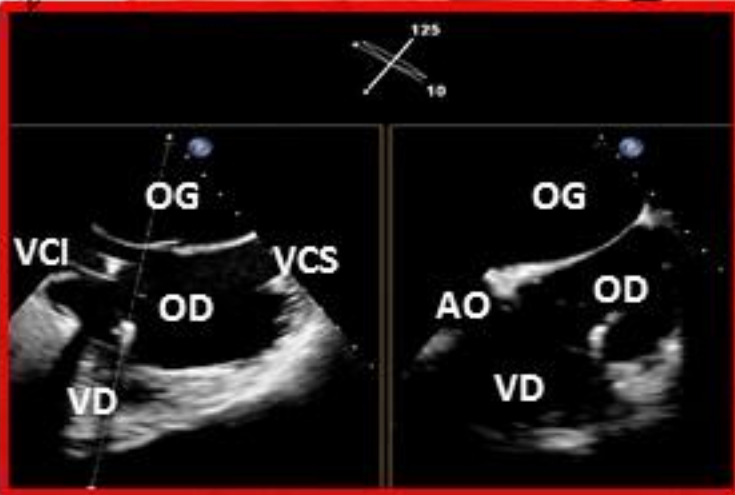
2017 © GRCI. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite

# Ponction trans-septale AVEC guidage ETO

## Vue petit axe (30-50°)

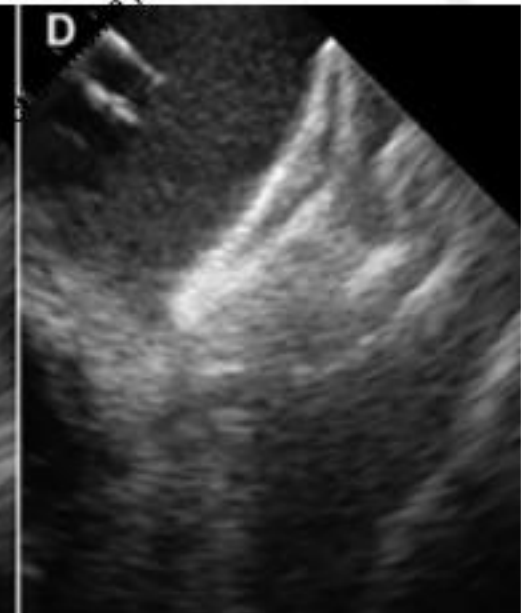
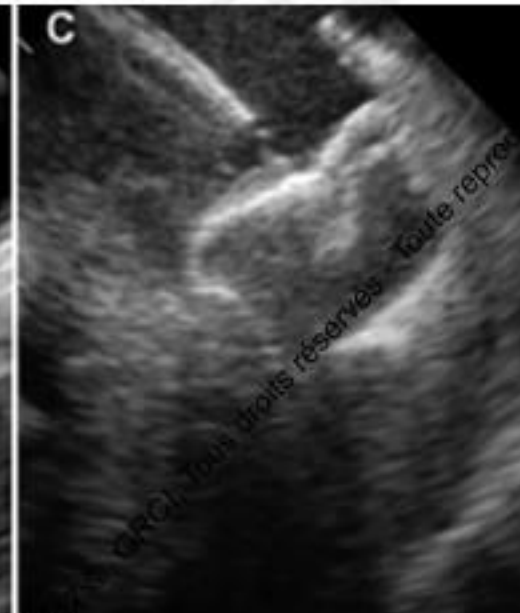
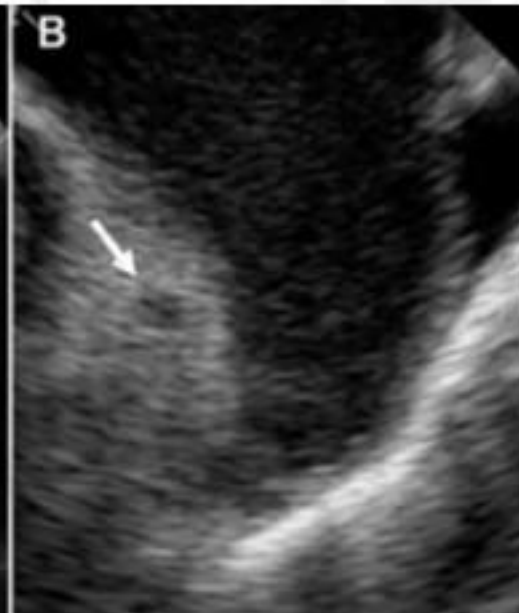
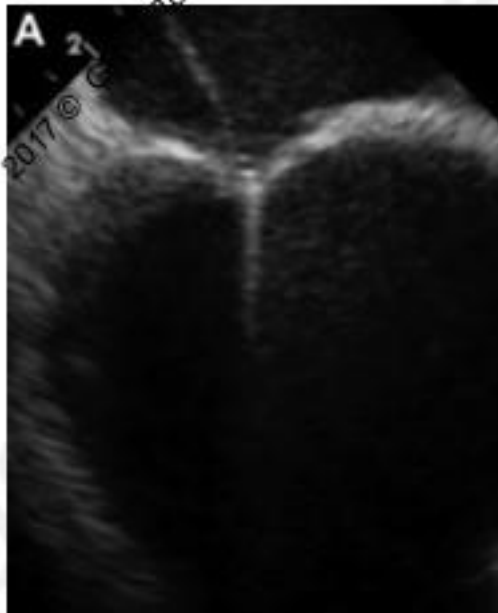
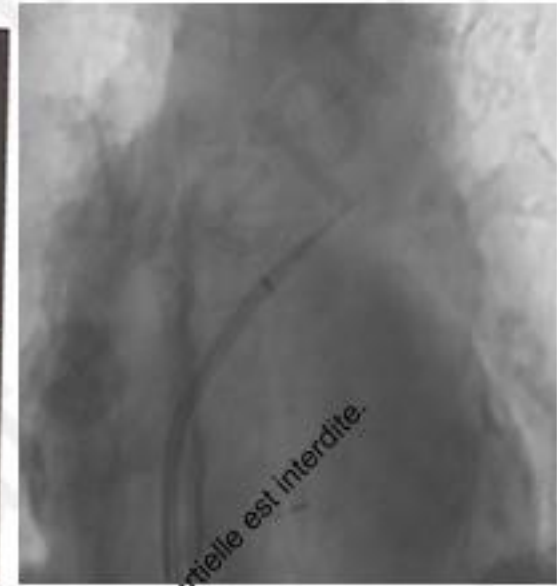
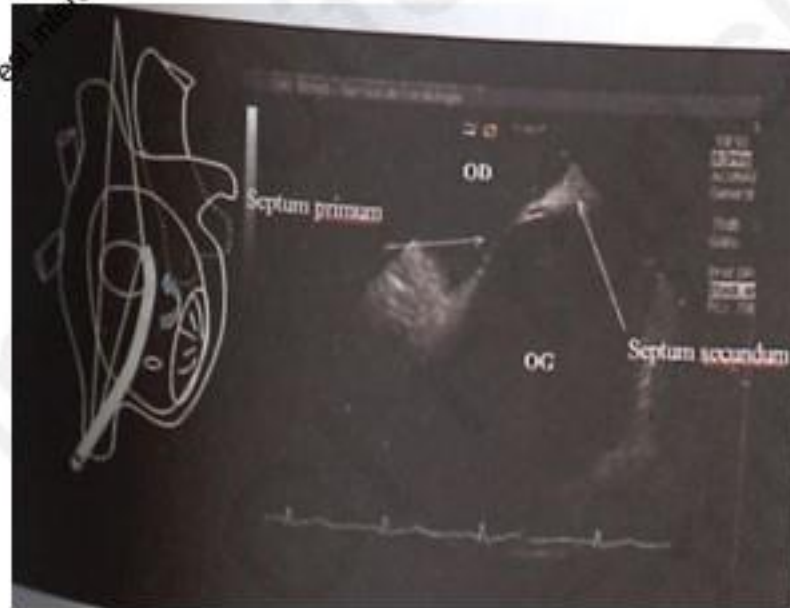


# Ponction trans-septale AVEC guidage ETO



# Echocardiographie intra-cardiaque

- Abord transfémoral
- +/- pas d'AG



# ICE

➤ ETO

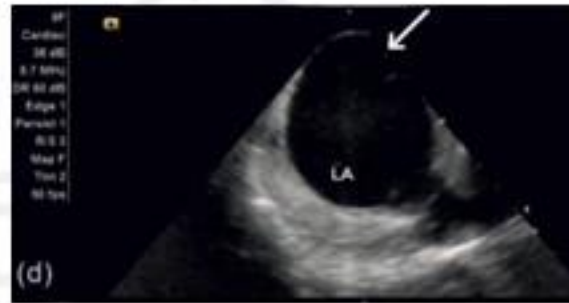


➤ ICE intra-aortique



ICE veineux

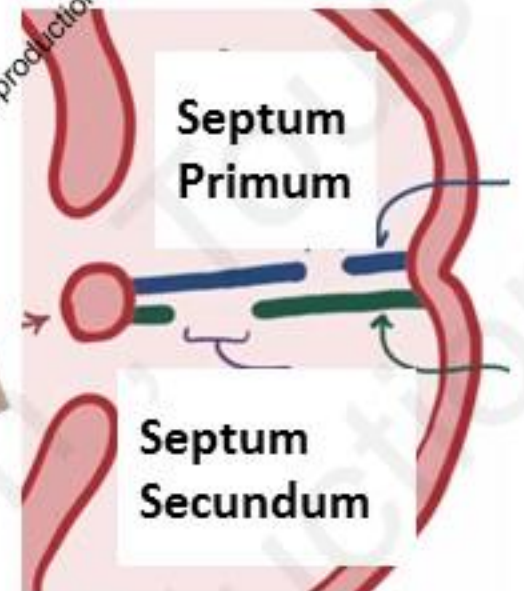
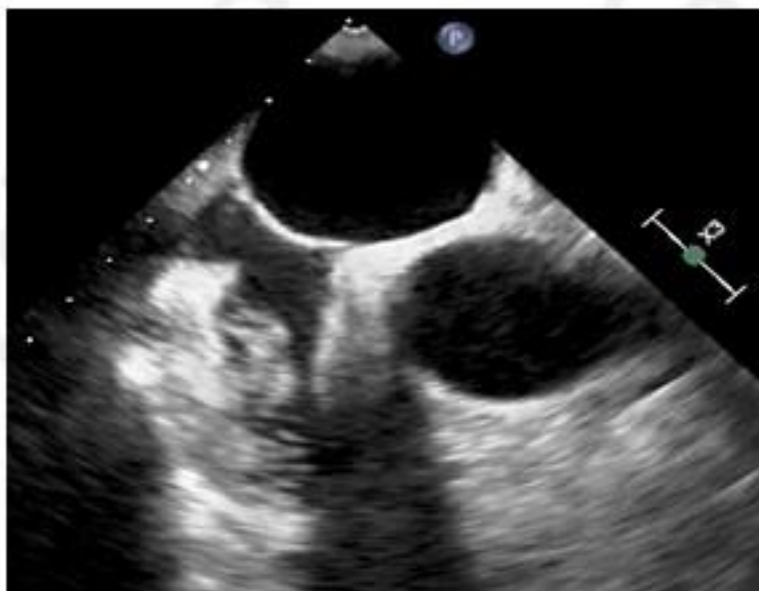
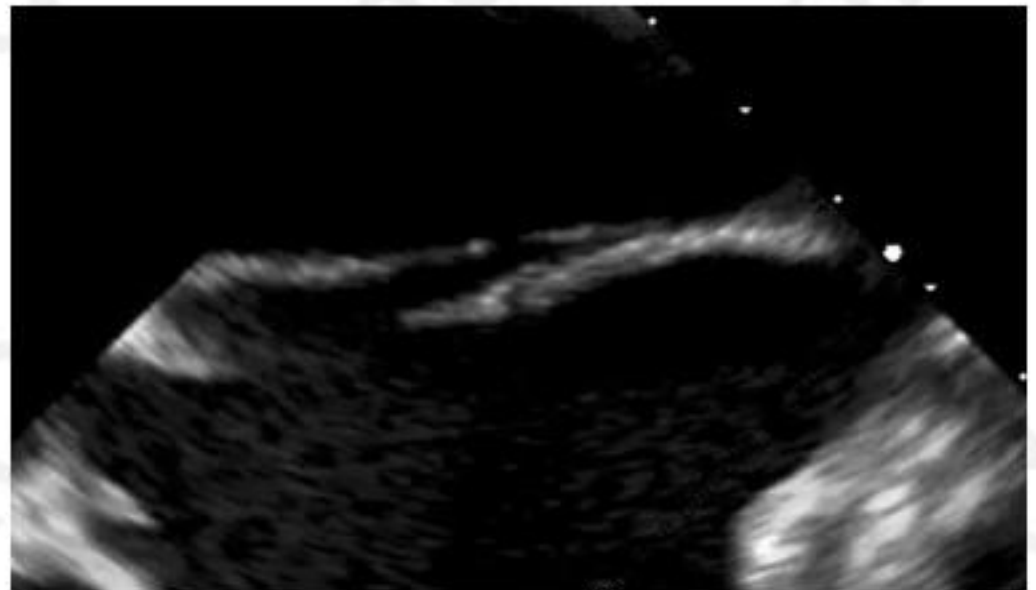
Ne visualise pas toujours bien l'ensemble du SIA





# Foramen Ovale Perméable

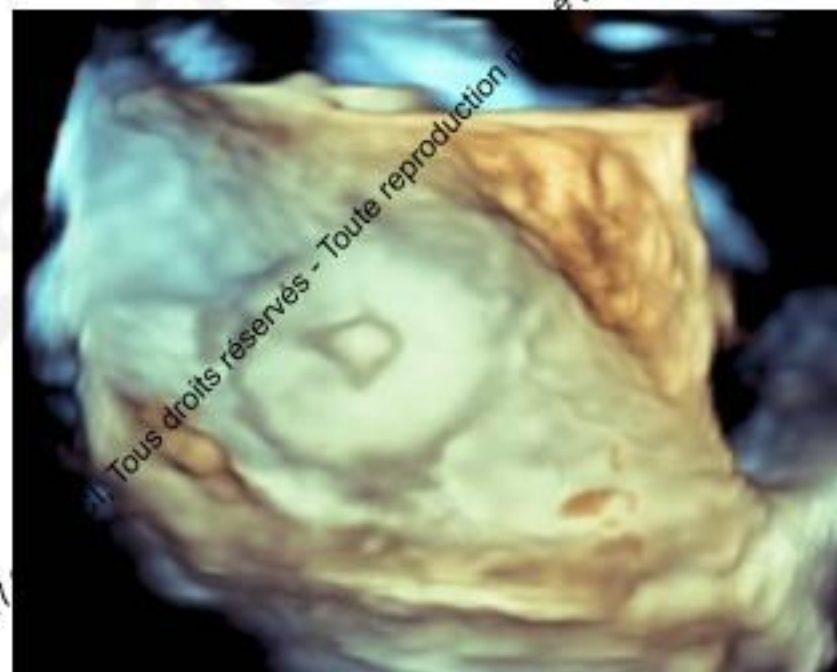
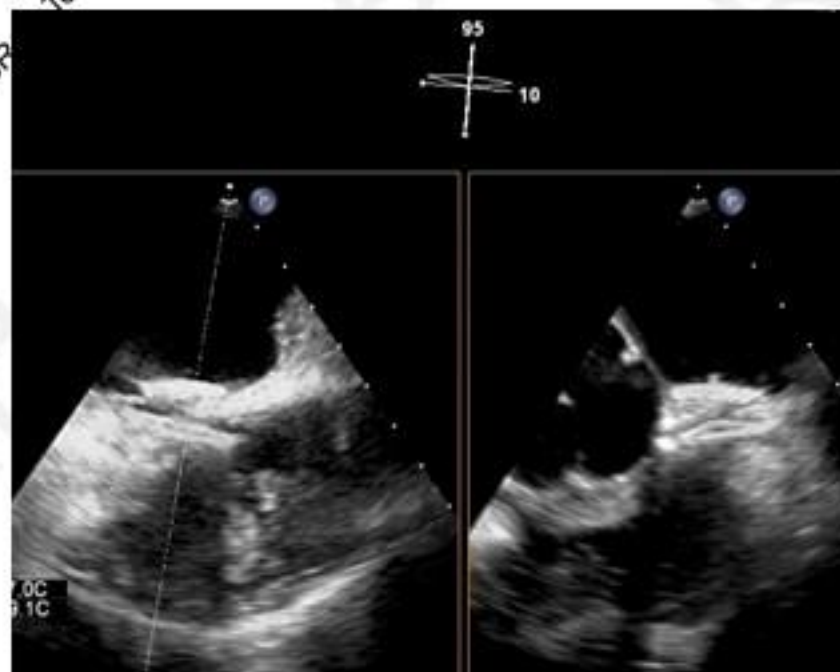
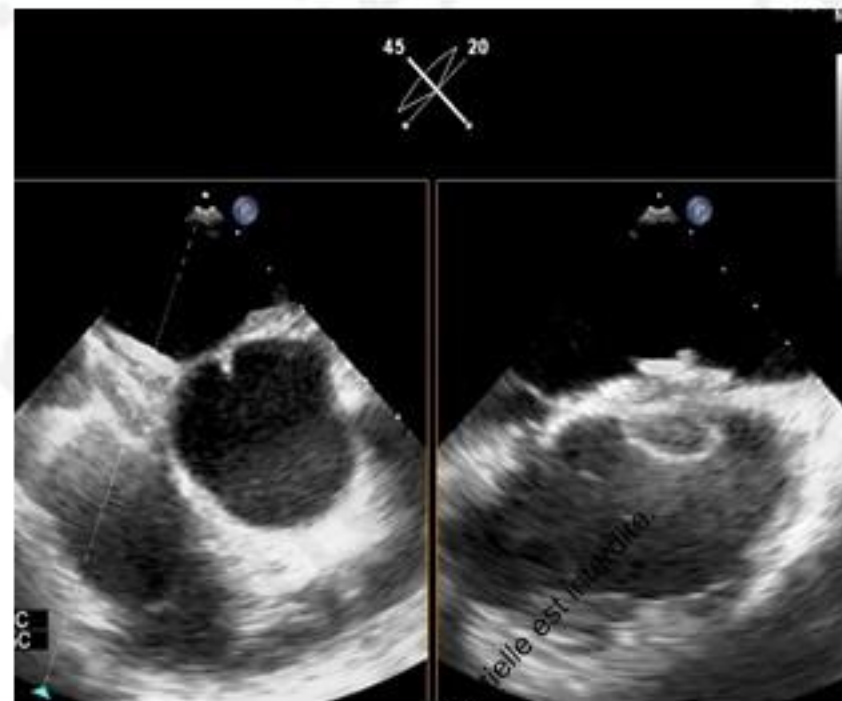
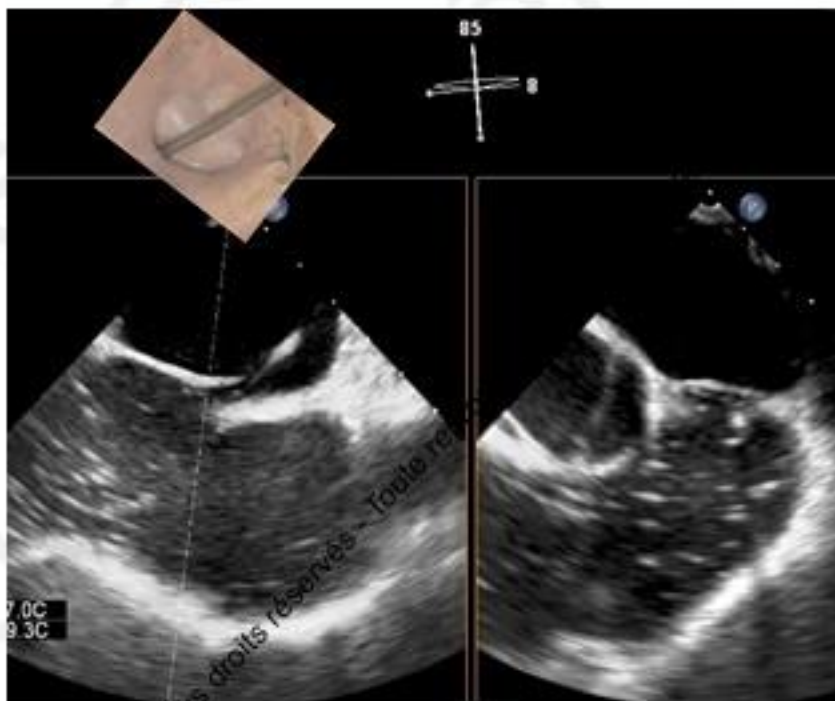
- Prévalence: 15 à 27% sur études autopsiques
- Pas un Foramen mais un Tunnel



2017 © GRCI

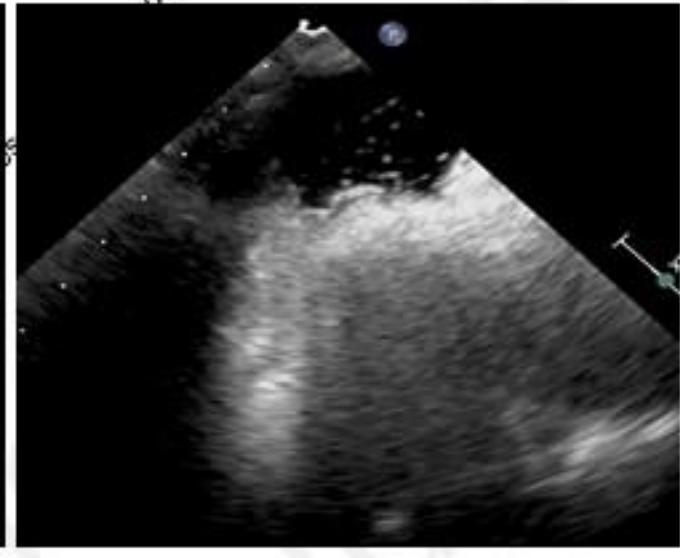
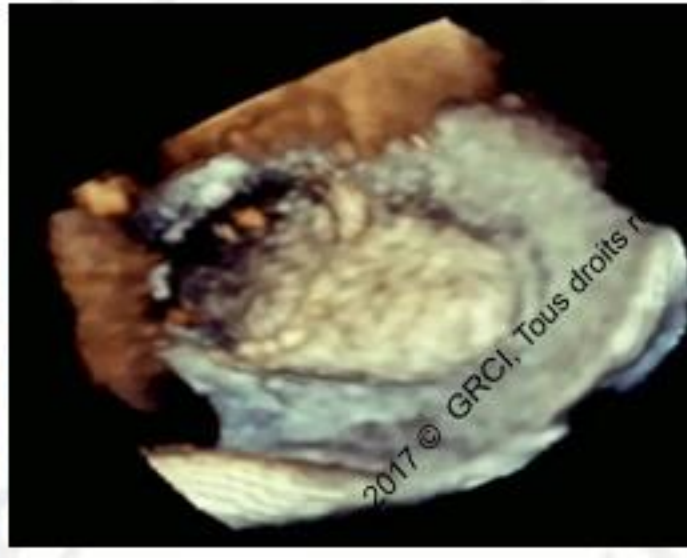
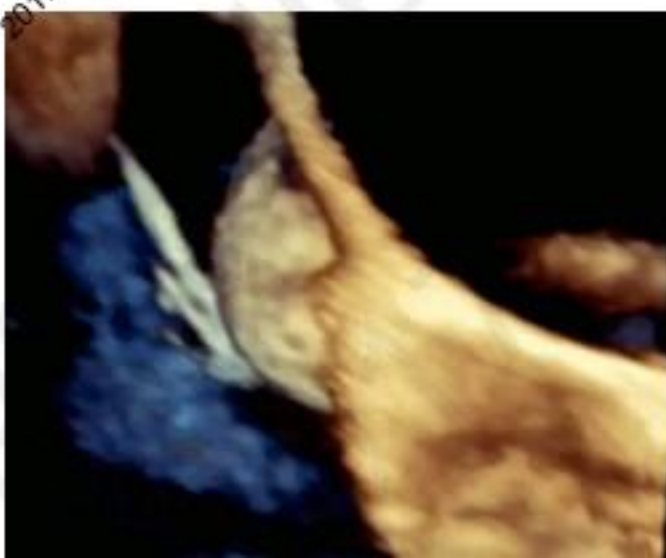
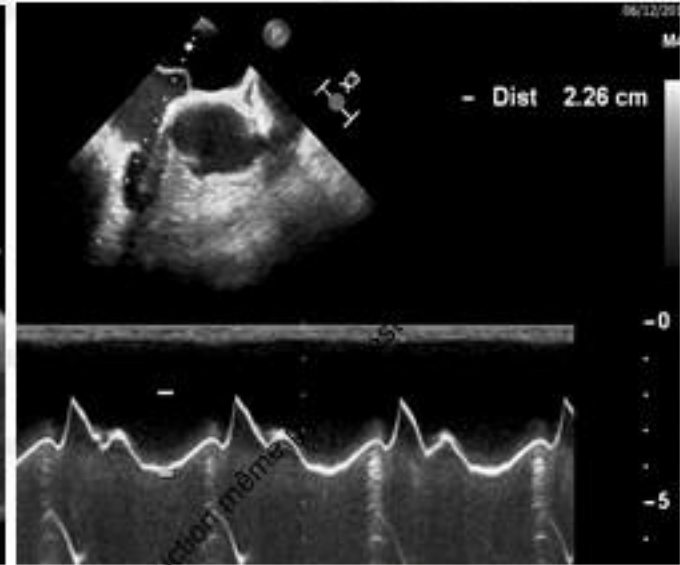
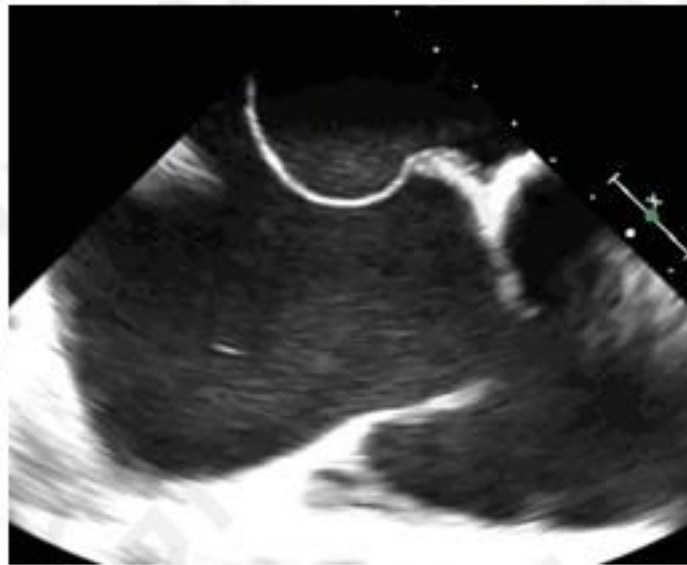
2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction

