

Echographie cardiaque trans thoracique normale



L Muller CHU Nîmes

LABORATOIRE D'ANESTHESIE ET
DE PHYSIOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE
EA 2992



Echographies par des médecins non spécialistes ?



CHEST

Consensus Statement

**American College of Chest Physicians/
La Société de Réanimation de Langue
Française Statement on Competence in
Critical Care Ultrasonography***

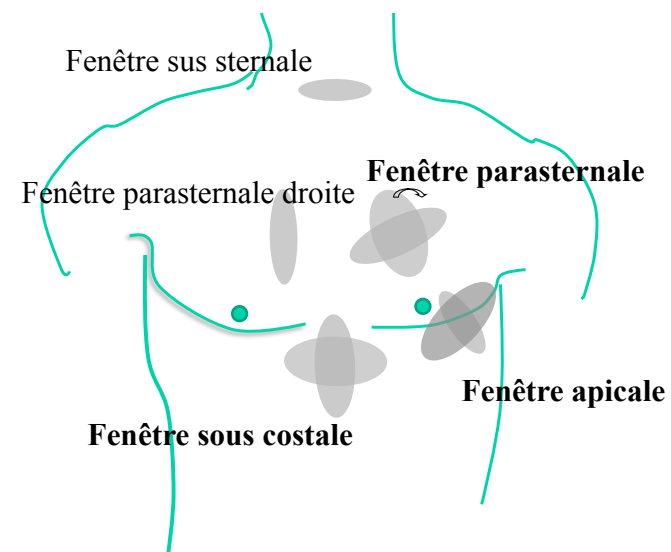
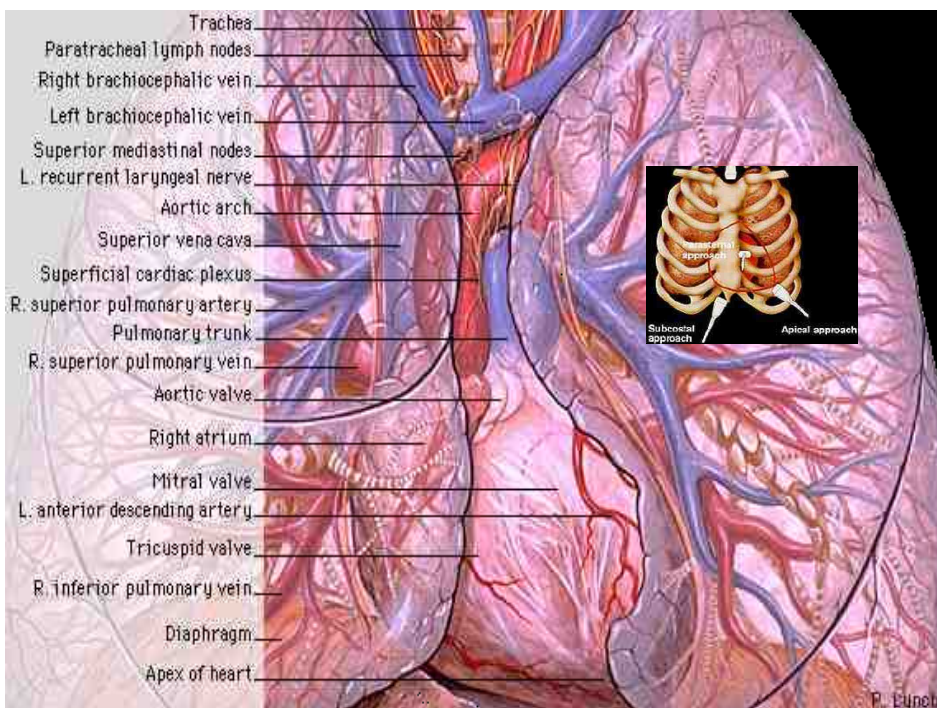
*Paul H. Mayo, MD; Yannick Beaulieu, MD; Peter Doelken, MD;
David Feller-Kopman, MD; Christopher Harrod, MS; Adolfo Kaplan, MD;
John Ortopello, MD; Antoine Vieillard-Baron, MD; Olivier Adler, MD;
Daniel Lichtenstein, MD; Eric Manry, MD; Michel Slama, MD;
and Philippe Vignon, MD*