# Foramen Ovale Perméable



# Anévrisme du SIA

- Prévalence: 1%
- Excès de tissu au niveau de la fosse ovale
- Associé à un FOP++ (70%)



# Communication inter-auriculaire

## ➤ Différentes localisations:

❖ Ostium Secundum

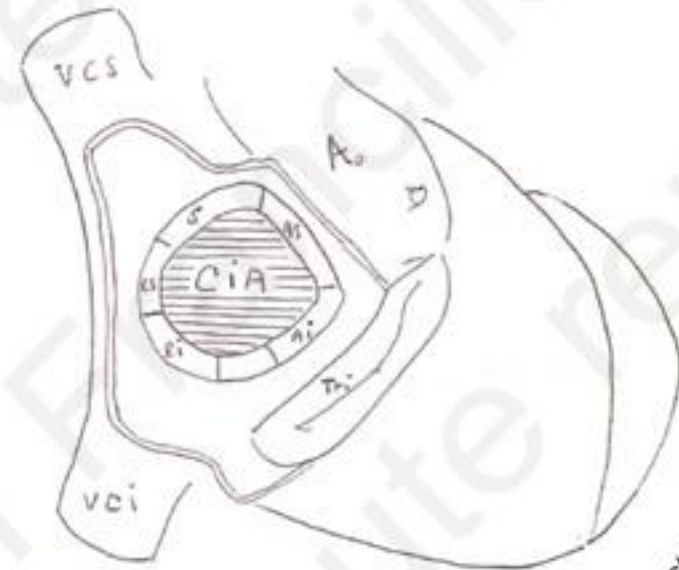
❖ Sinus Venosus

❖ Ostium Primum

❖ Sinus Coronaire

## ➤ Analyse des rebords

## ➤ Différentes morphologies (ovale, en fente, fenestrée...)

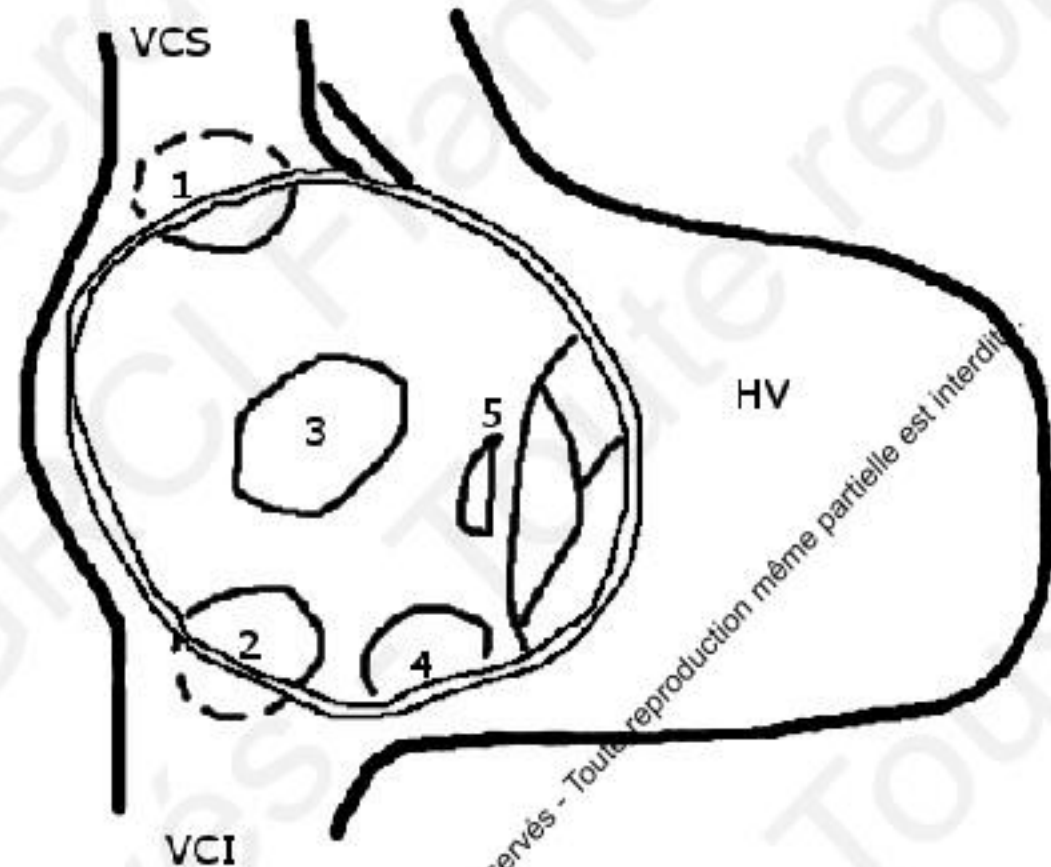


P 112

# Communication inter-auriculaire

## ➤ Différentes localisations:

- ❖ Ostium Secundum
- ❖ Sinus Venosus
- ❖ Ostium Primum
- ❖ Sinus Coronaire



**Figure 1:** Les différents types de CIA. Vue de l'oreillette droite. VCS : veine cave supérieure ; VCI : veine cave inférieure ; HV : ventricule droit

1/ CIA de type *sinus venosus* ; 2/ CIA de type *low septal defect* ; 3/ CIA de type *ostium secundum* ; 4/ CIA du sinus coronaire ; 5/ CIA de type *ostium primum*

# Communication inter-auriculaire

## ➤ Analyse des rebords

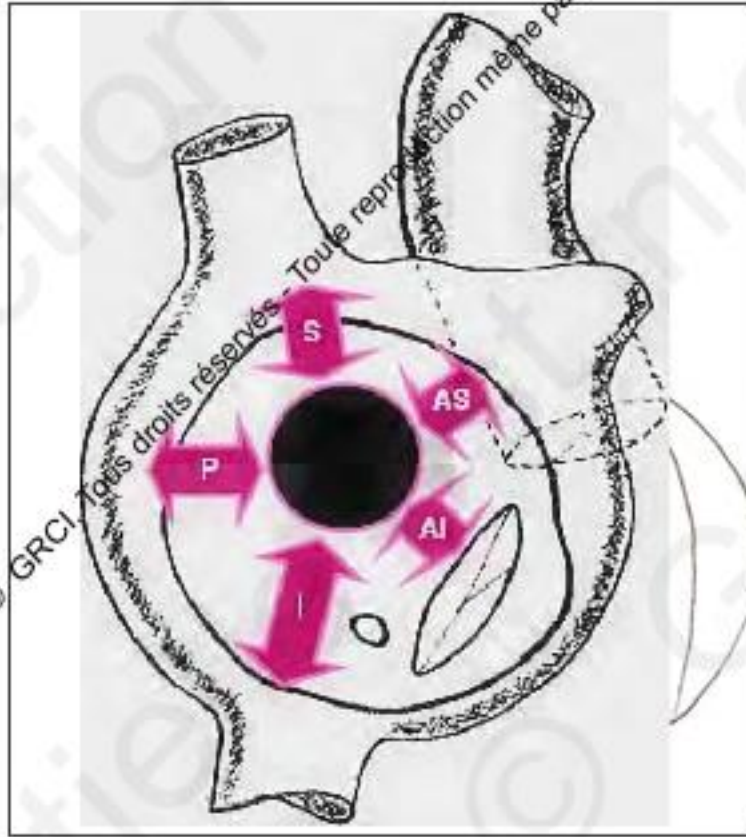
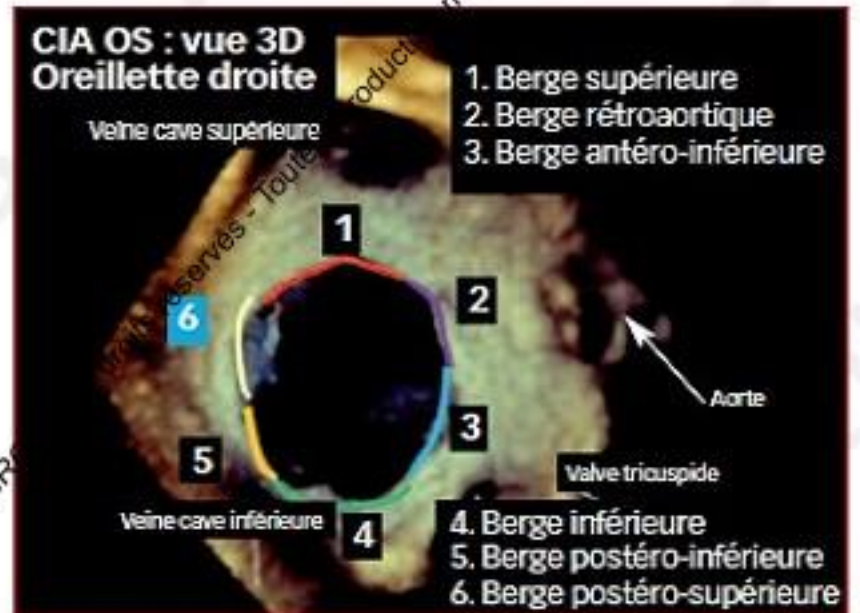
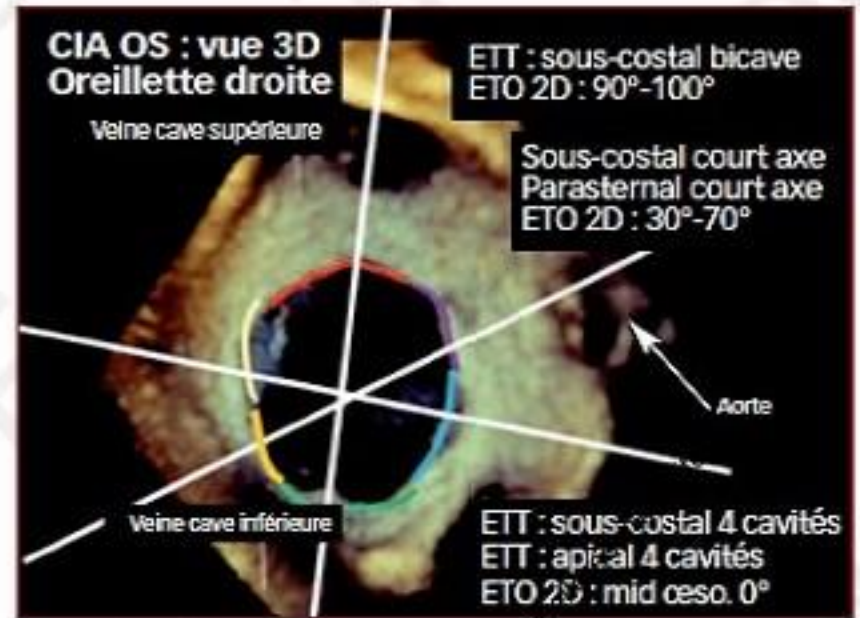
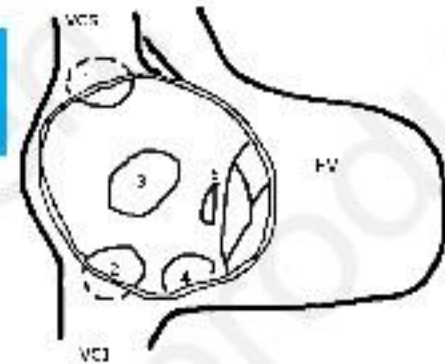


Figure 3 : Segmentation des berges d'une CIA *ostium* Antéro-supérieure ; AI : antéro-inférieure ; I : inférieure ;

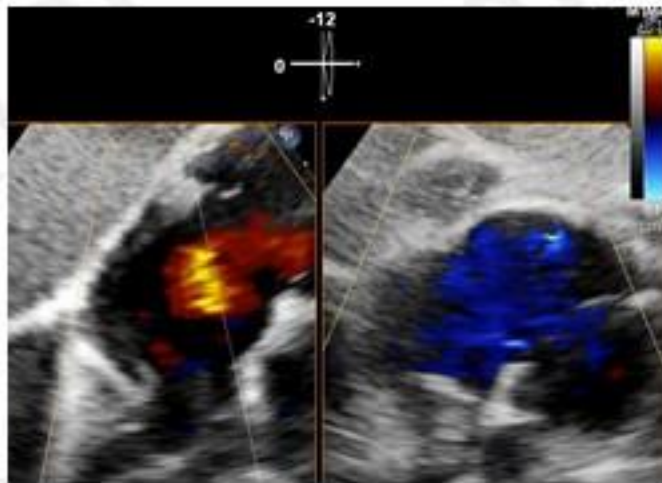
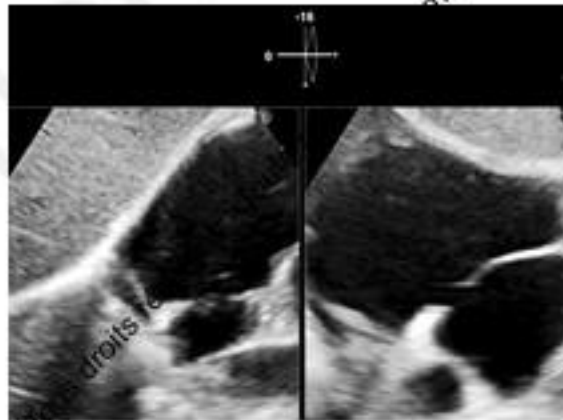


# Communication inter-auriculaire

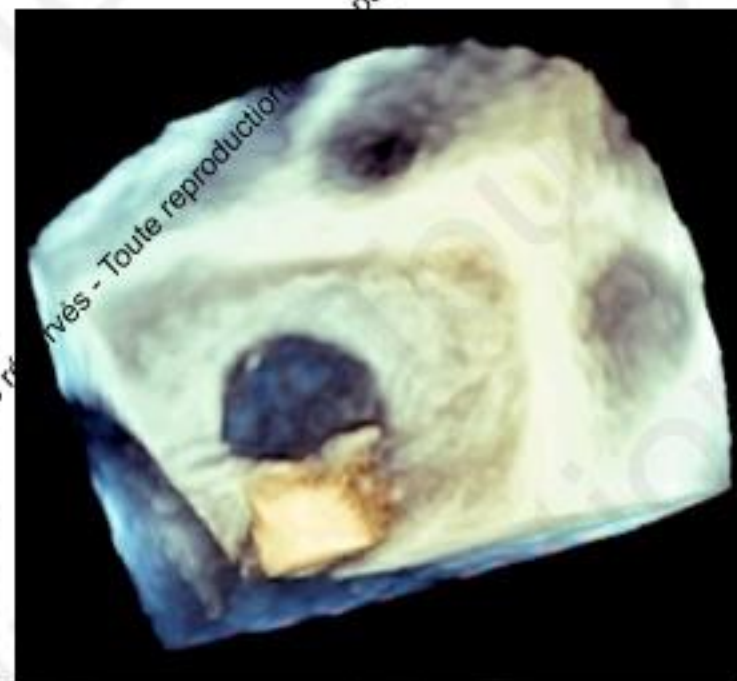
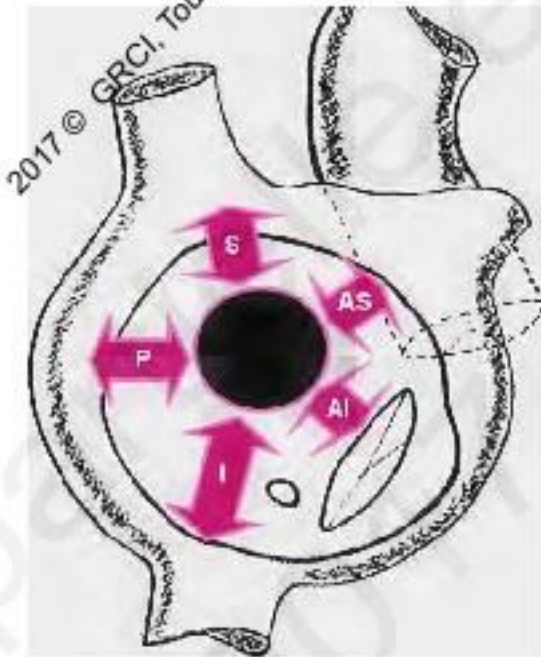
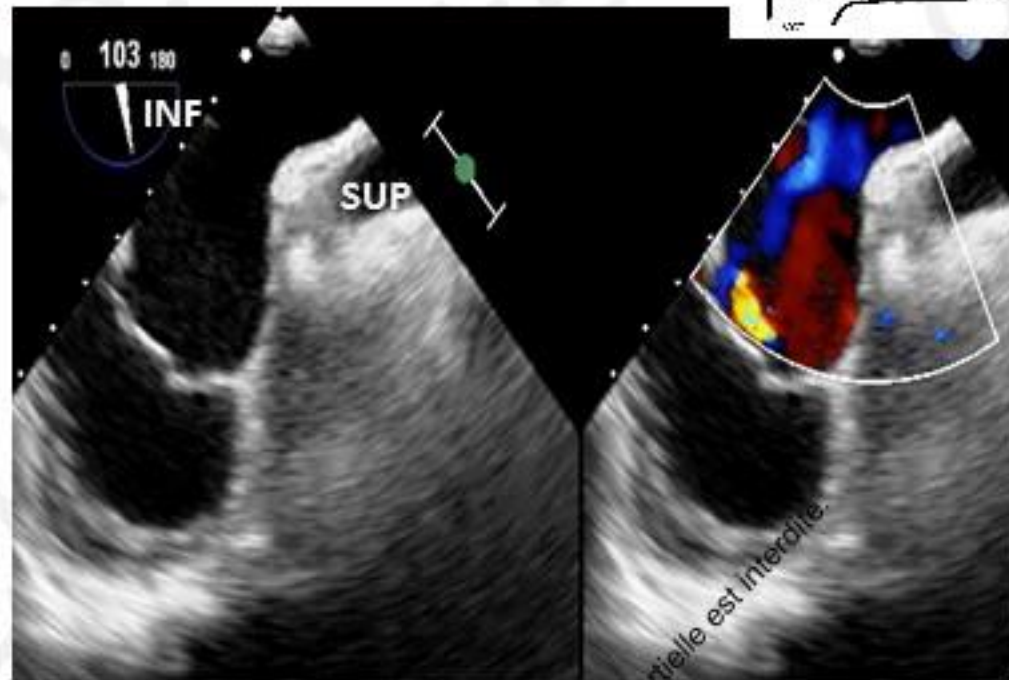
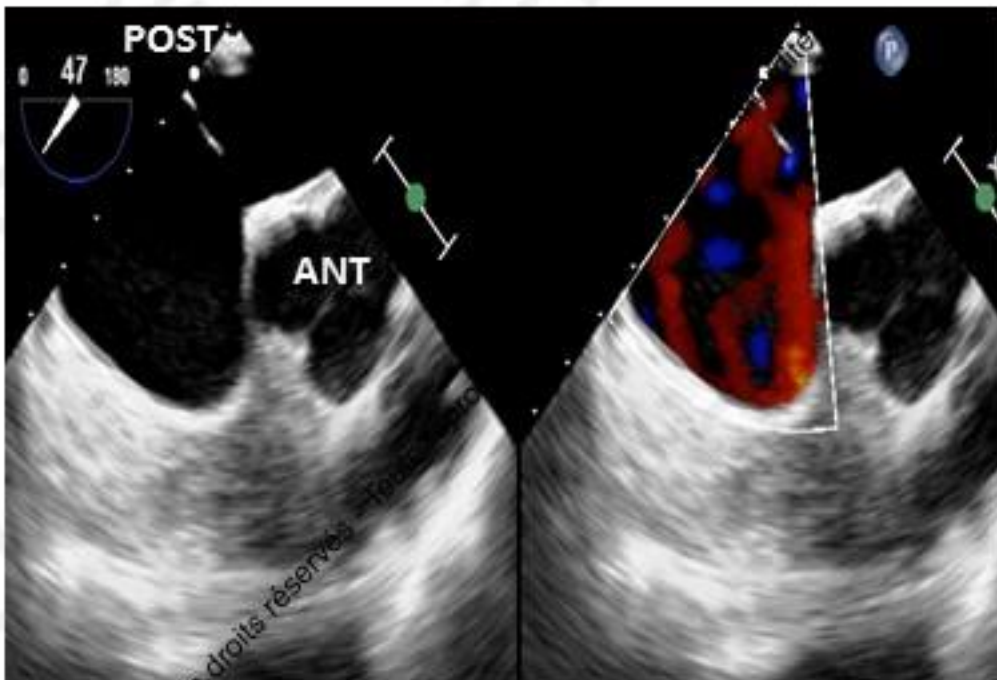


## ➤ Différentes localisations:

### ❖ Ostium Secundum

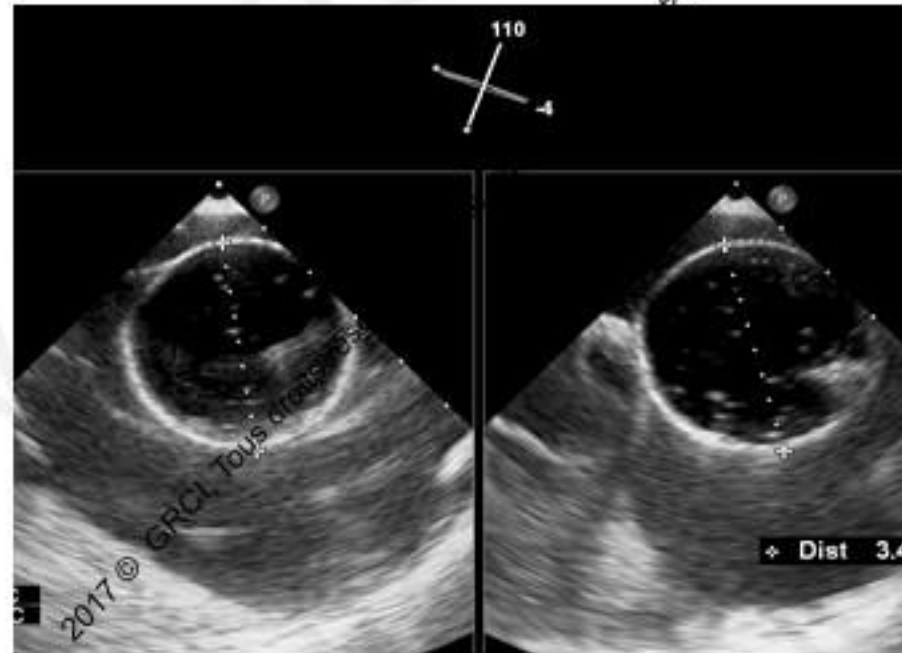
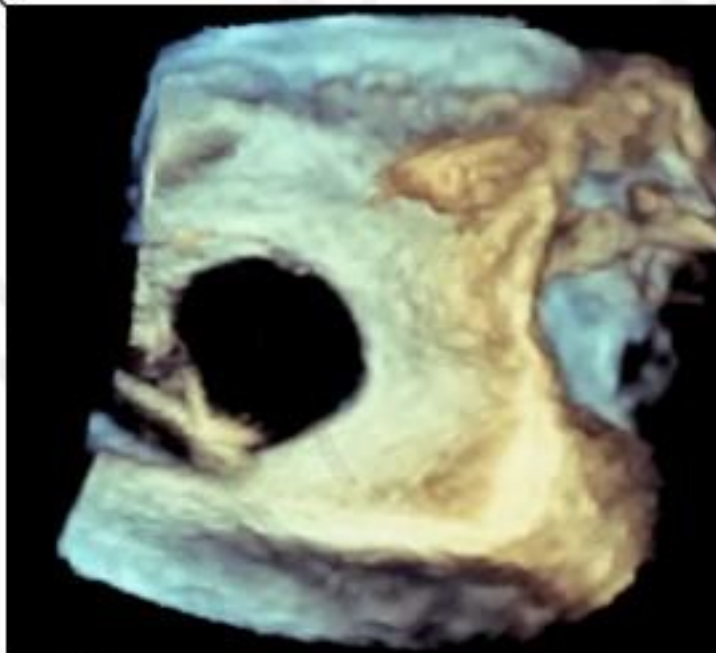
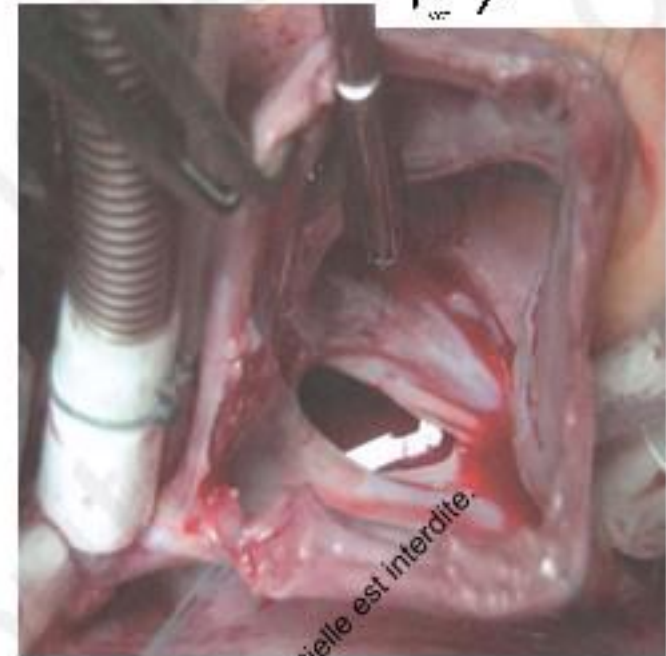
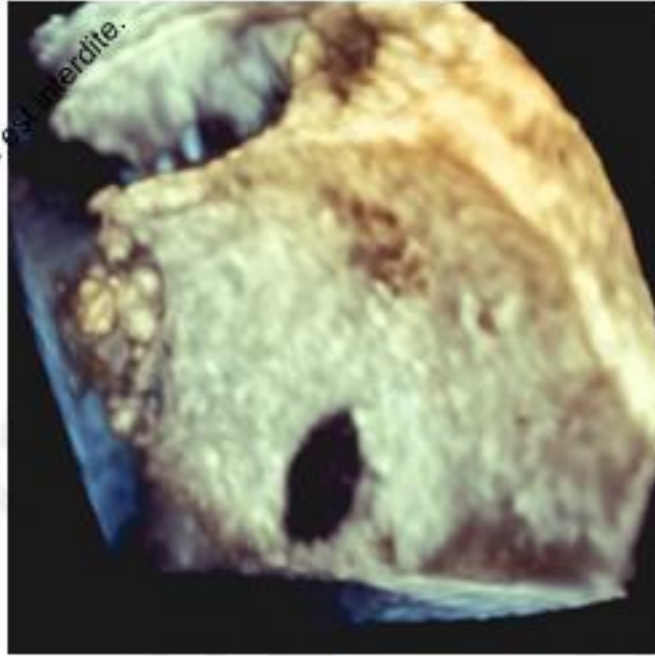
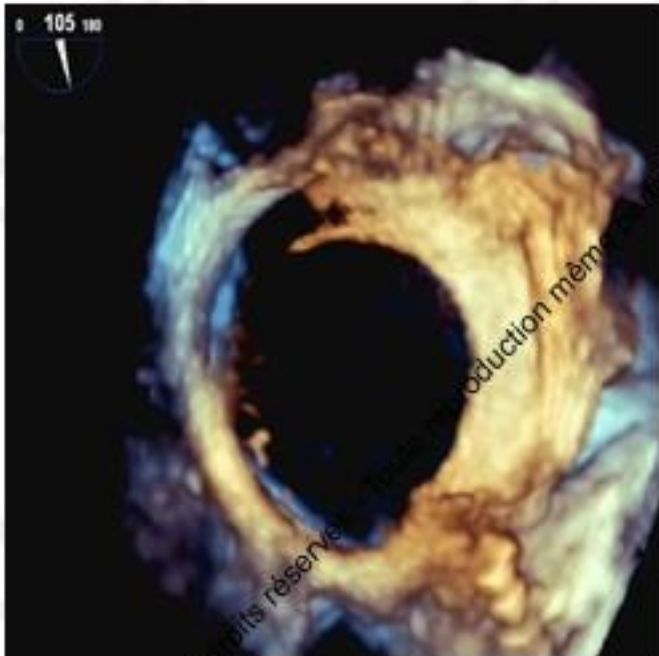


# Communication inter-auriculaire

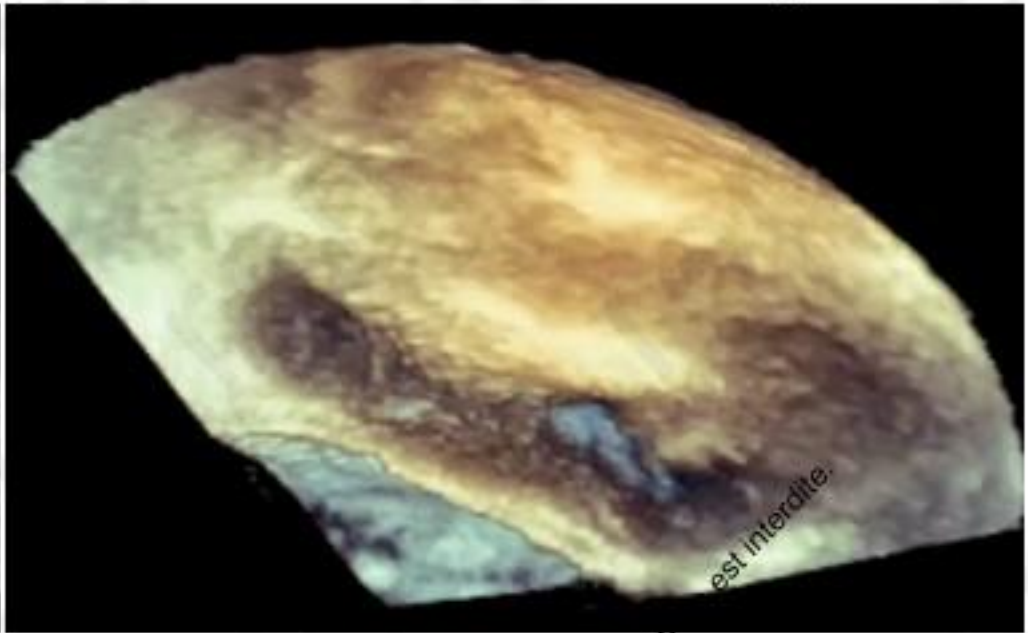




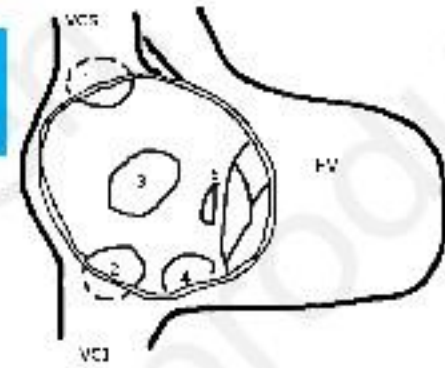
# Communication inter-auriculaire



# Communication inter-auriculaire

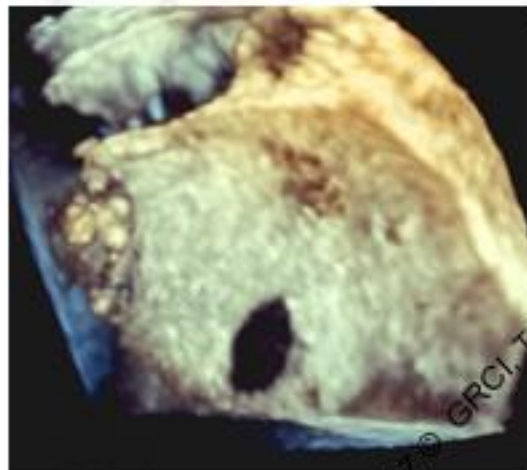
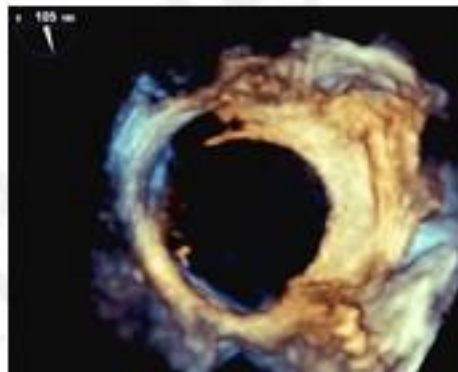
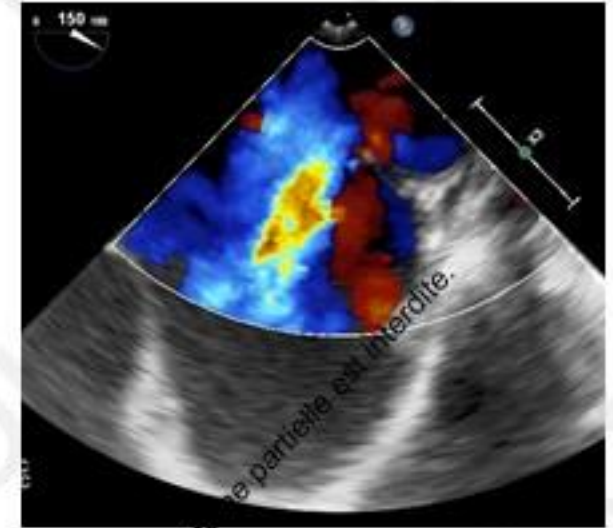
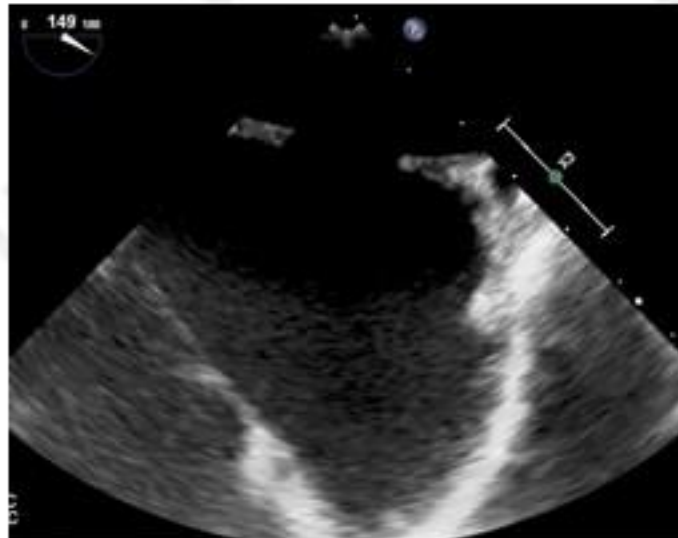
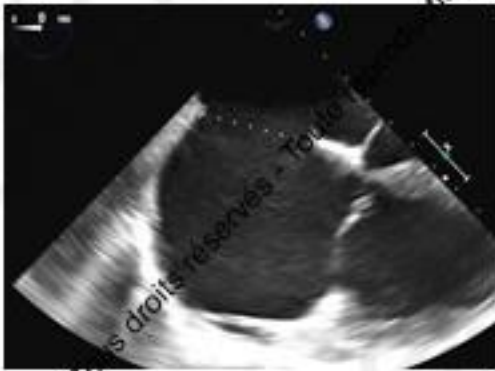


# Communication inter-auriculaire



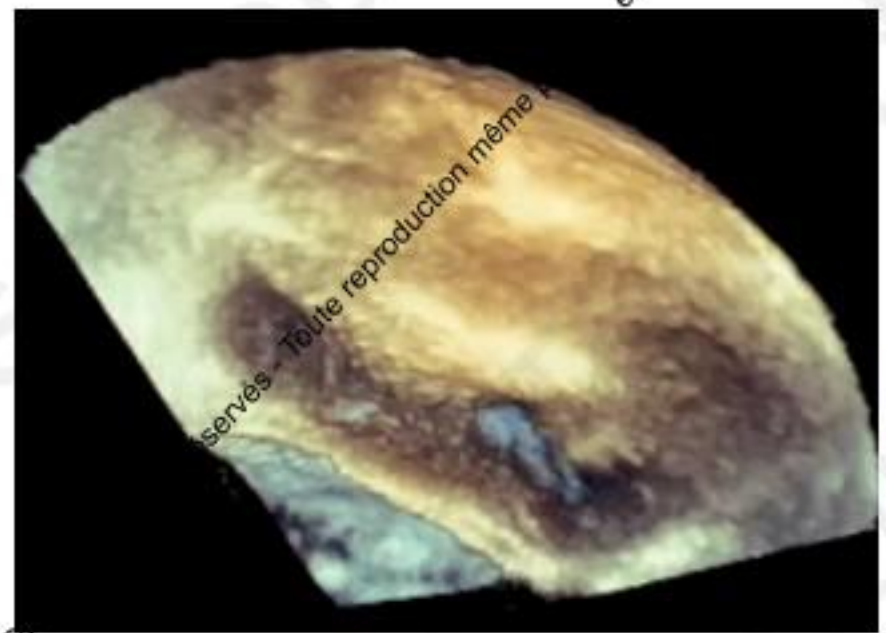
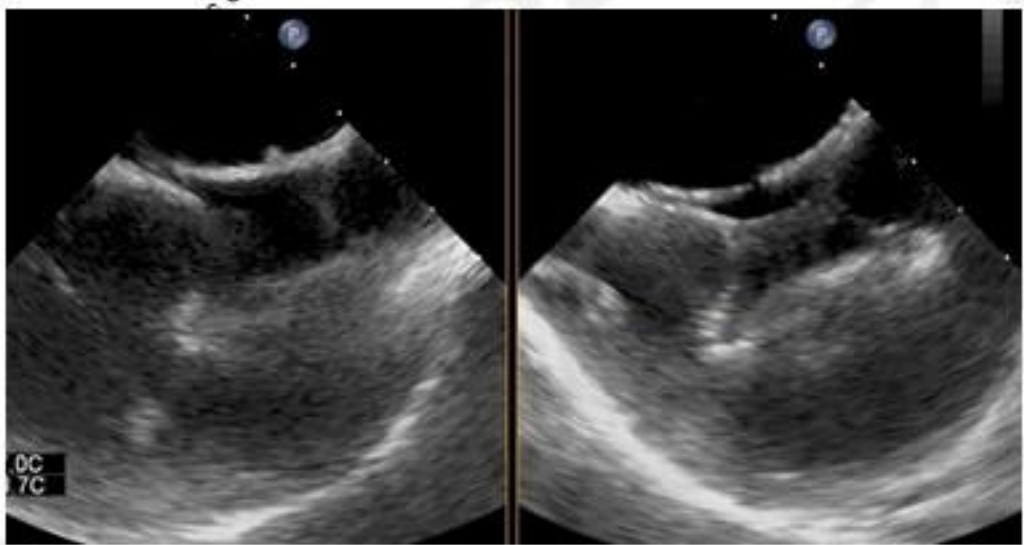
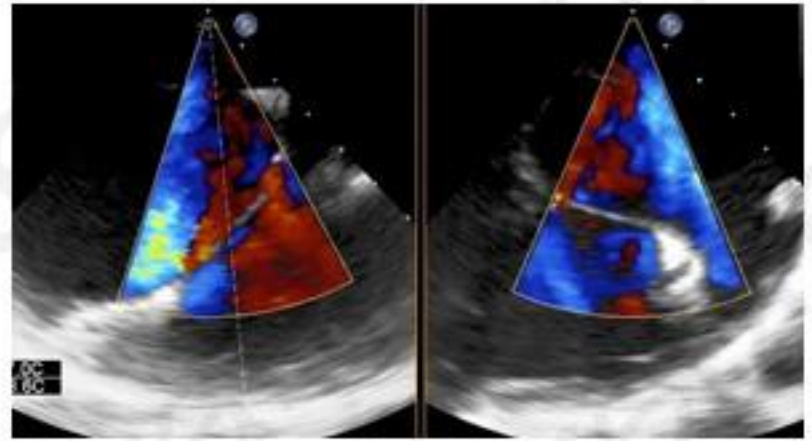
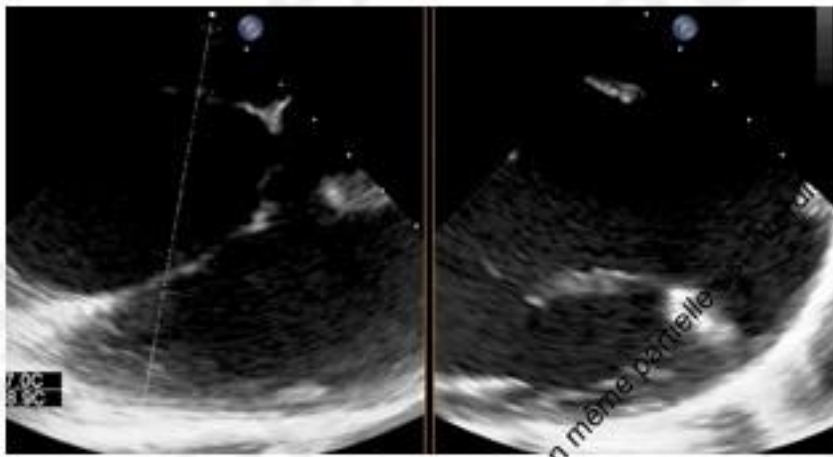
## ➤ Différentes localisations:

### ❖ Ostium Secundum



2017 © GRCI. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2017 © GRCI. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



droits réservés - Toute reproduction même partielle

droits réservés - Toute reproduction même partielle

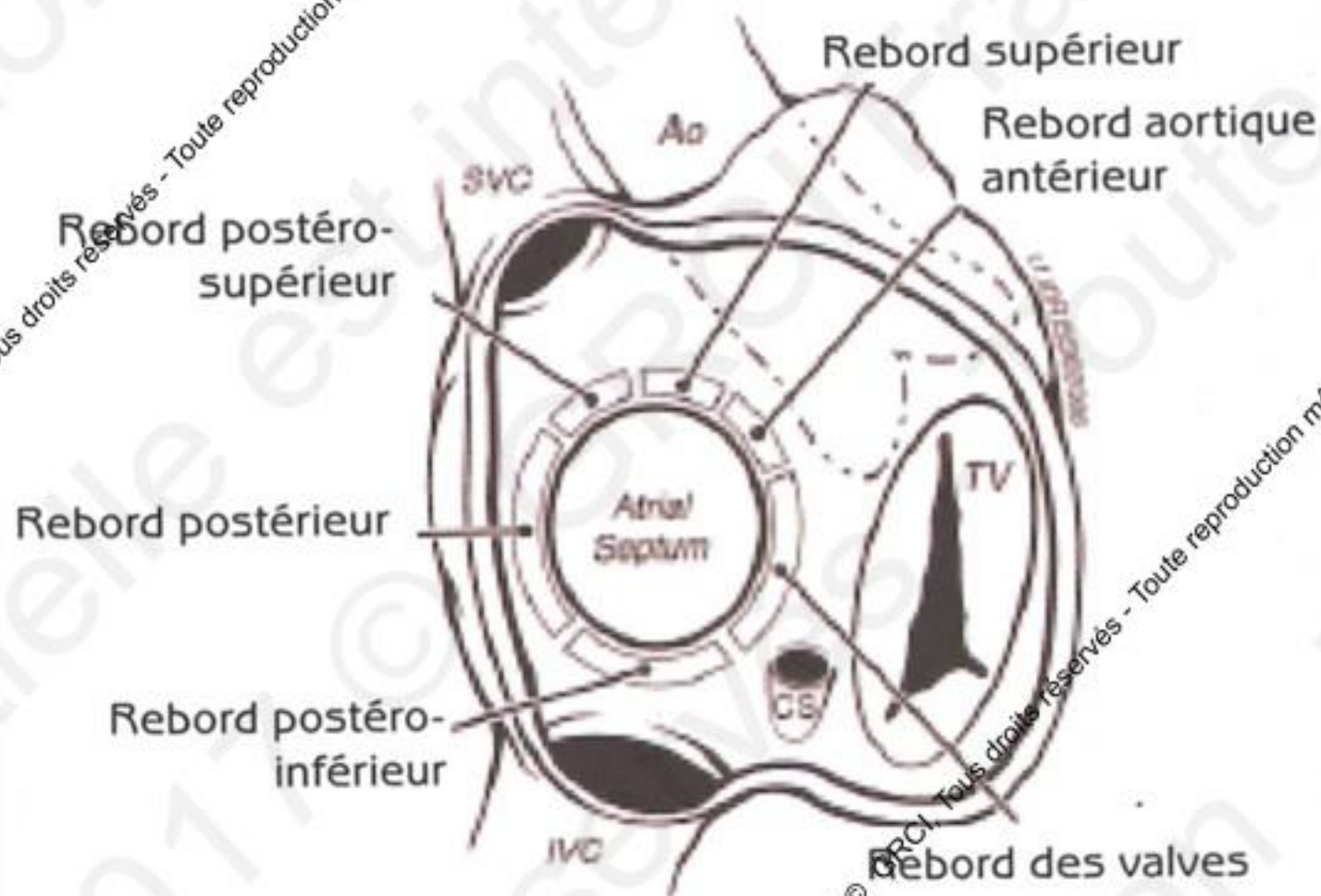
est interdite.