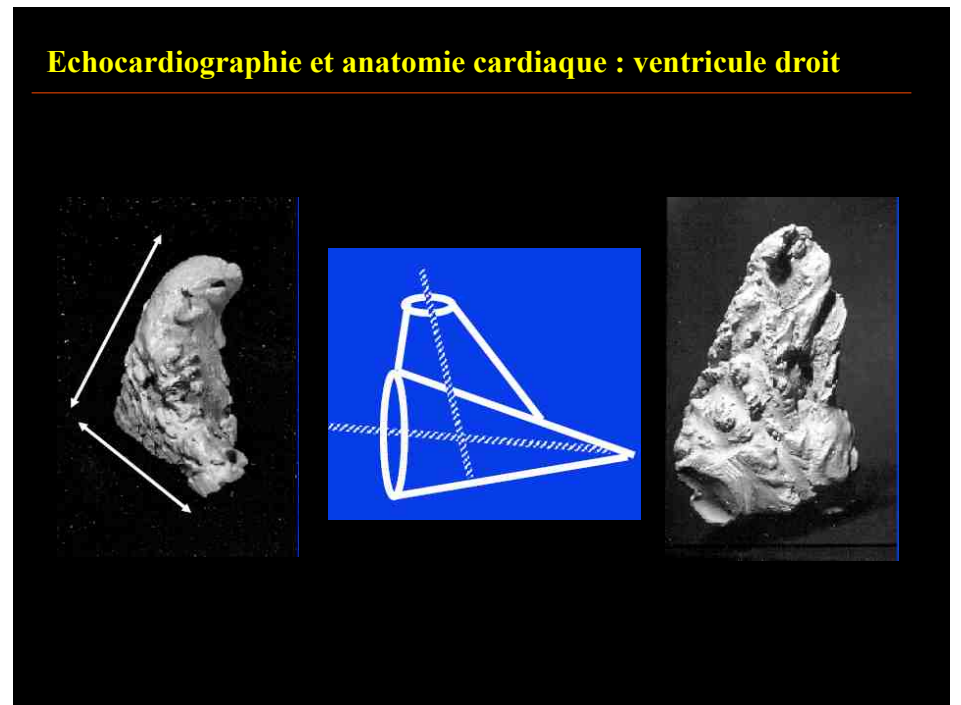
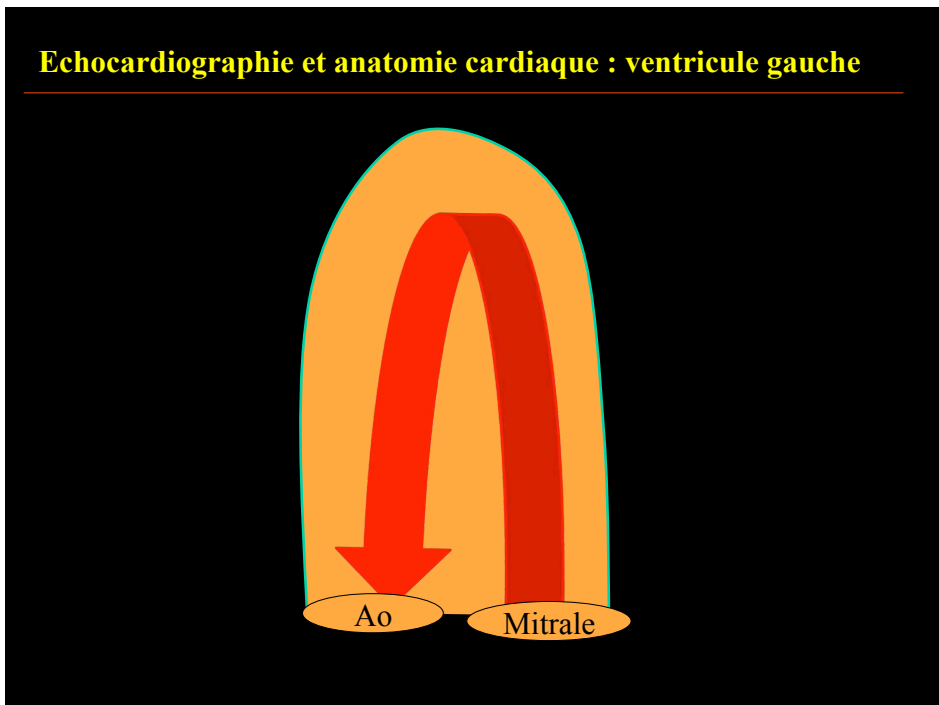