2017 © G

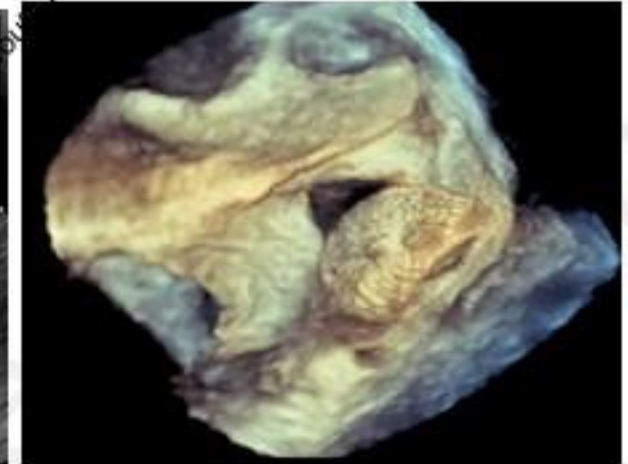
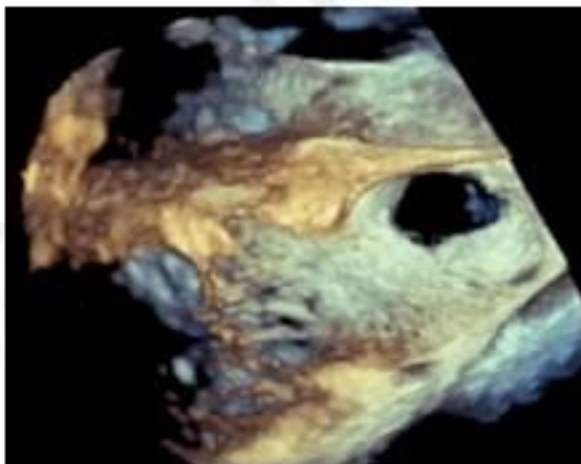
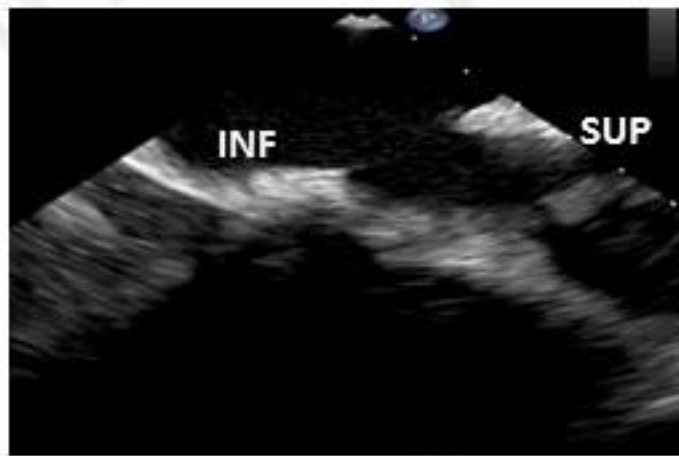
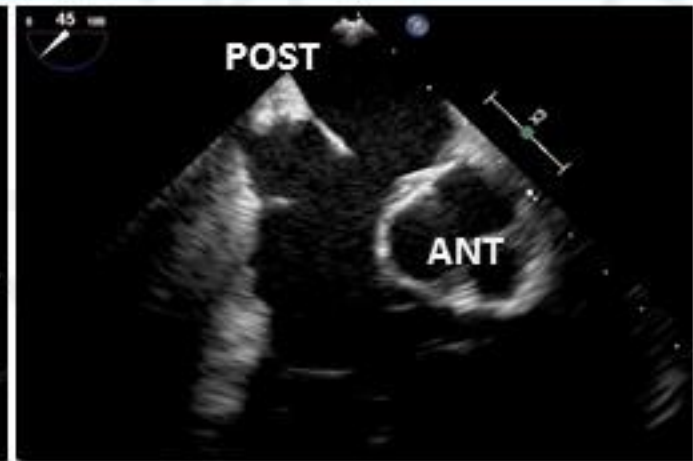
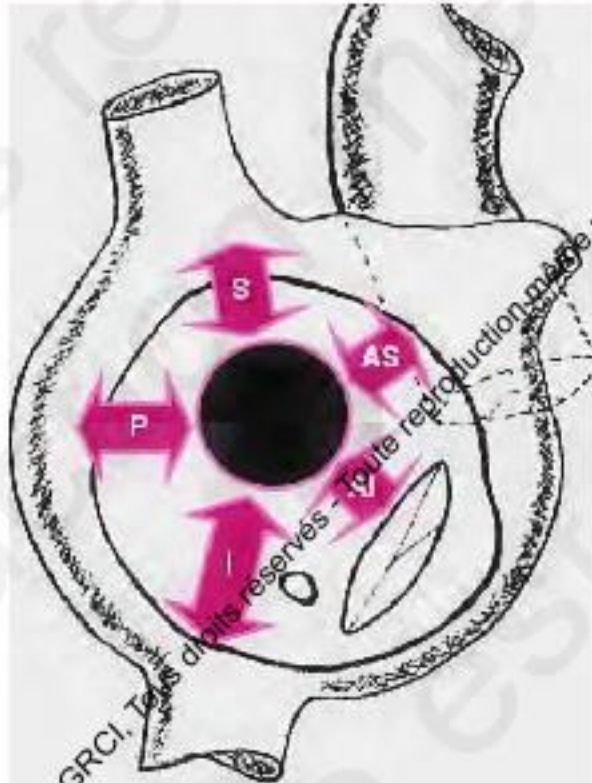
# Communication inter-auriculaire

## ➤ Analyse des rebords

Image rebords ETT

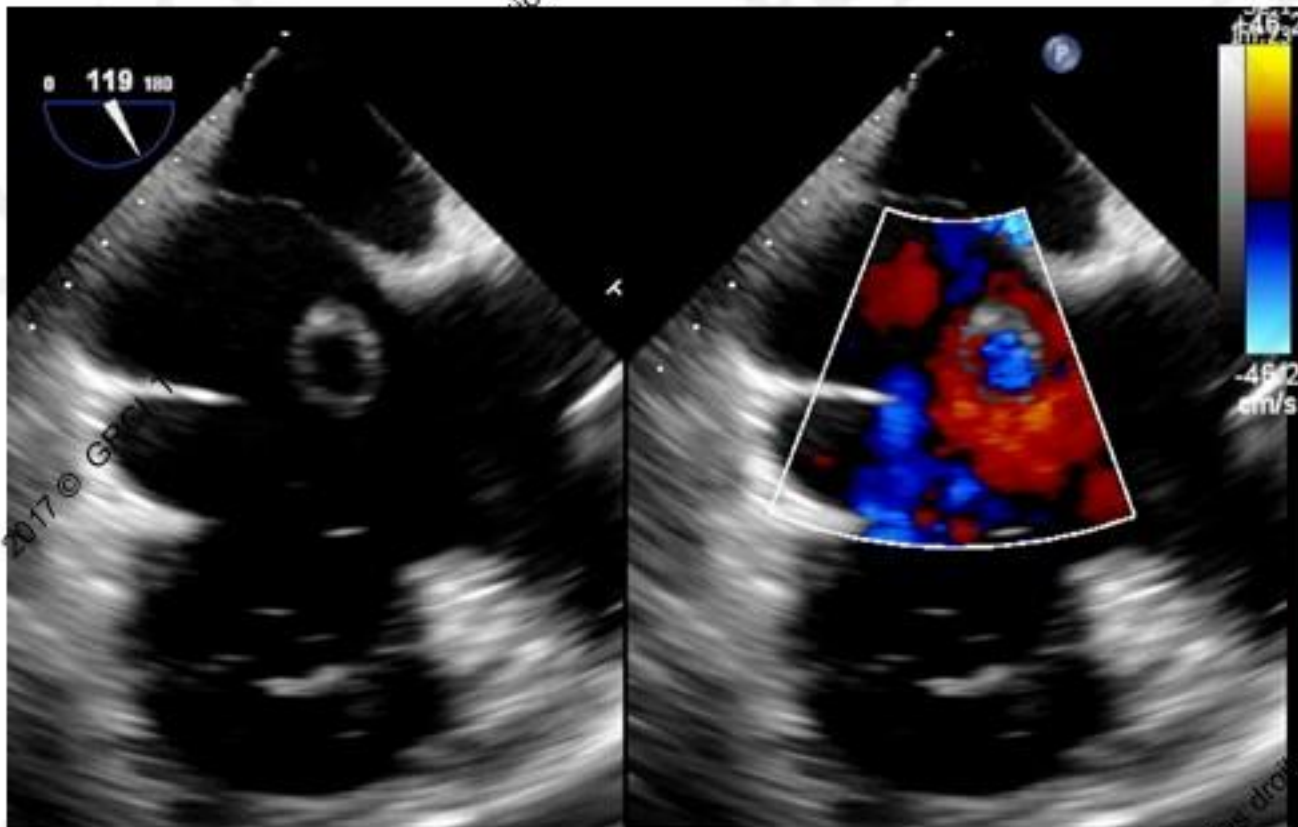


# Communication inter-auriculaire

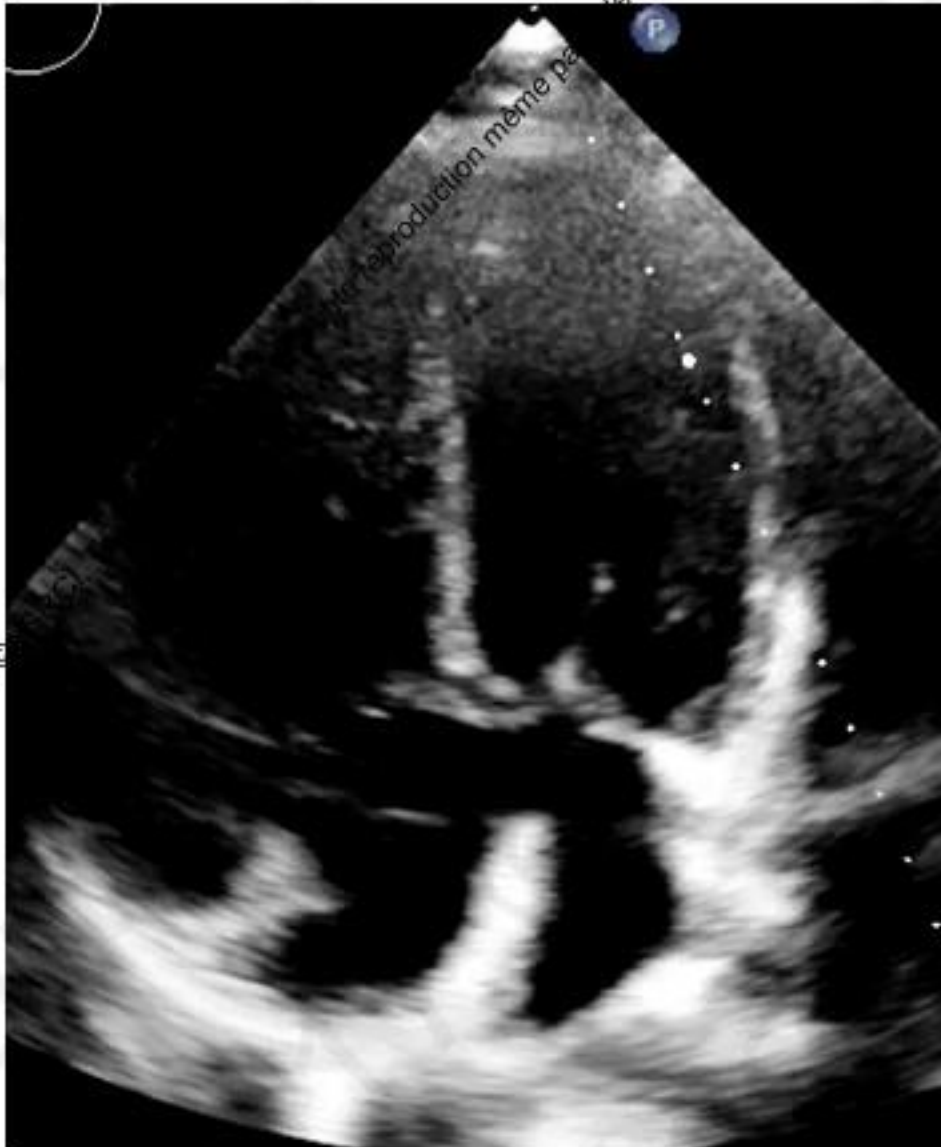
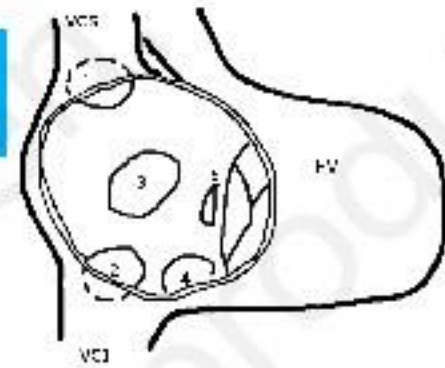


# Communication inter-auriculaire

- Différentes morphologies (ovale, en fente, fenestrée...)



# Communication inter-auriculaire

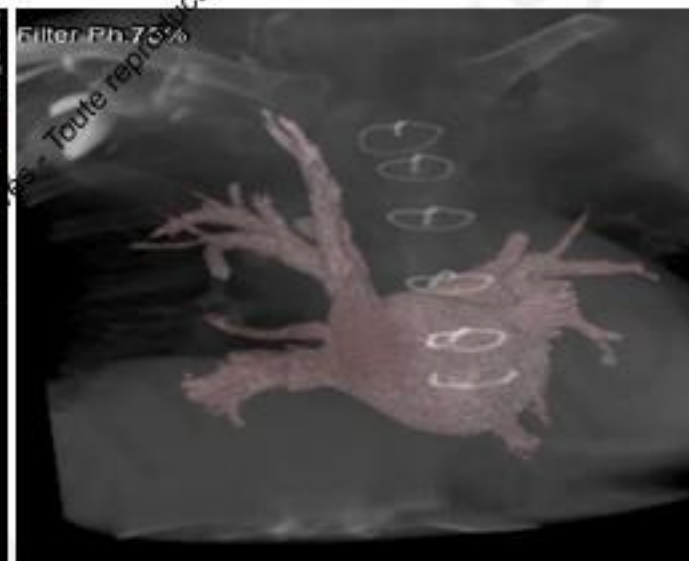
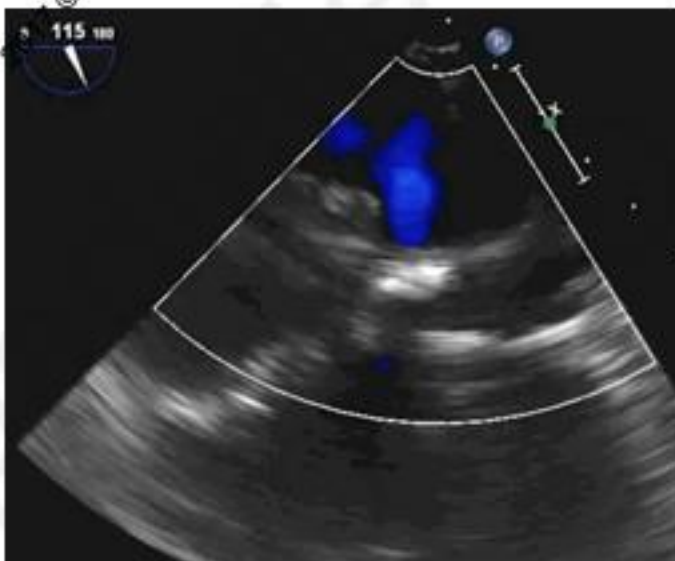
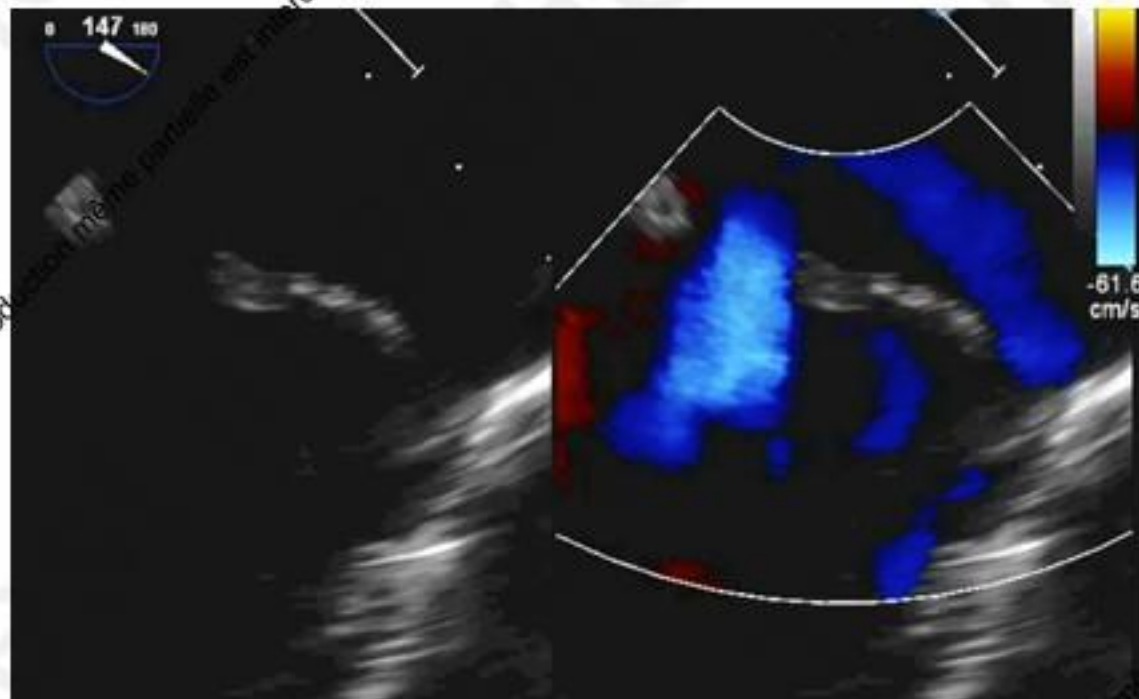
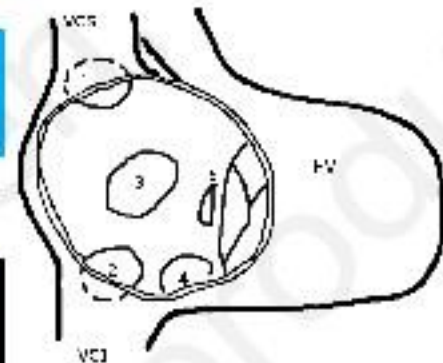


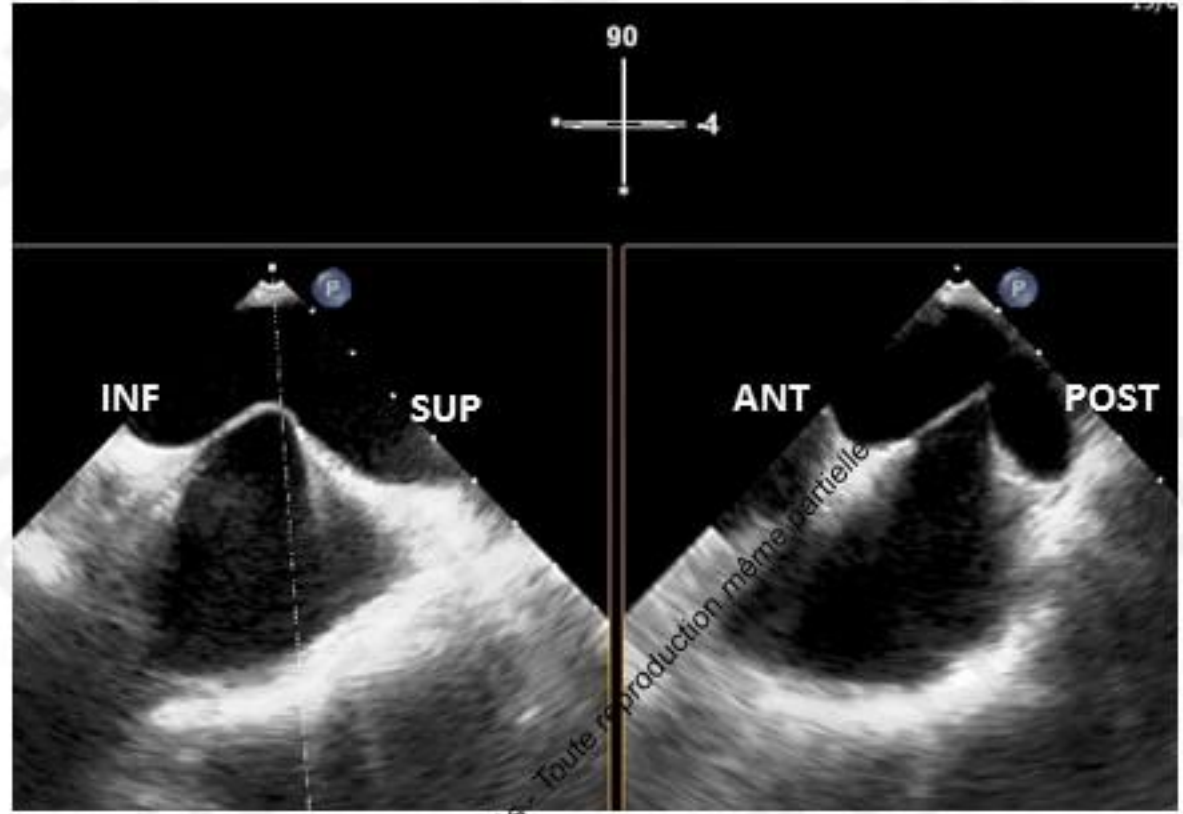
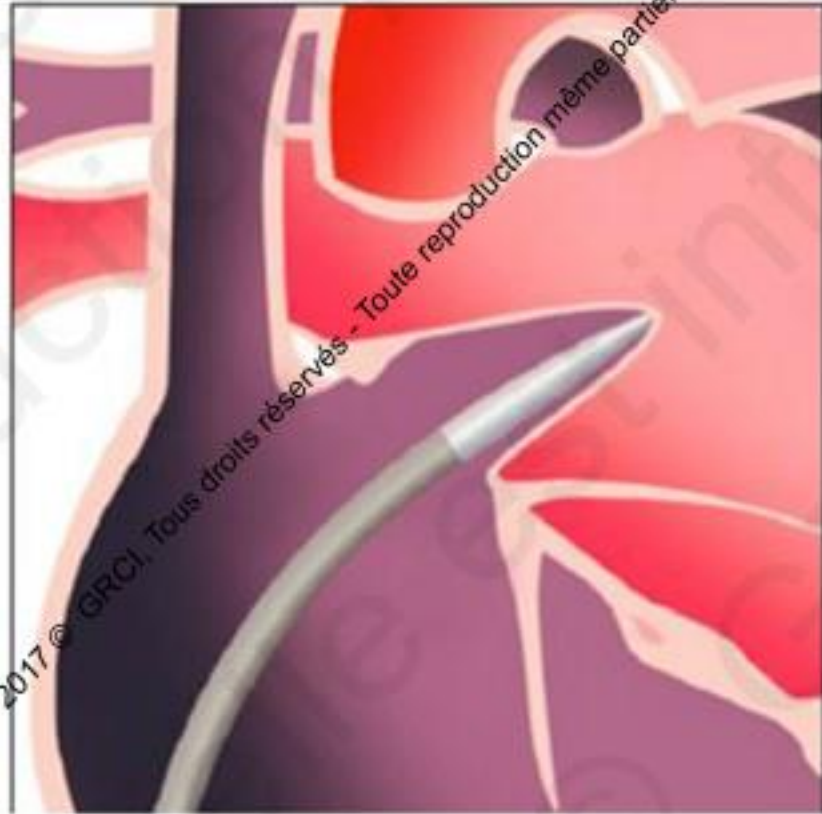
2017 ©

2017 © GRCI, Tous droits réservés

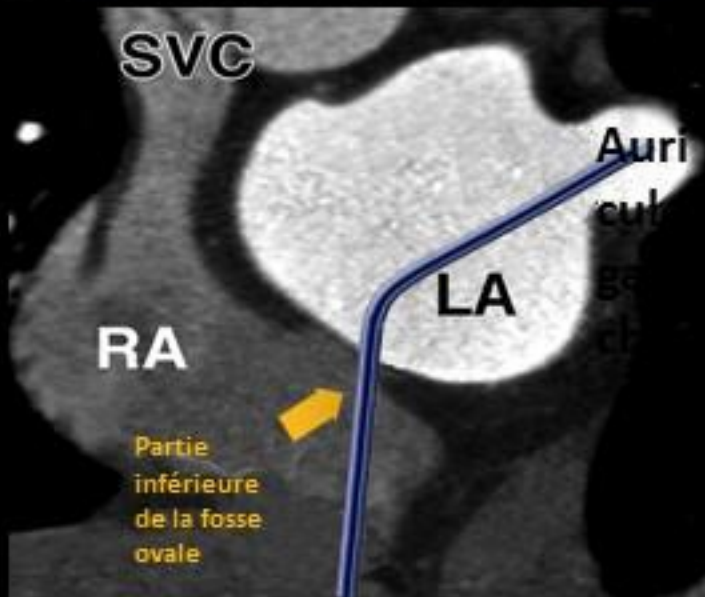


# Communication inter-auriculaire





# Ponction transeptale optimale: Inférieure et Postérieure



De cette façon, la ponction transeptale favorise l'accès et l'alignement avec le cou de l'auricule gauche.