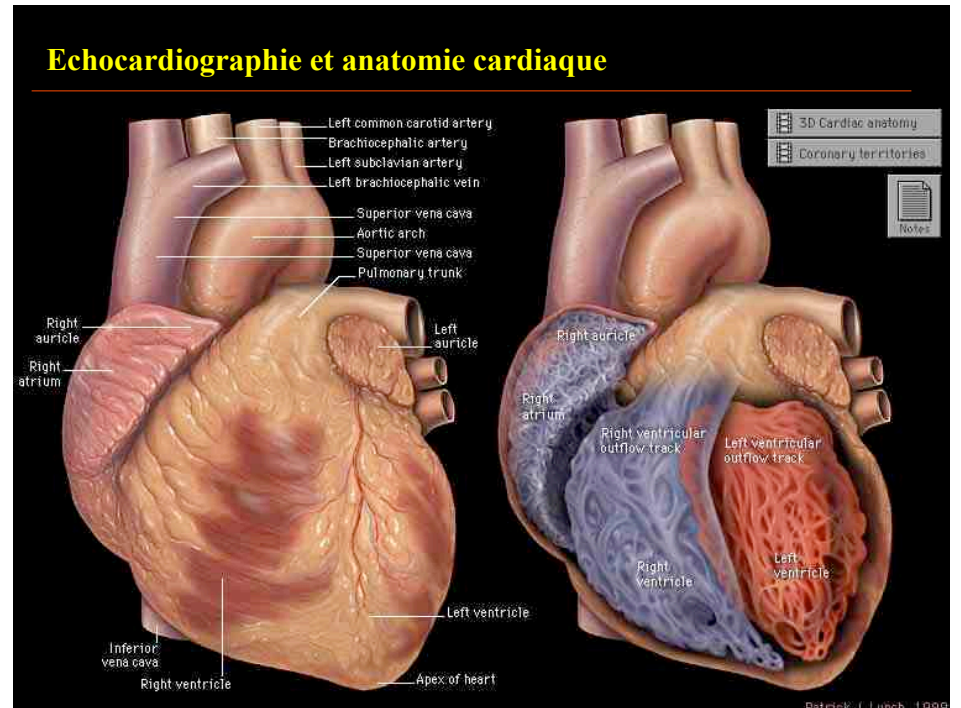
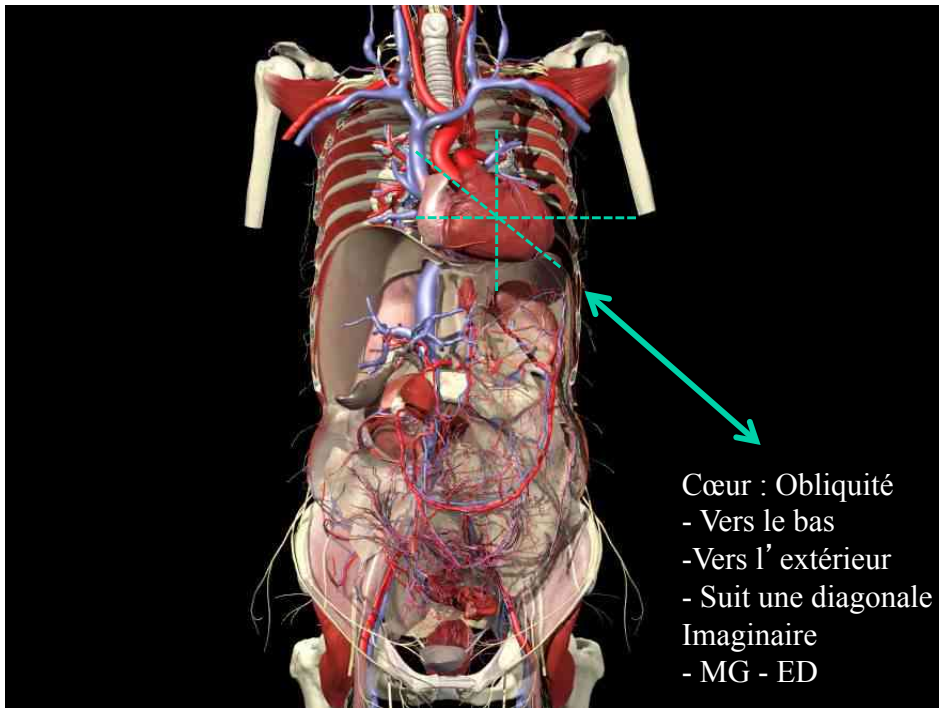
CONCLUSIONS