# Cathétérisme transseptal en inféro-postérieur

514589 PHILIPS ZEDDEK, Fatma 17/02/2016 16:05:05 ITm0.1 IM 0.5 N/A  
ZEDDEK Fatma LOR-ECHO 2223421  
28/08/1940 514530 X7-2t/Adulte 17/02/2016 16:05:05 N/A

CI 29Hz  
14cm

xPlane  
72%  
72%  
50dB  
P Arrêt  
Gén



Z: 0.9 X  
L: 128 W: 256  
PAT: 37.0C  
ETO: 38.6C

14cm

xPlane  
72%  
72%  
50dB  
P Arrêt  
Gén

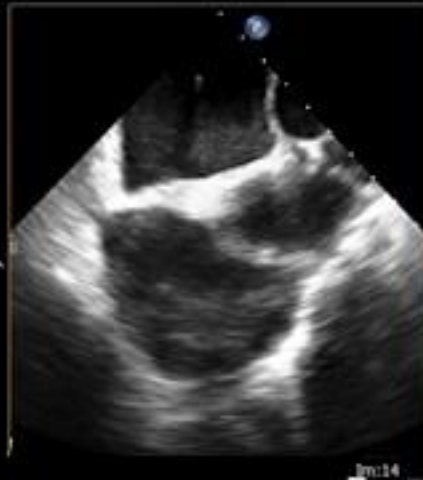


Z: 0.9 X  
L: 128 W: 256  
PAT: 37.0C  
ETO: 38.6C

514589 PHILIPS ZEDDEK, Fatma 17/02/2016 16:05:16 ITm0.1 IM 0.5 N/A  
ZEDDEK Fatma LOR-ECHO 2223421  
28/08/1940 514530 X7-2t/Adulte 17/02/2016 16:05:16 N/A

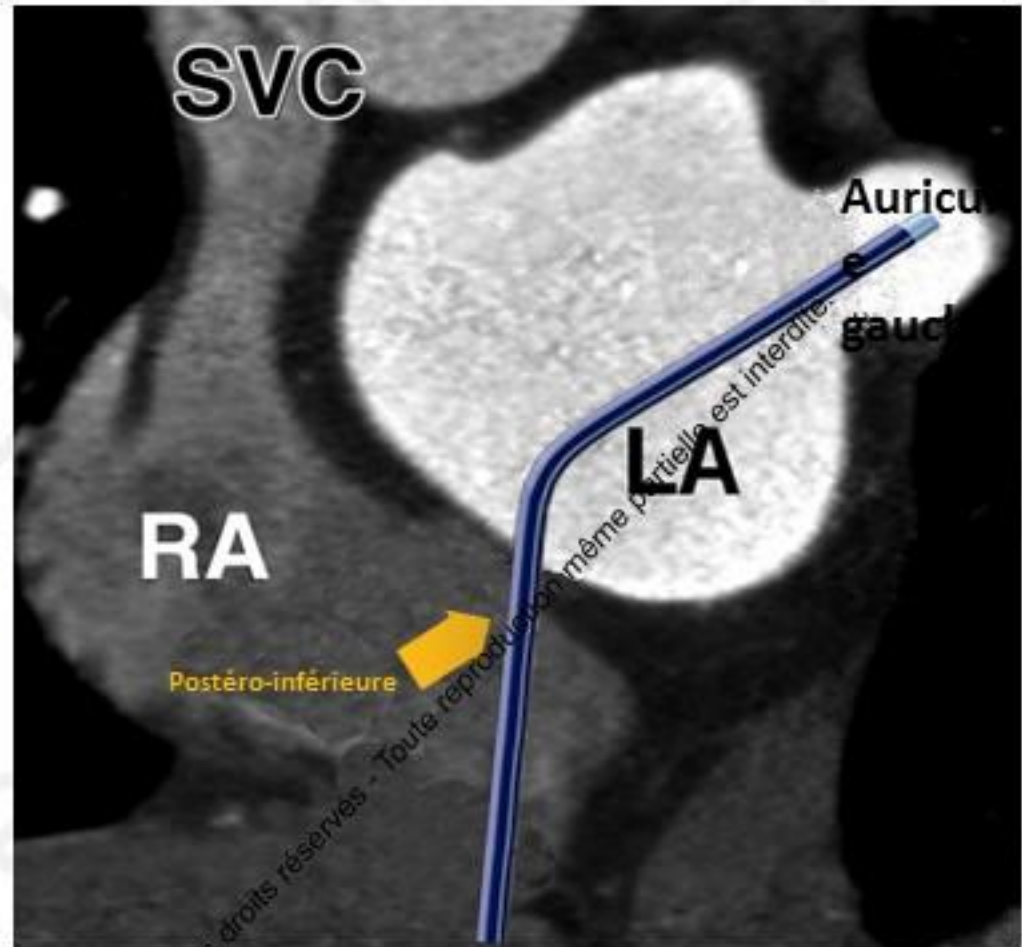
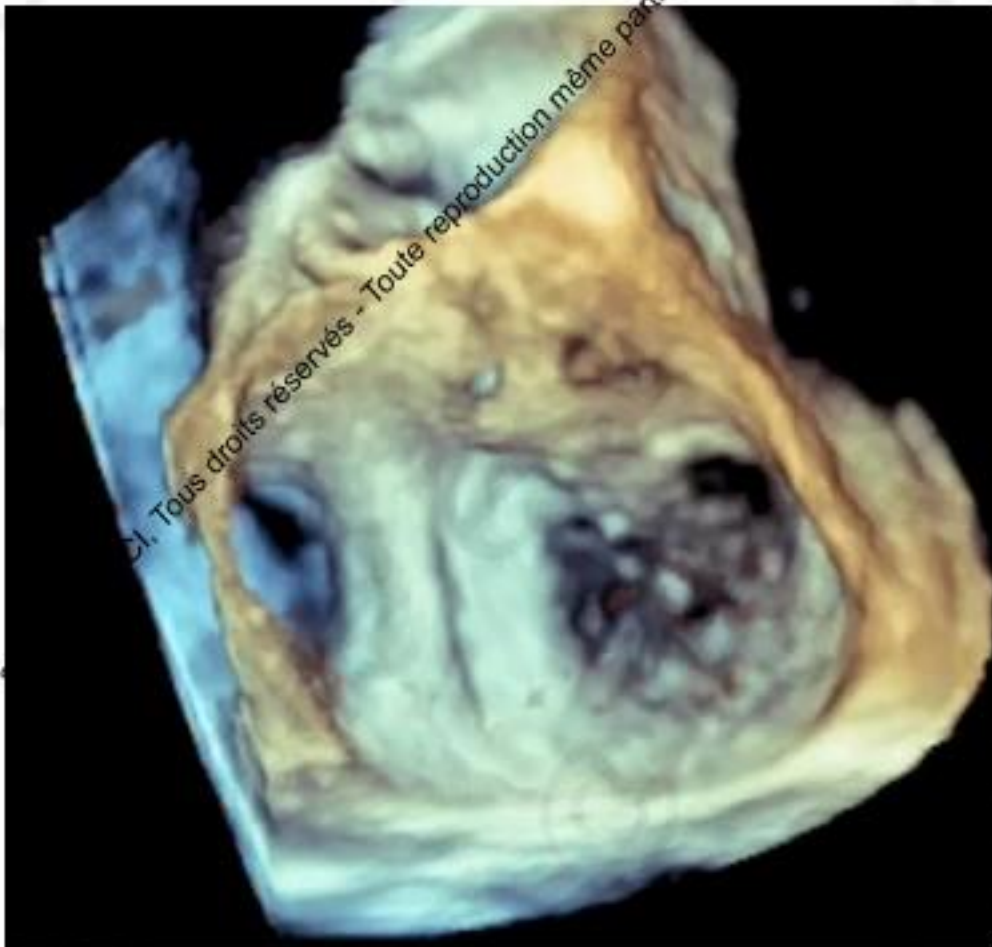
CI 29Hz  
14cm

xPlane  
72%  
72%  
50dB  
P Arrêt  
Gén

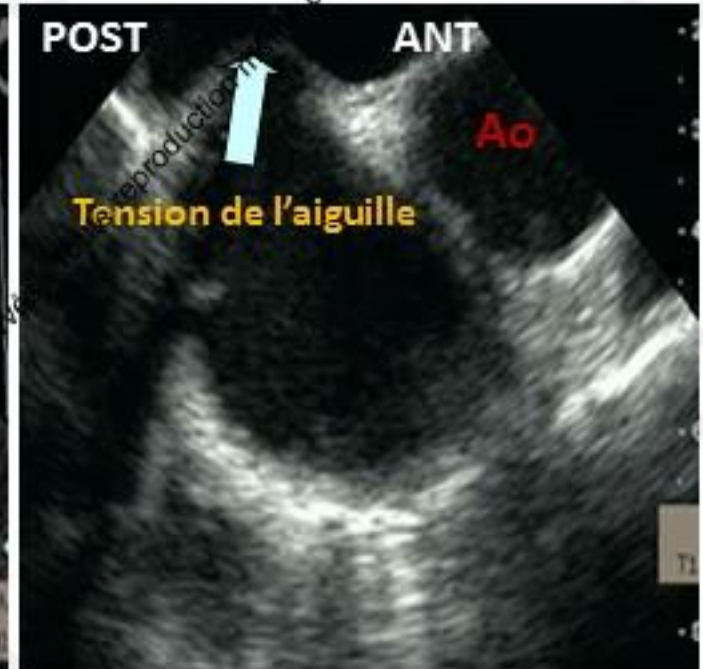
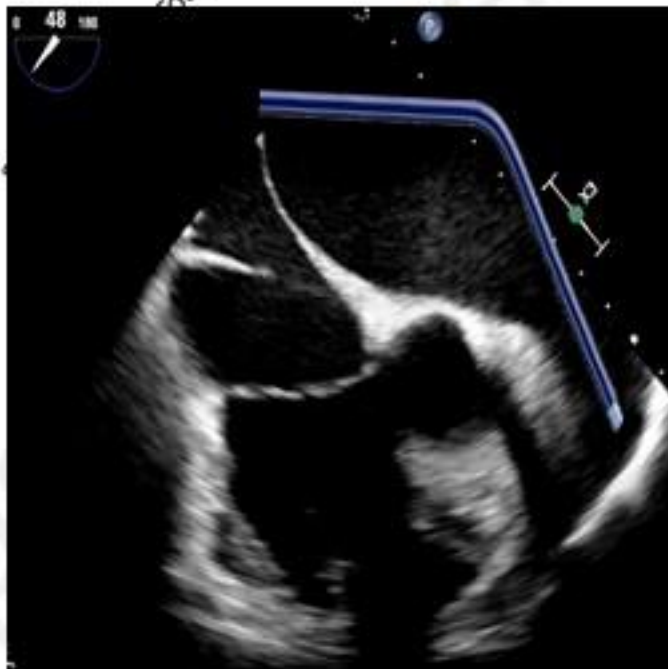
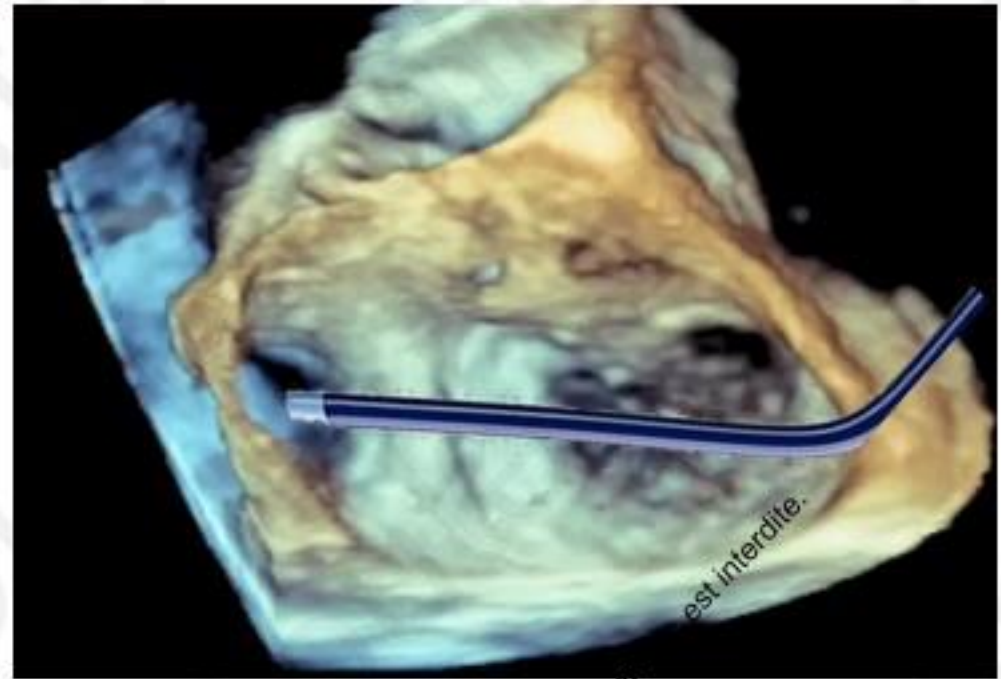
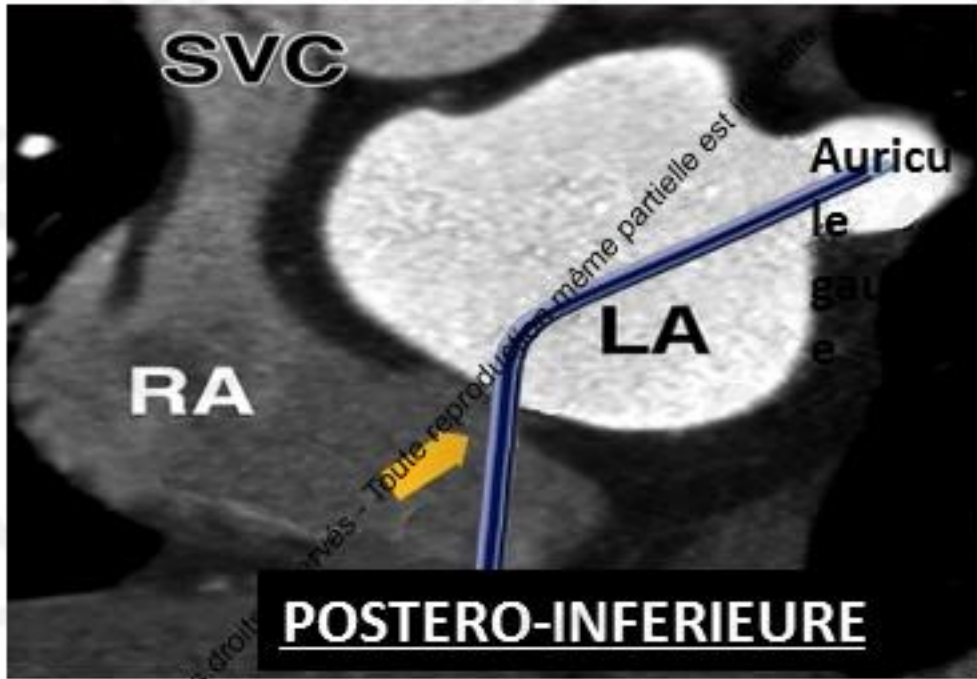


77 bpm

# Fermeture de l'auricule gauche

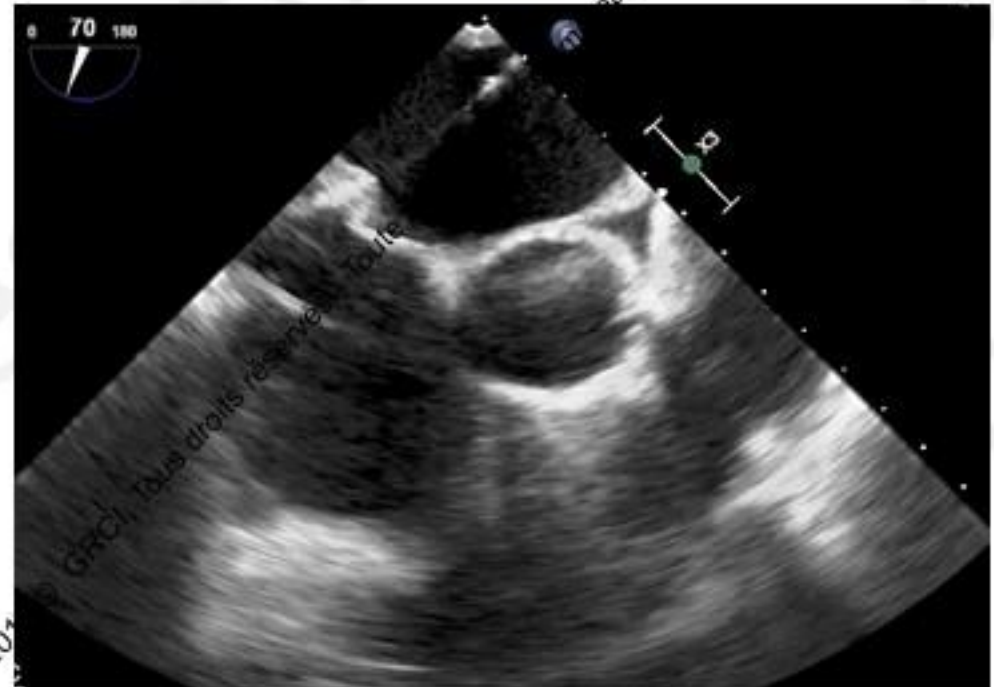
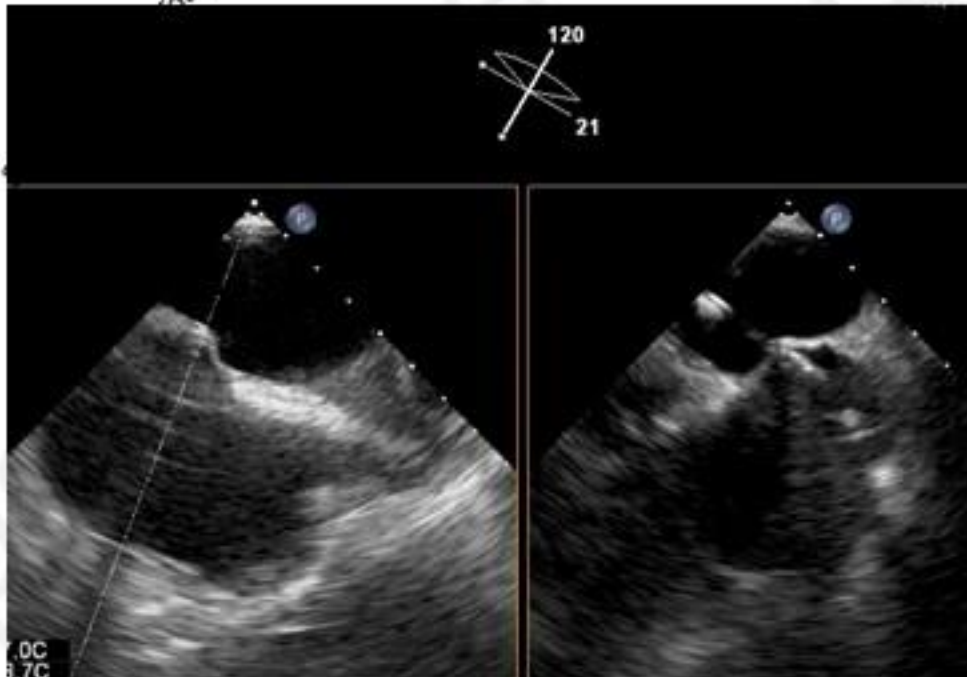
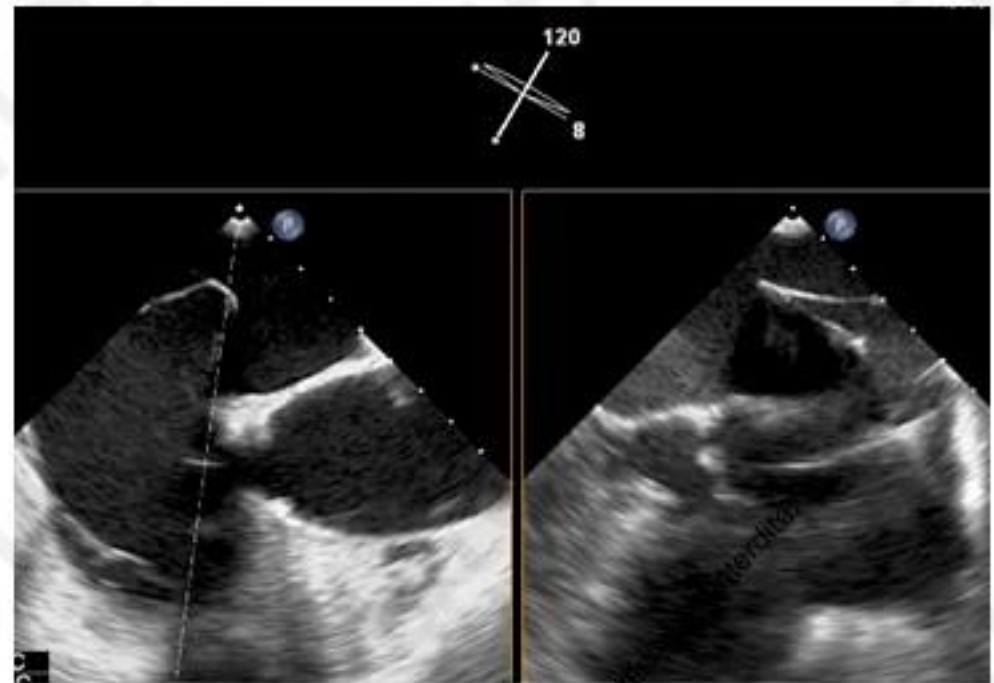
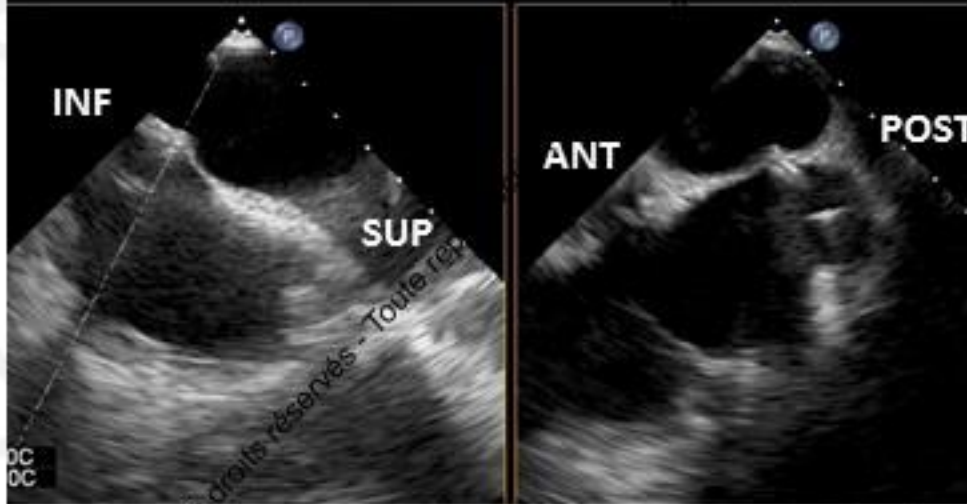


# Fermeture de l'auricule gauche

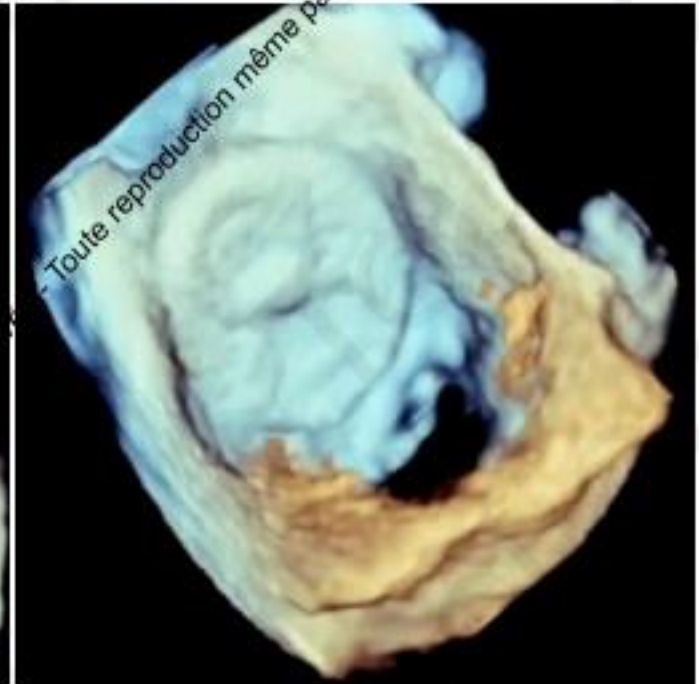
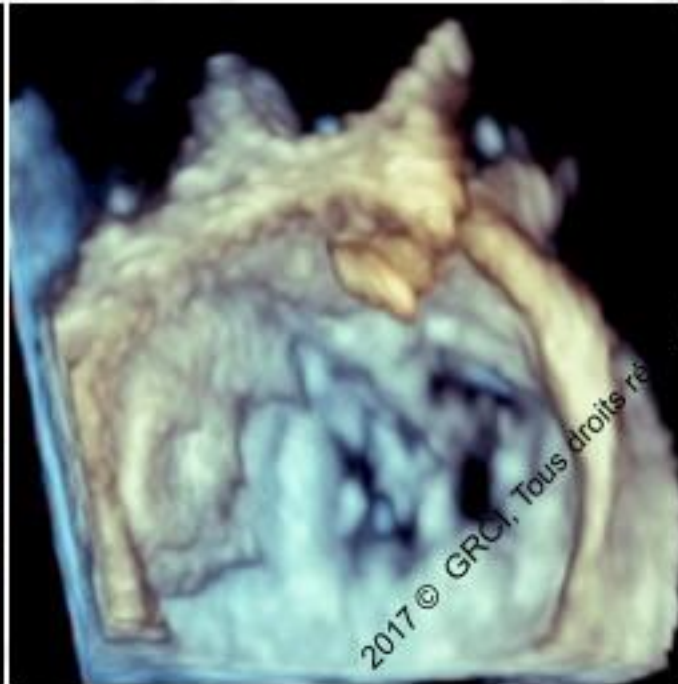
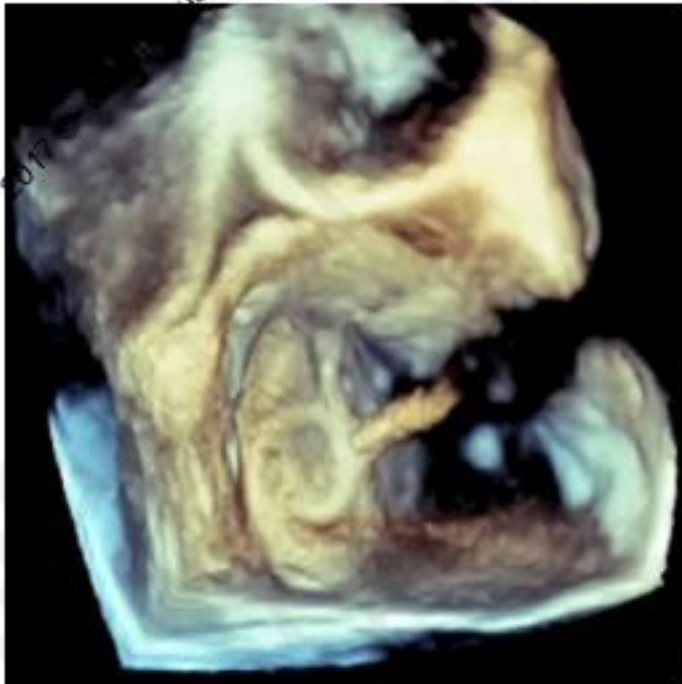
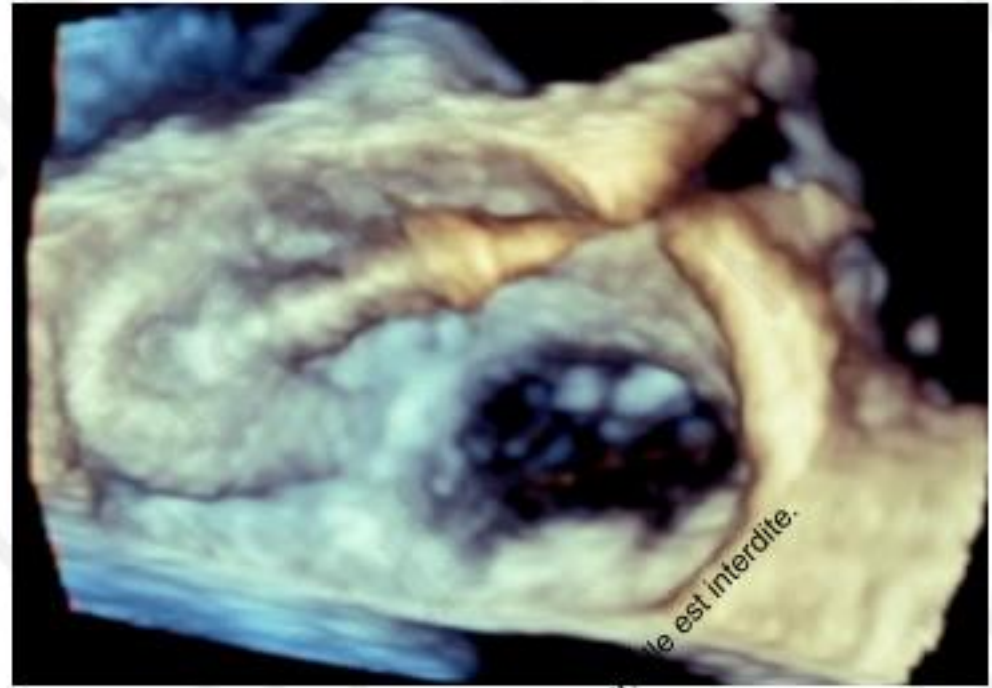
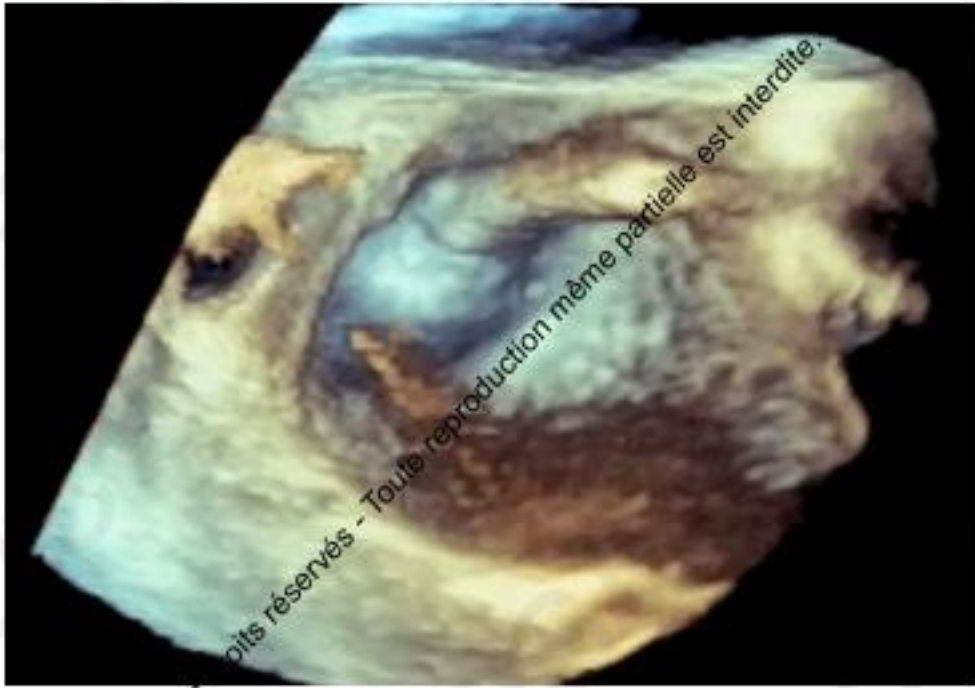


# Fermeture de l'auricule gauche

## POSTERO-INFERIEURE

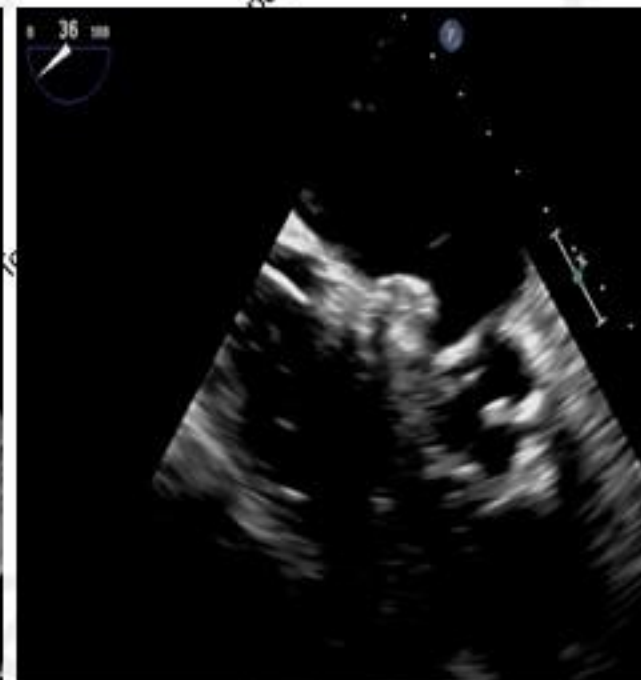
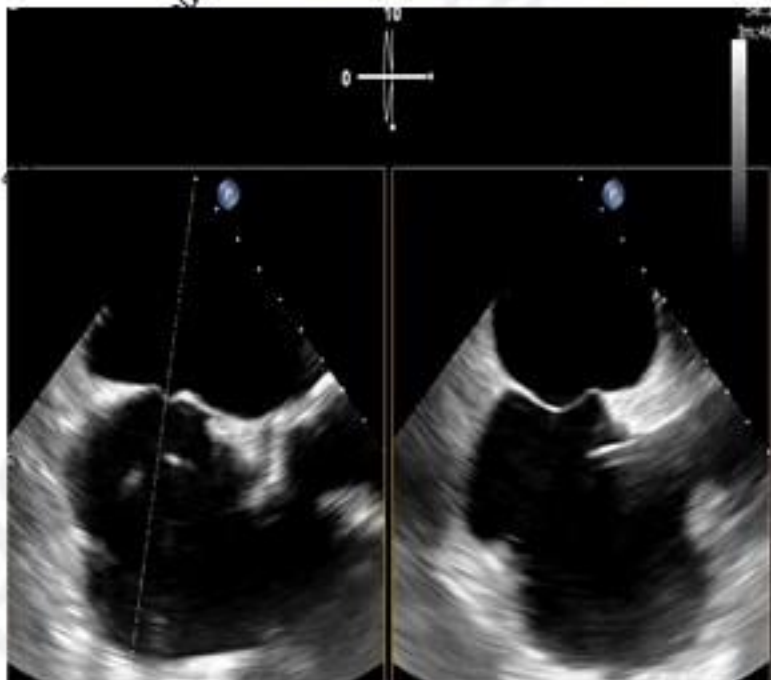
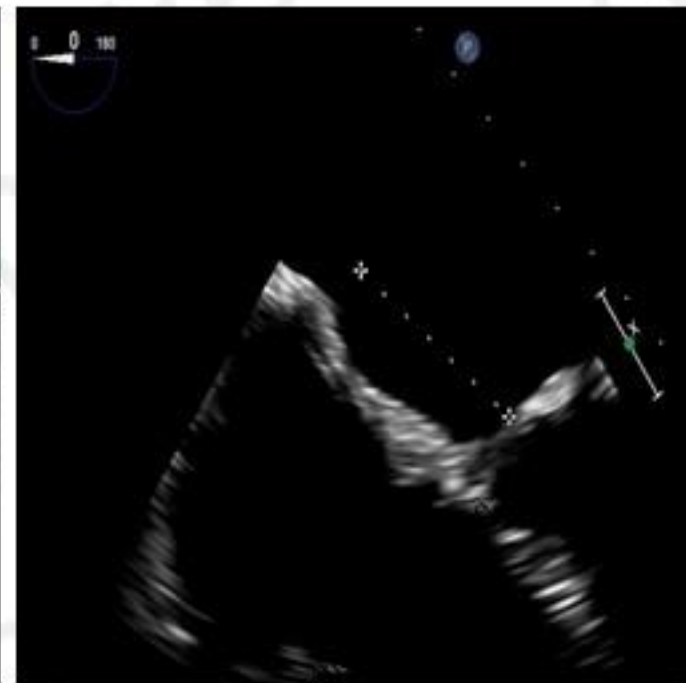
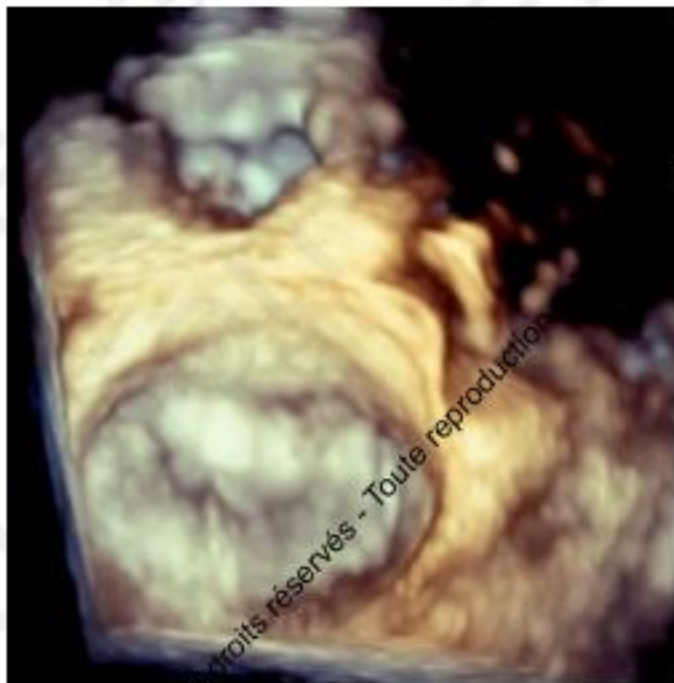


# Fermeture de l'auricule gauche

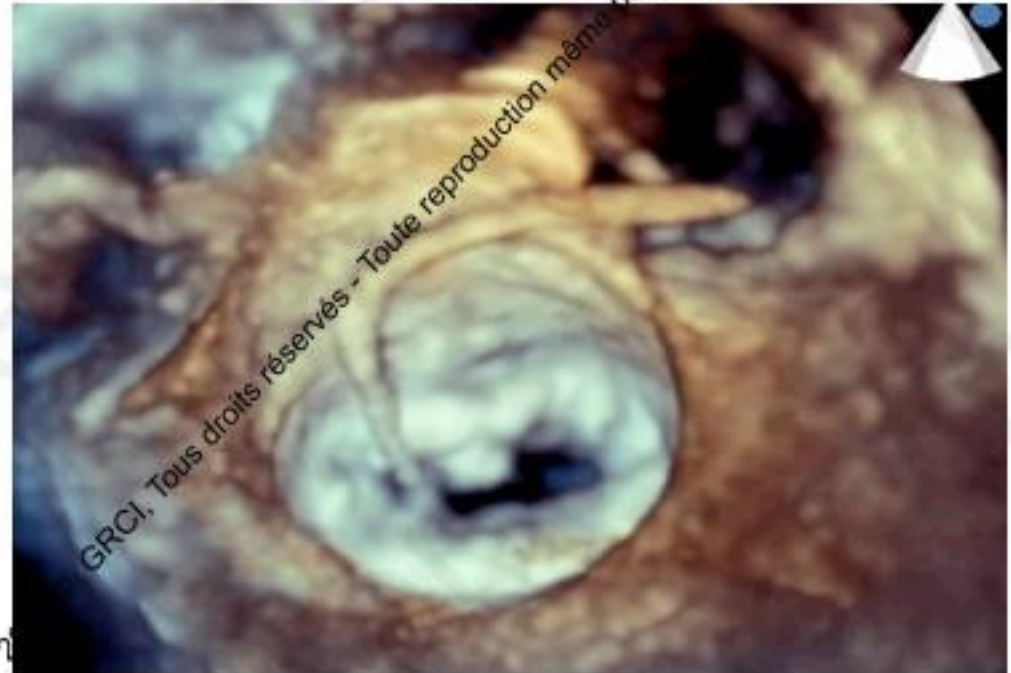
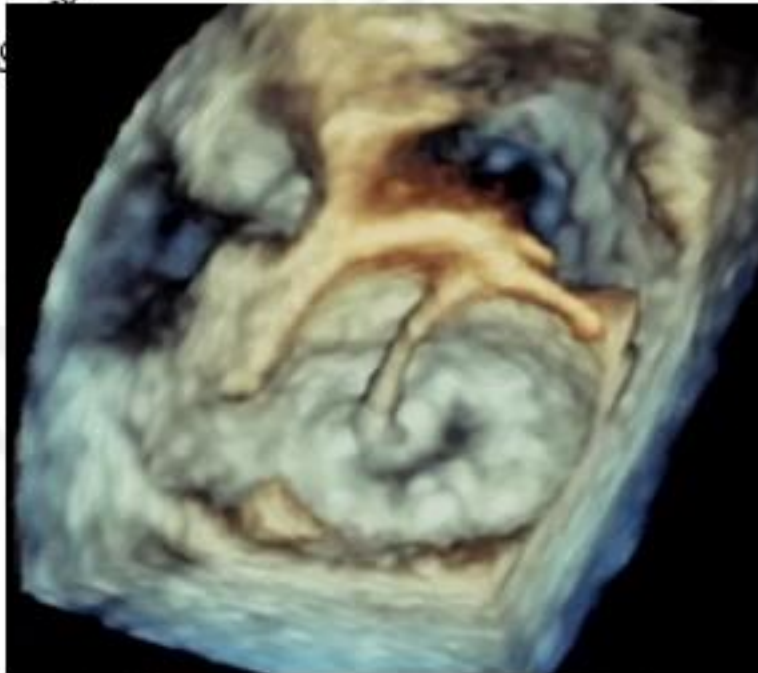
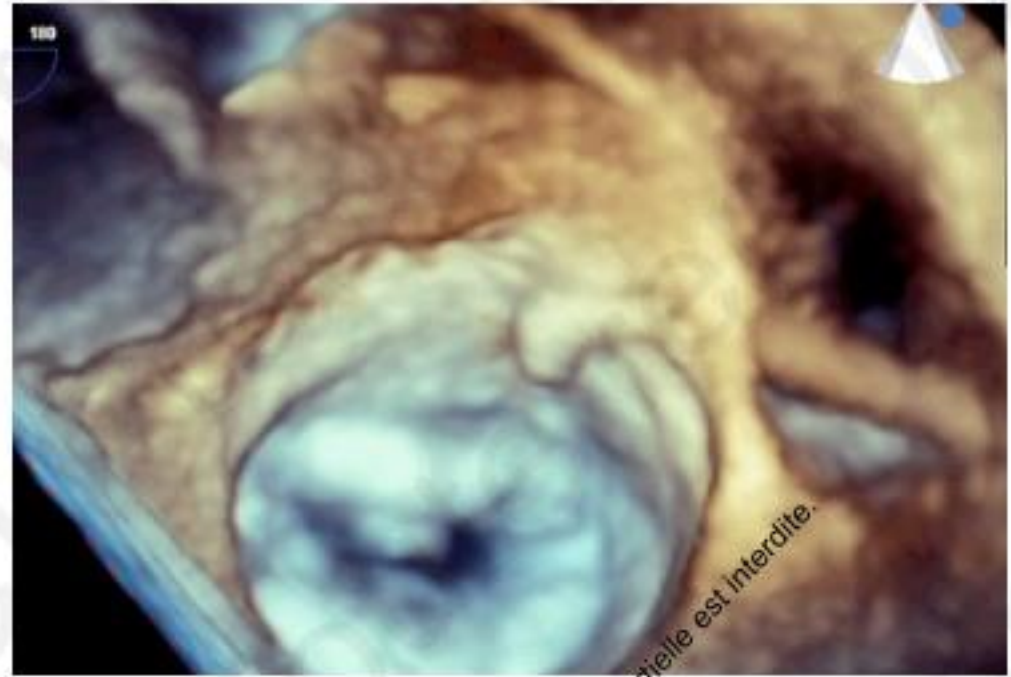




# Implantation d'une prothèse mitrale percutanée (TMVR)



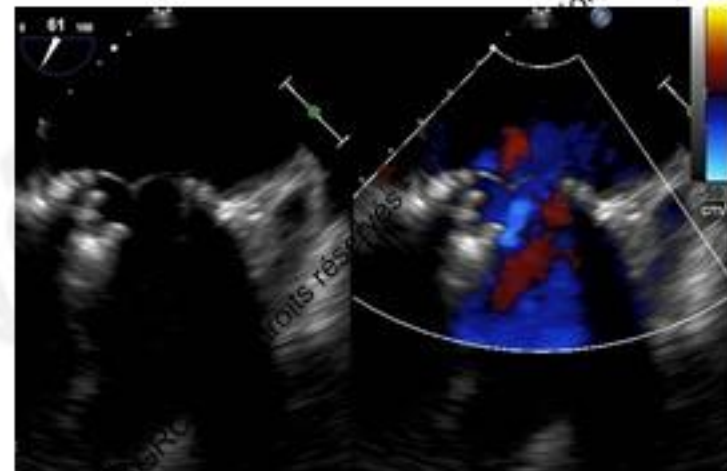
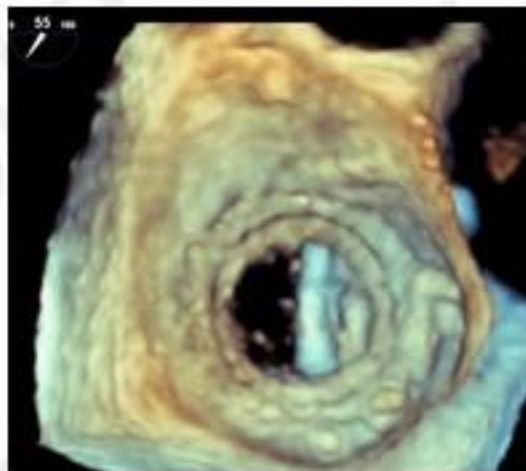
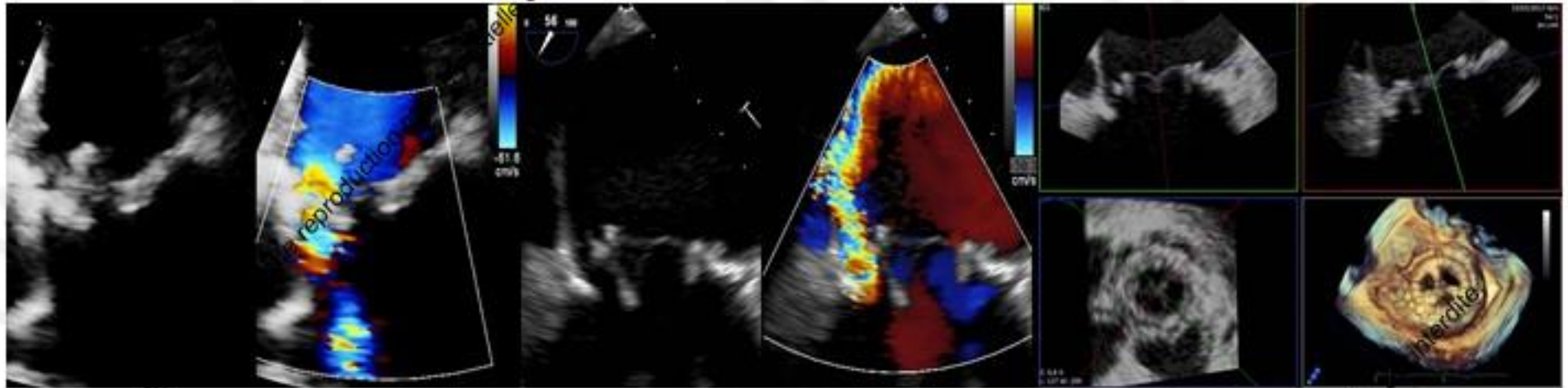
# Implantation d'une prothèse mitrale percutanée (TMVR)



2017 © GRCI

GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Fermeture d'une fuite péri-prothétique valvulaire