The purpose of this document is to define explicitly the competencies of CCUS. This statement has two important uses:

1. It may be used as a practical guide for physicians who seek training and for those who provide training in the field. With this standard statement of competence, the goals of training are now clearly defined.
2. It may be used as a foundation for developing training methods and standards, as well as providing a framework for developing a formal system of certification in the field of CCUS.

Chest 2009





Echo Doppler cardiaque : des images, des vitesses, des pressions...

1. Echographie proprement dite : bidimensionnelle ou 2D

- Images 2D classiques
- Images TM (temps mouvement ou mode M (motion))

2. Doppler :

2.1. Vitesses des Globules rouges = analyses des flux intracardiaques

- $\Delta P = 4 V_{max}^2$
- Vitesses intracardiaques normales : < 1 m/s
- Vitesses intracardiaques suspectes : entre 1 m/s et 1,5 m/s
- Vitesses intracardiaques anormales : $> 1,5$ m/s
- Doppler pulsé : basses vitesses, bonne réso spatiale
- Doppler continu : hautes vitesses, mauvaise réso spatiale
- Doppler couleur = Doppler pulsé = basses vitesses

2.2 Doppler tissulaire

- C' est un Doppler pulsé = basses V
- Analyse de la mobilité myocardique en un endroit donné =
=> propriétés intrinsèques du myocarde

Echo Doppler cardiaque : des images, des vitesses, des pressions...

1. Echographie proprement dite : bidimensionnelle ou 2D

- Images 2D classiques
- Images TM

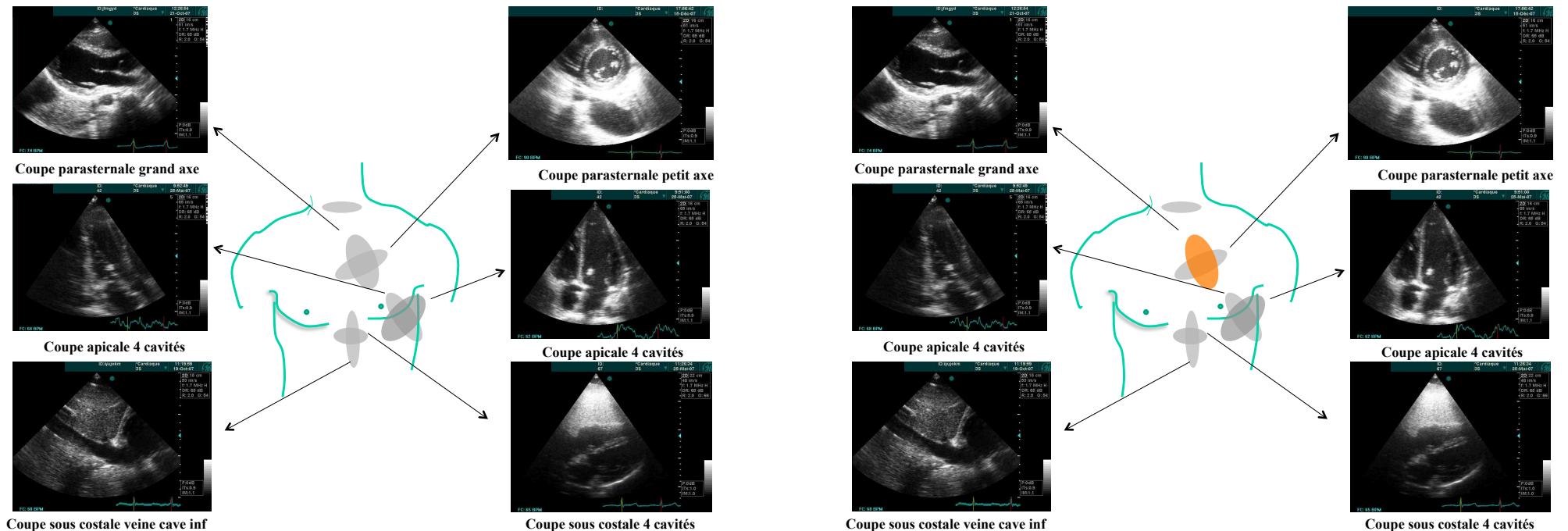
2. Doppler :