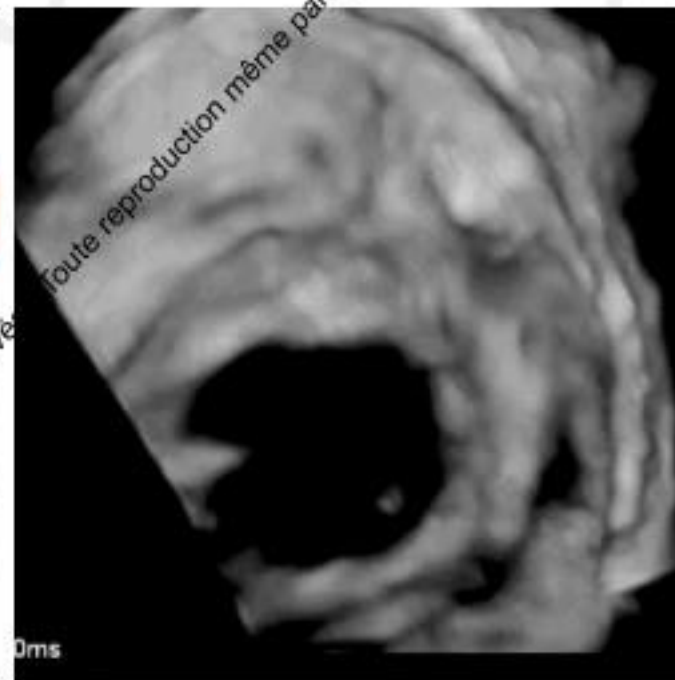
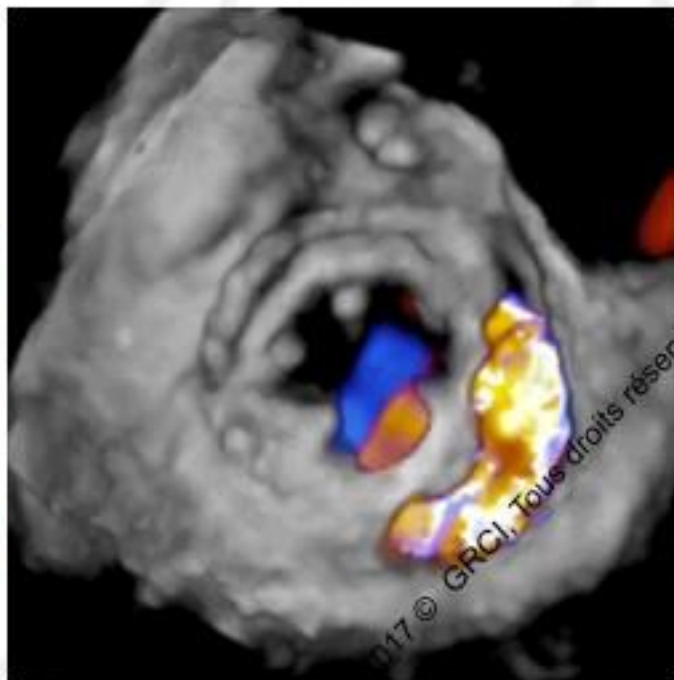
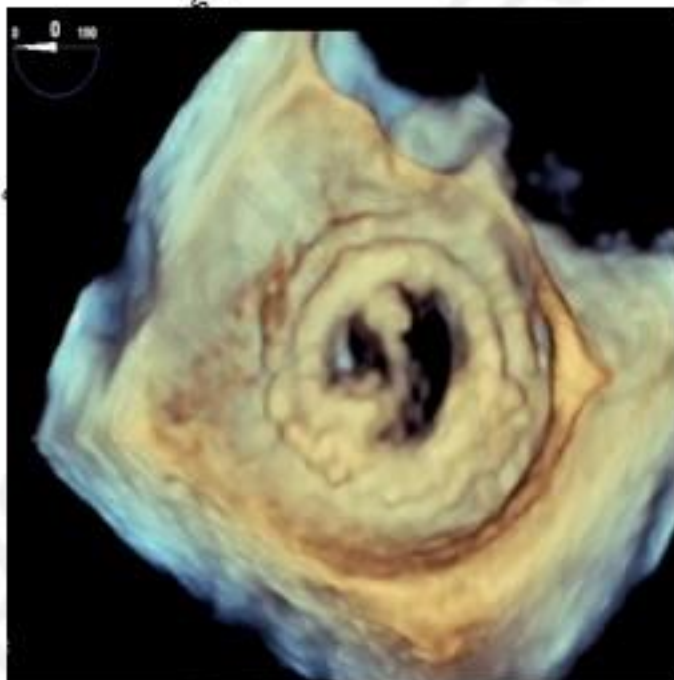
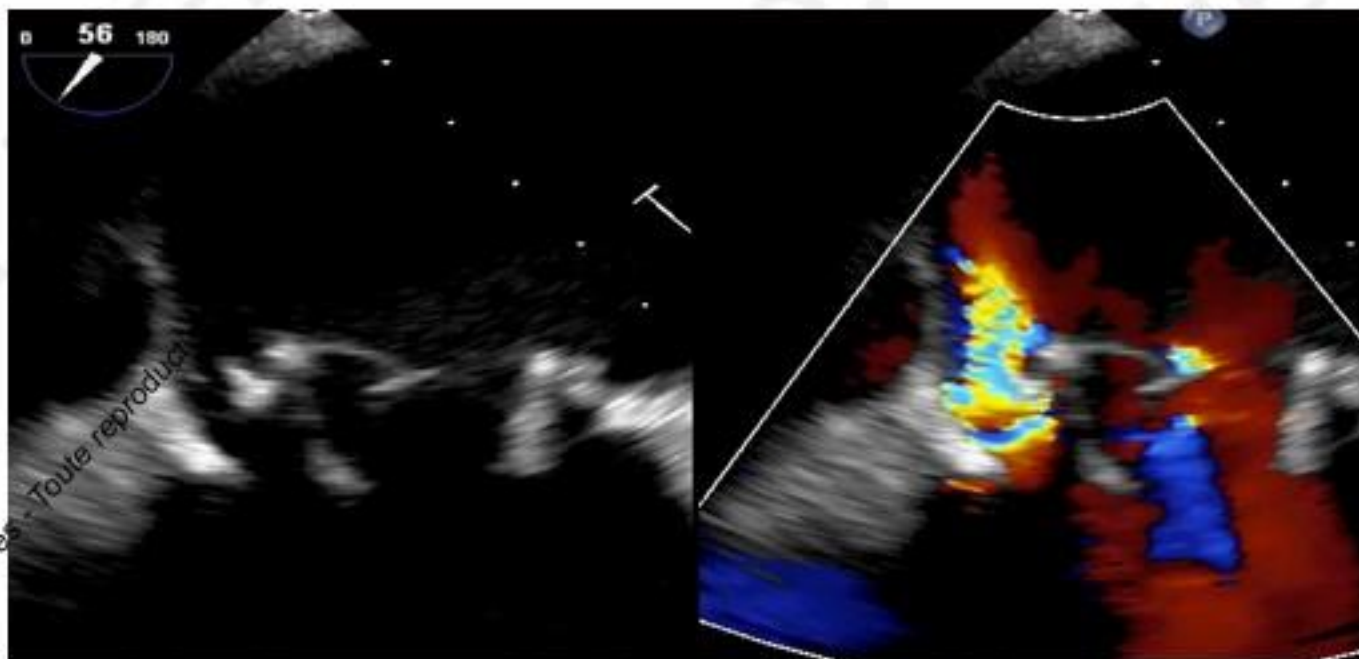


2017 © GRCI, Tous droits réservés

2017 © GRCI

est interdite

# Fermeture d'une fuite péri-prothétique valvulaire



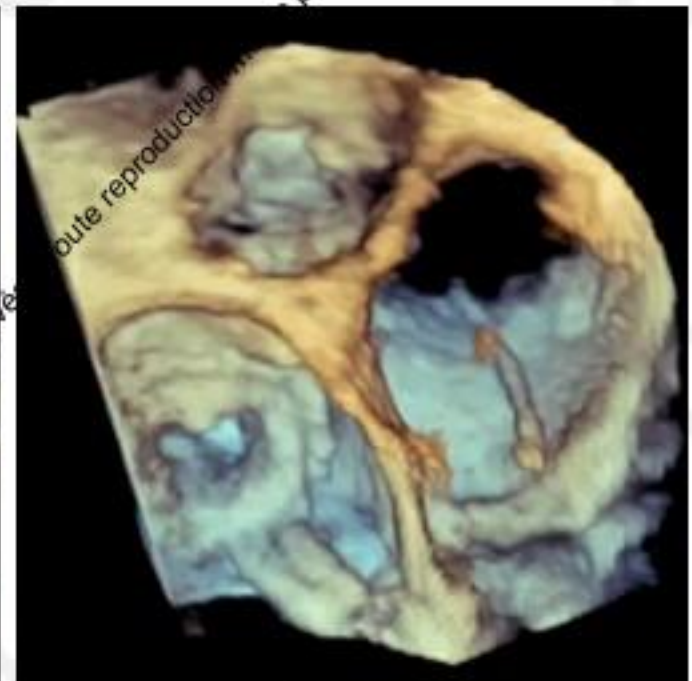
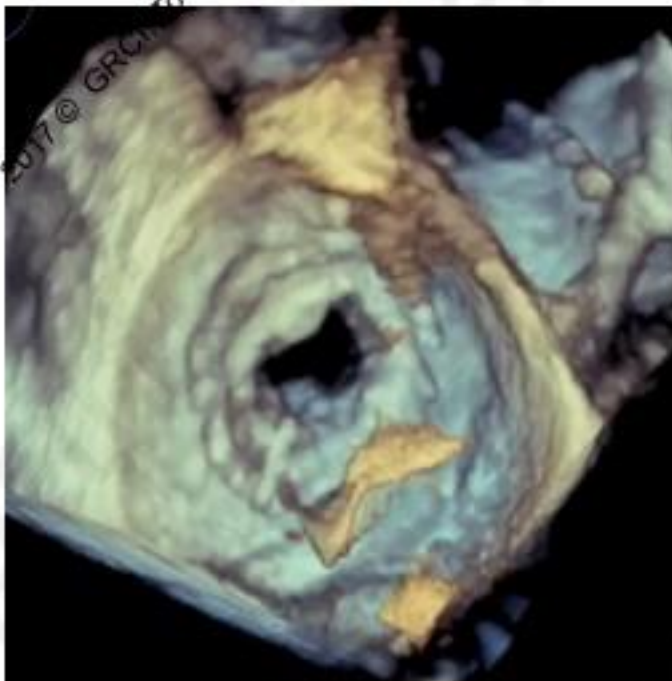
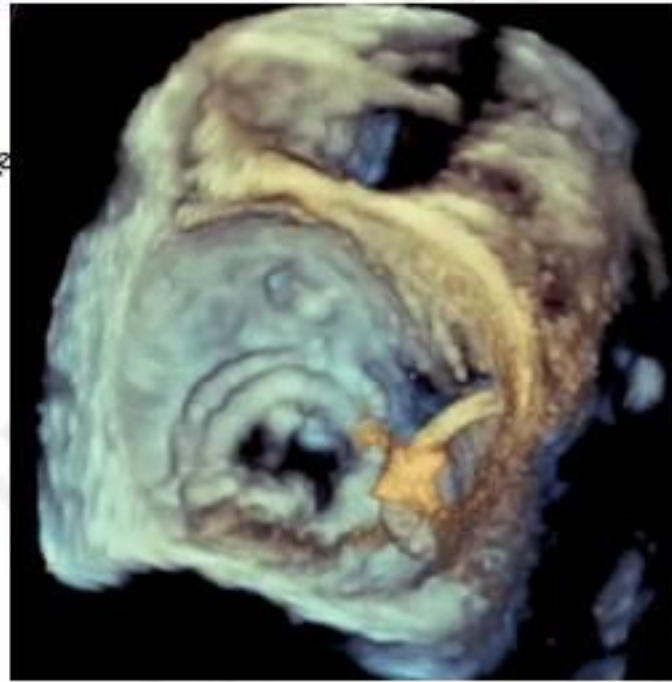
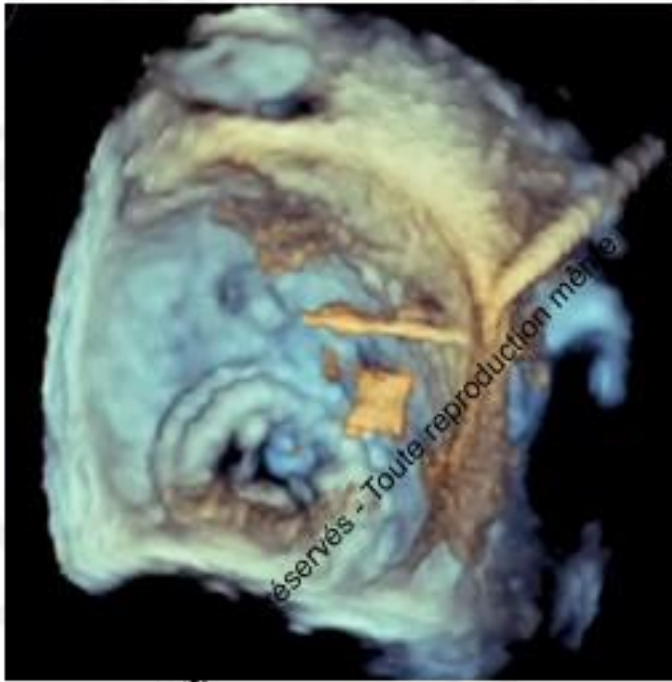
Tous droits réservés - Toute reproduction

Toute reproduction même partielle est interdite.

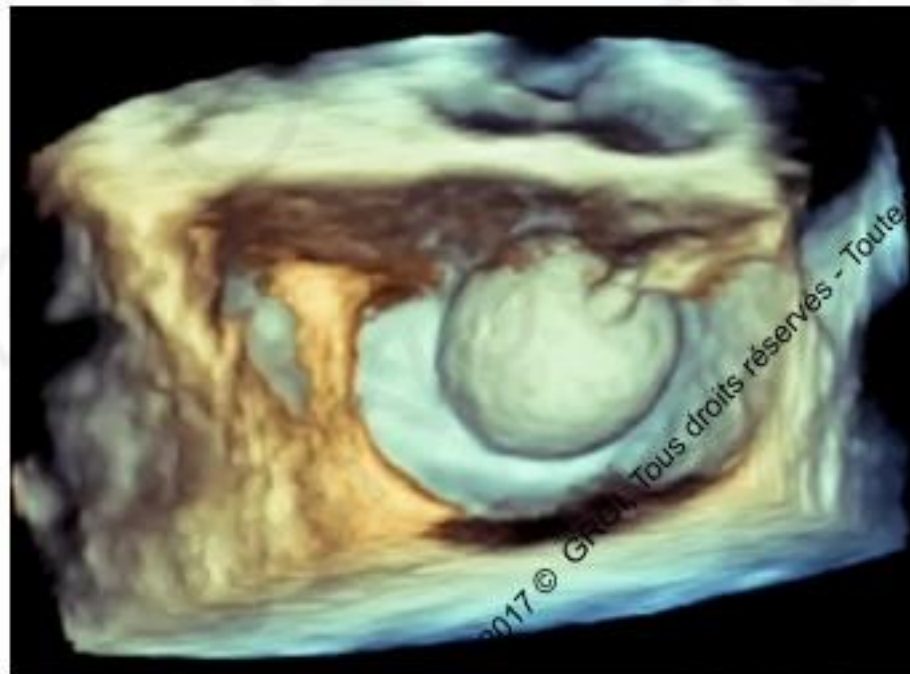
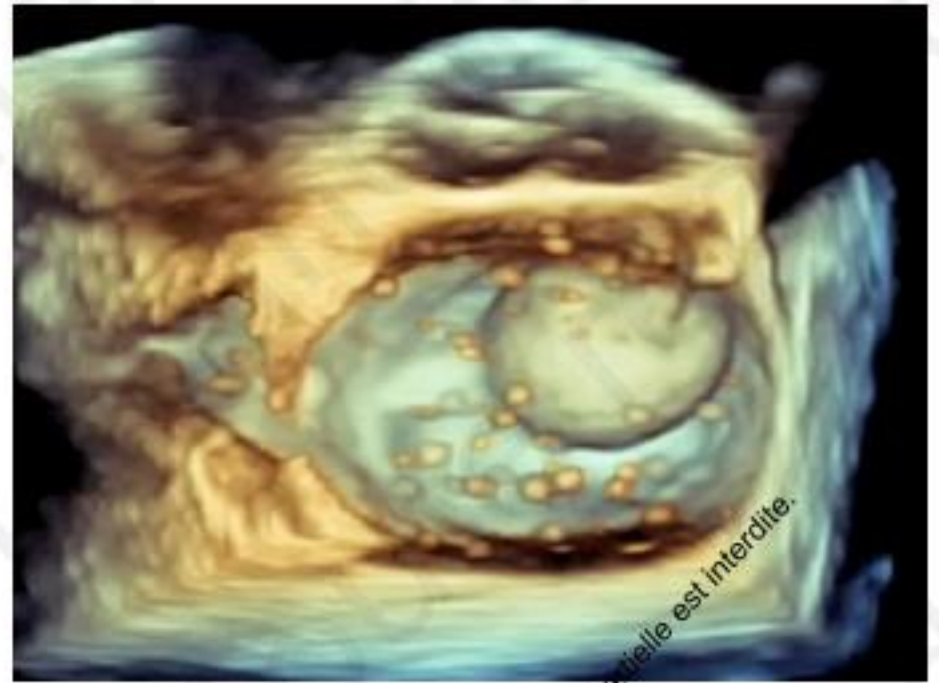
© GRCI, Tous droits réservés

0ms

# Fermeture d'une fuite péri-prothétique valvulaire



# Commissurotomie mitrale percutanée



2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

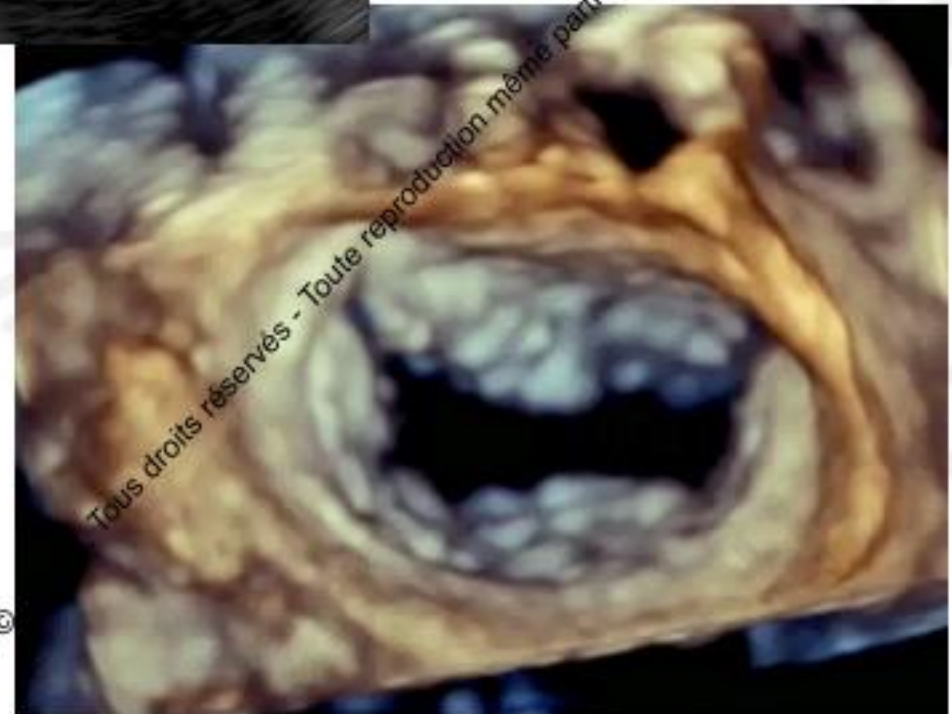
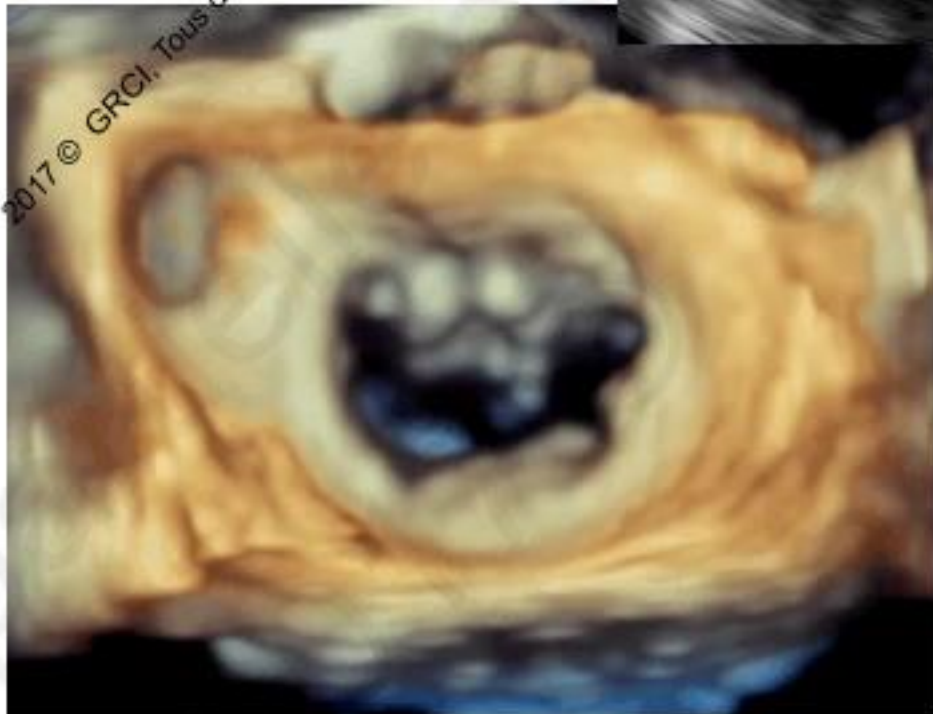
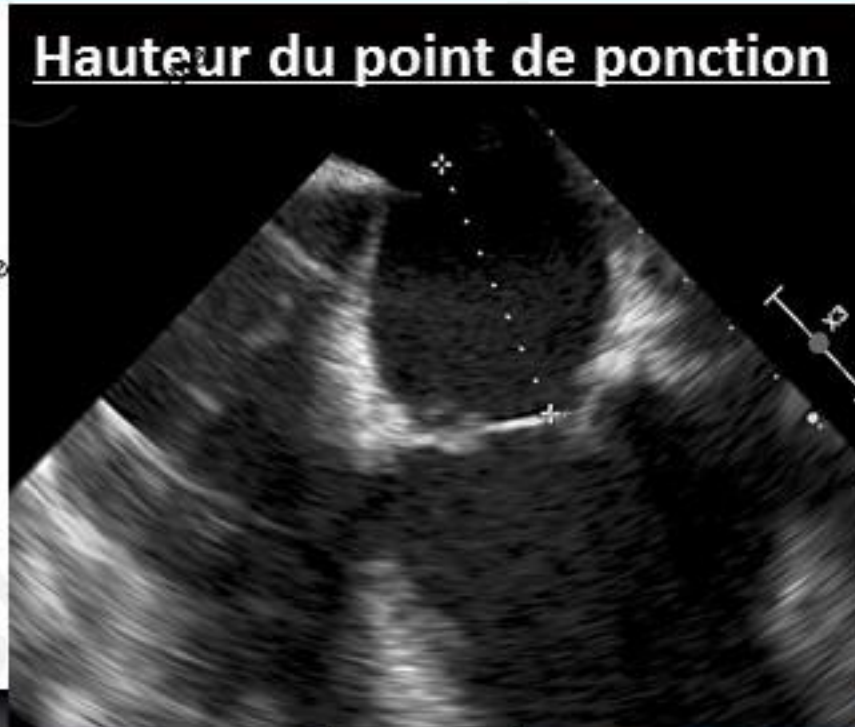
2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Implantation d'un MitraClip pour insuffisance mitrale

IM organique

Hauteur du point de ponction

IM fonctionnelle



2017 © GRCI. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

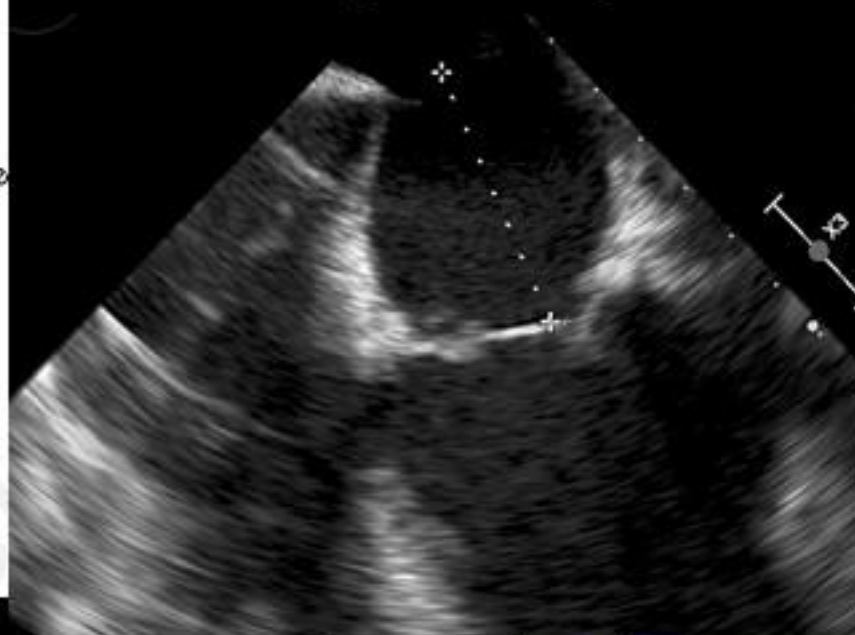
2017 © GRCI. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Implantation d'un MitraClip pour insuffisance mitrale

IM organique

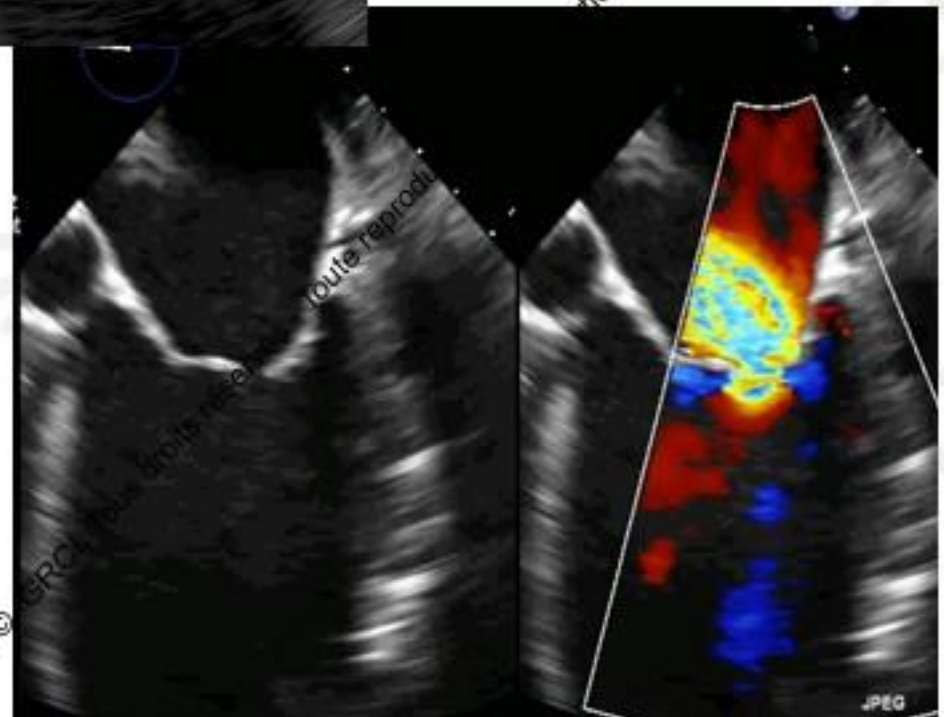
40-50mm au-dessus de l'anneau mitral

Hauteur du point de ponction



IM fonctionnelle

35mm au-dessus de l'anneau mitral



droits réservés - toute reproduction même

tielle est interdite

2017 ©

JPEG



# Implantation d'un MitraClip pour insuffisance mitrale

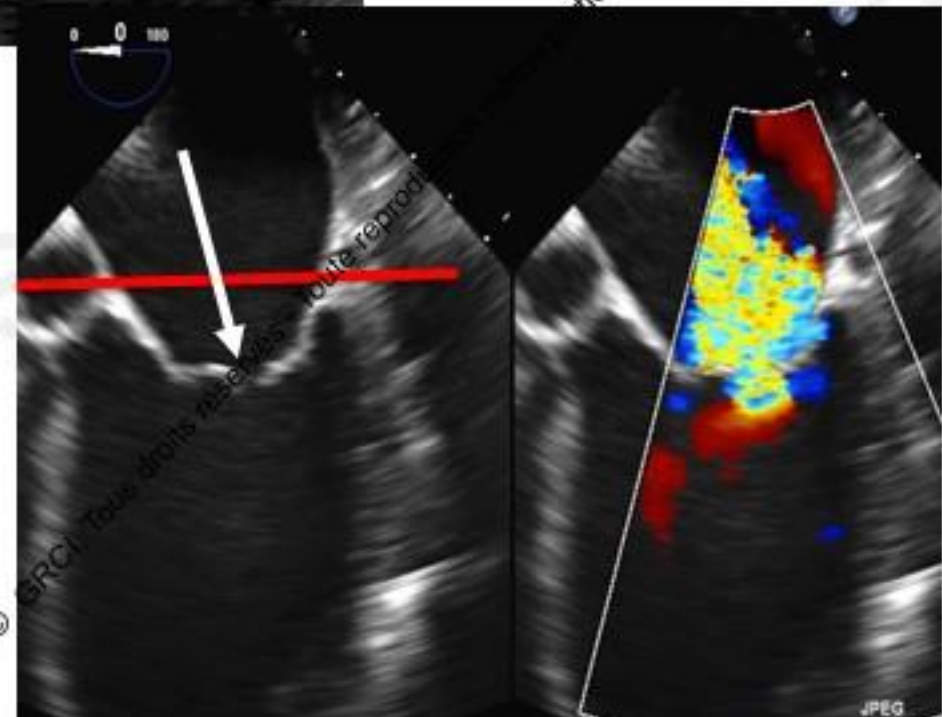
## Hauteur du point de ponction

IM organique

40-50mm au-dessus de l'anneau mitral

IM fonctionnelle

35mm au-dessus de l'anneau mitral



Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite

Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite

2017 ©

JPEG

# Transseptal puncture : Safety first !

## Step 1 : long axis bicaval view (90-120°)



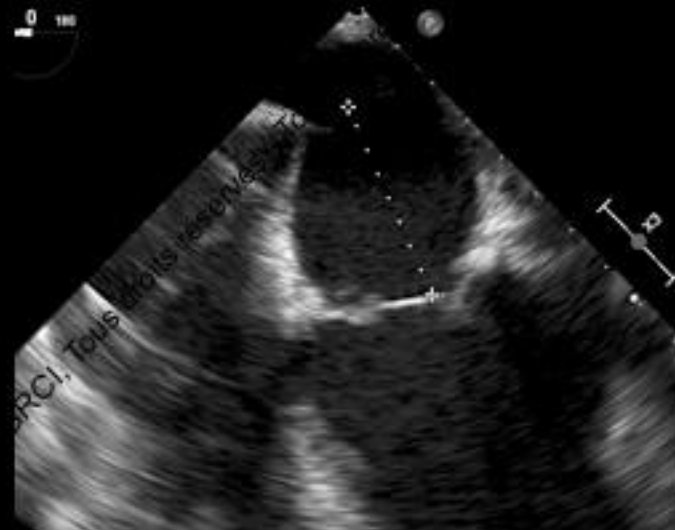
## Step 2 : short axis view (30-50°)



## Step 3 : X plan view



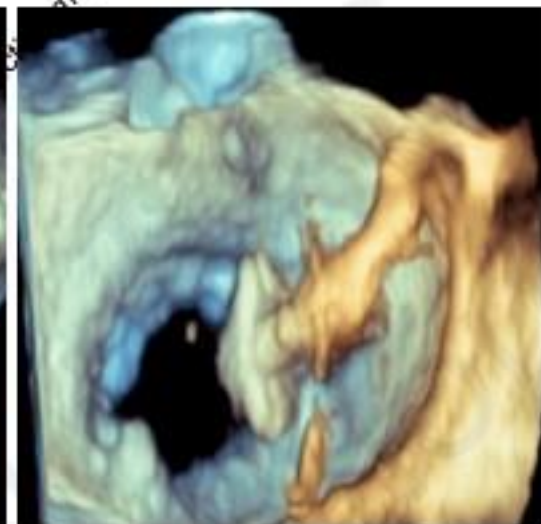
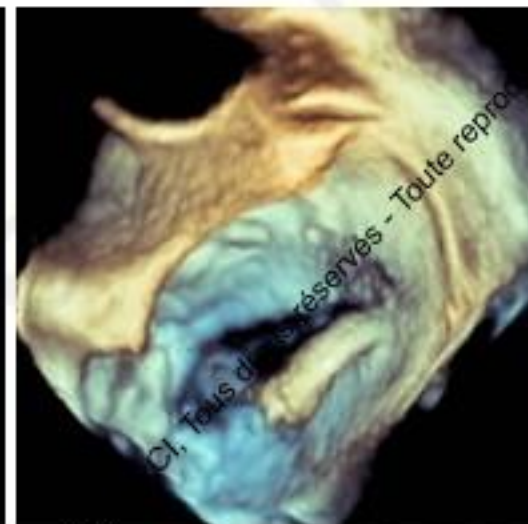
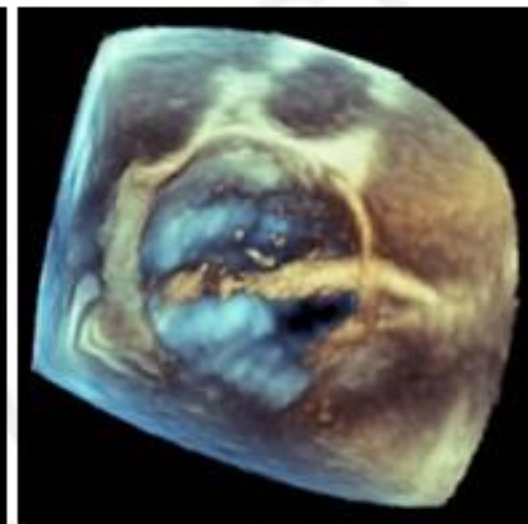
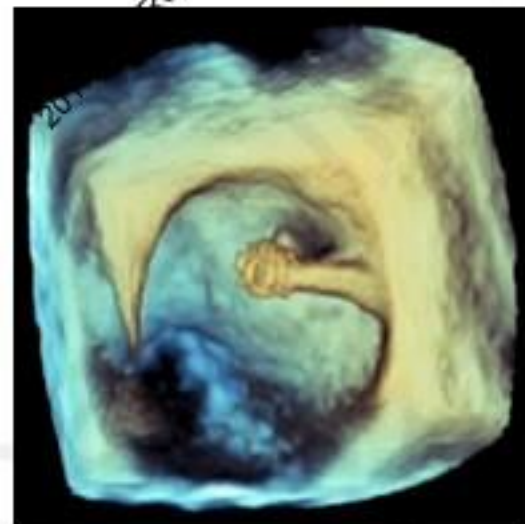
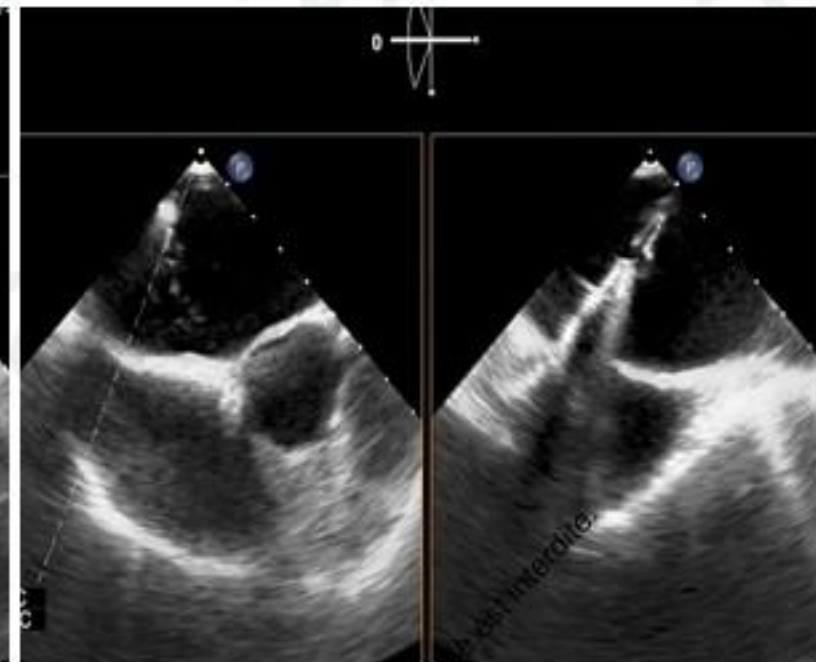
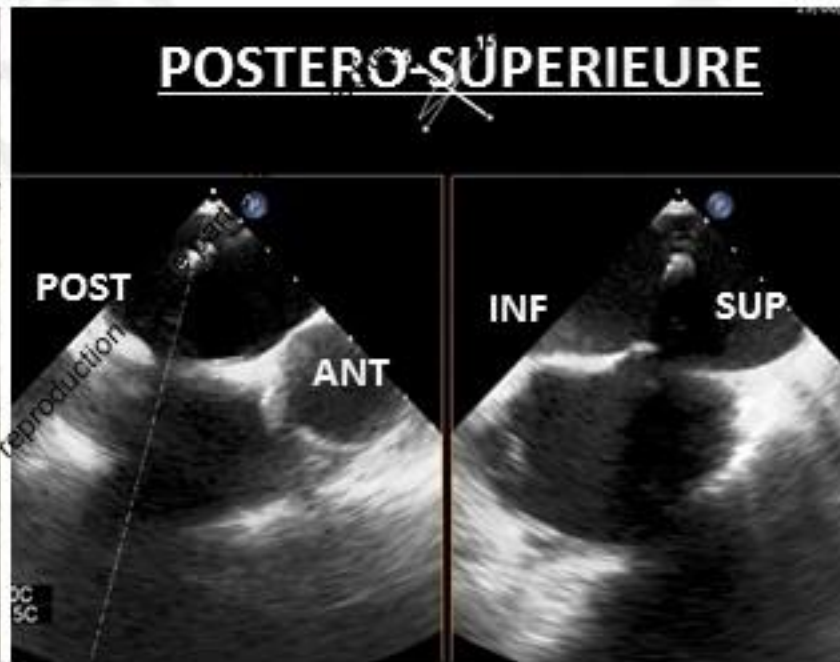
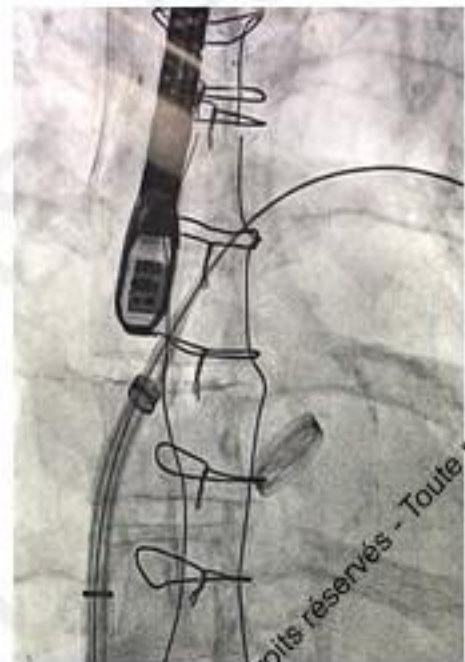
## Step 4 : 4-chamber view at 0° (height)

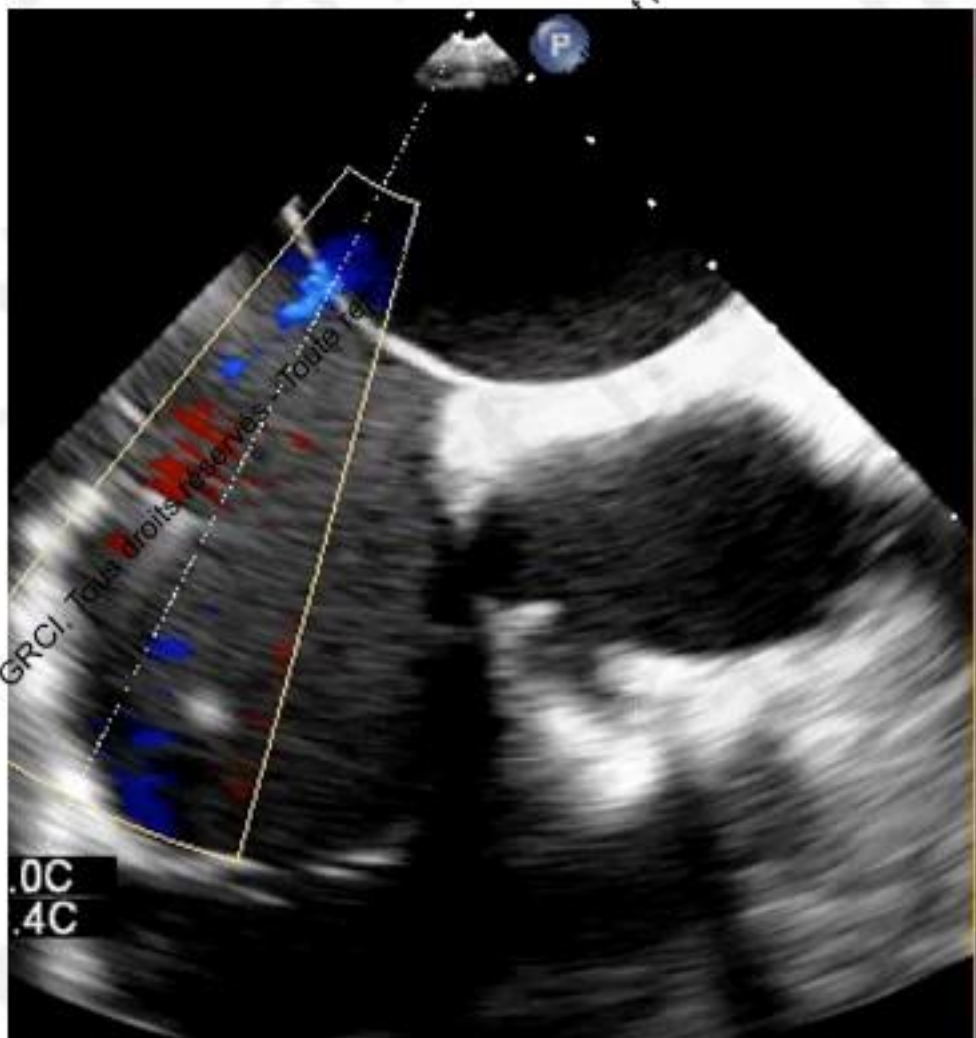


# Key points for a good transseptal puncture

- Most important step
- Postero-superior
- Avoid foramen ovale or ASD
- Puncture height (0°):
  - 40-50 mm (primary MR) above the mitral annulus
  - 35 mm (functional MR) above the mitral annulus

# Implantation d'un MitraClip pour insuffisance mitrale





# Conclusion

## ➤ ETO: Examen essentiel+++

❖ Sélectionner les patients avant la procédure

❖ Guider la ponction trans-septale pendant procédure:

- Visualiser le SIA

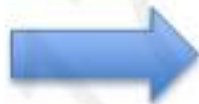
- Identifier le point de ponction idéal:

  - ✓ Hauteur

  - ✓ Antérieur/postérieur, supérieur/inférieur

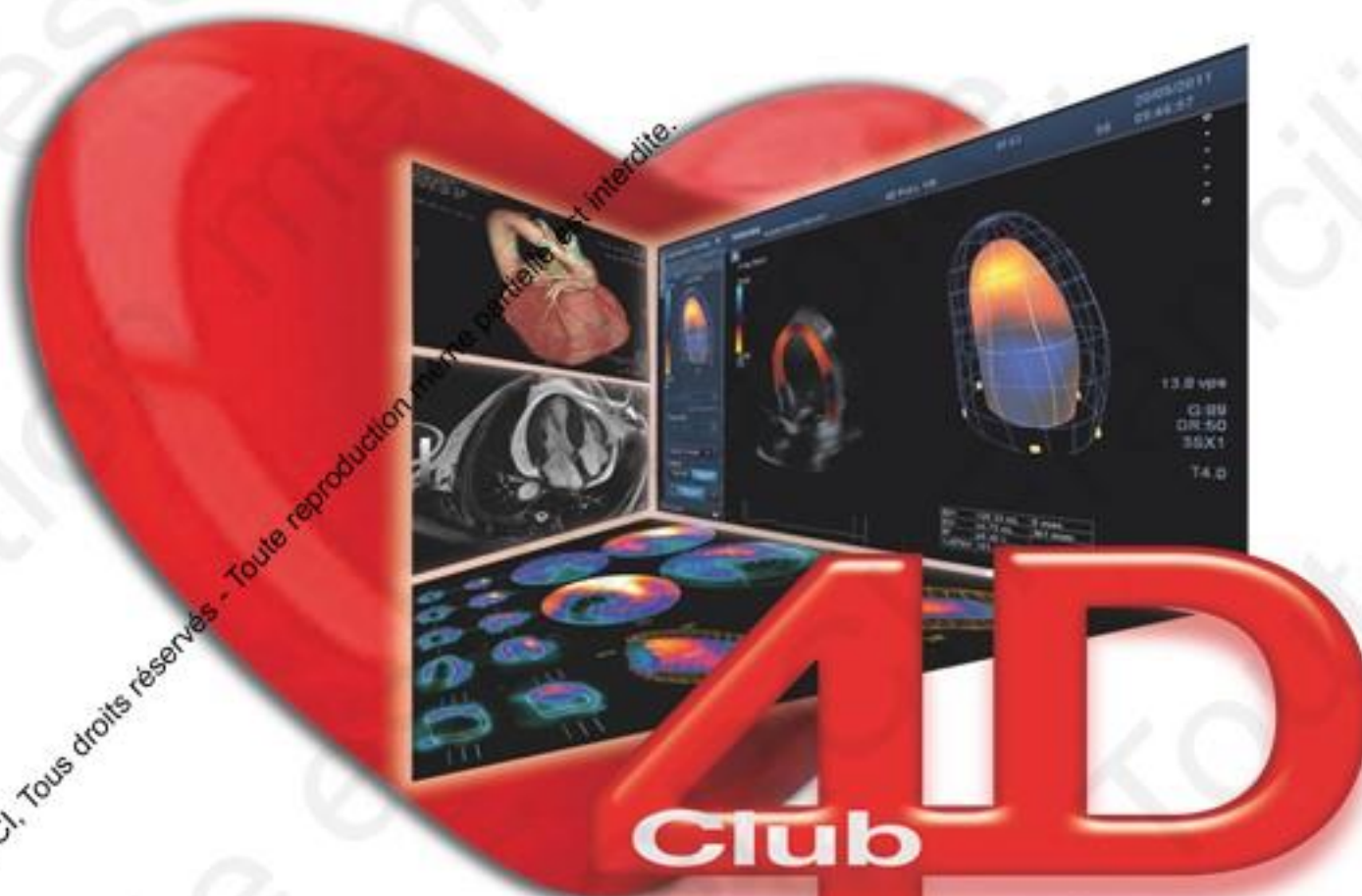
- Montrer le positionnement de l'aiguille et du cathéter

- Suivre le franchissement du SIA



Un travail d'équipe +++

2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



**4D Club**  
**Filiale Echocardiographie**  
**Société Française de Cardiologie**

[club-4d@overcome.fr](mailto:club-4d@overcome.fr)

2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Conclusion

## ➤ ETO: Examen essentiel+++

❖ Sélectionner les patients avant la procédure

❖ Guider la ponction trans-septale pendant procédure:

- Visualiser le SIA

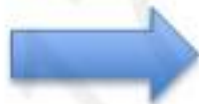
- Identifier le point de ponction idéal:

  - ✓ Hauteur

  - ✓ Antérieur/postérieur, supérieur/inférieur

- Montrer le positionnement de l'aiguille et du cathéter

- Suivre le franchissement du SIA



Un travail d'équipe +++