2.1. Vitesses des Globules rouges = analyses des flux intracardiaques

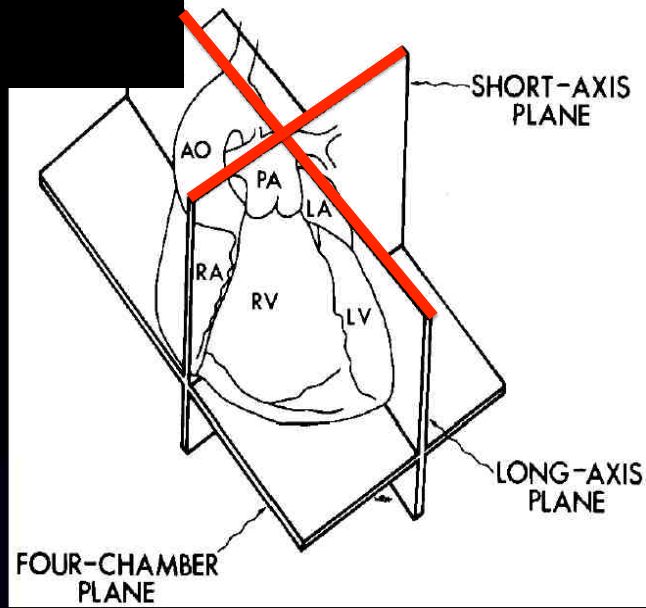
- $\Delta P = 4 V_{max}^2$
- Vitesses intracardiaques normales : < 1 m/s
- Vitesses intracardiaques suspectes : entre 1 m/s et 1,5 m/s
- Vitesses intracardiaques anormales : $> 1,5$ m/s
- Doppler pulsé : basses vitesses, bonne réso spatiale
- Doppler continu : hautes vitesses, mauvaise réso spatiale
- Doppler couleur = Doppler pulsé = basses vitesses

2.2 Doppler tissulaire

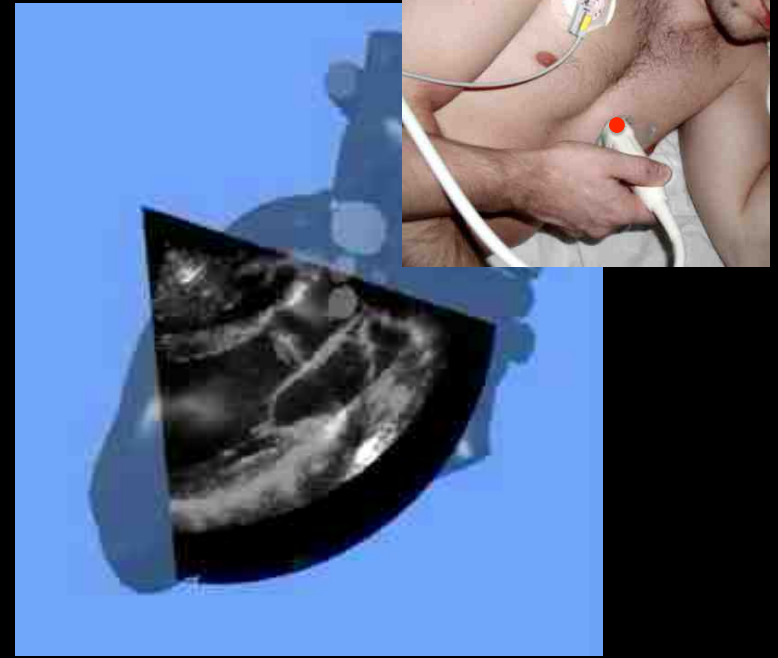
- C' est un Doppler pulsé = basses V
- Analyse de la mobilité myocardique en un endroit donné =
=> propriétés intrinsèques du myocarde



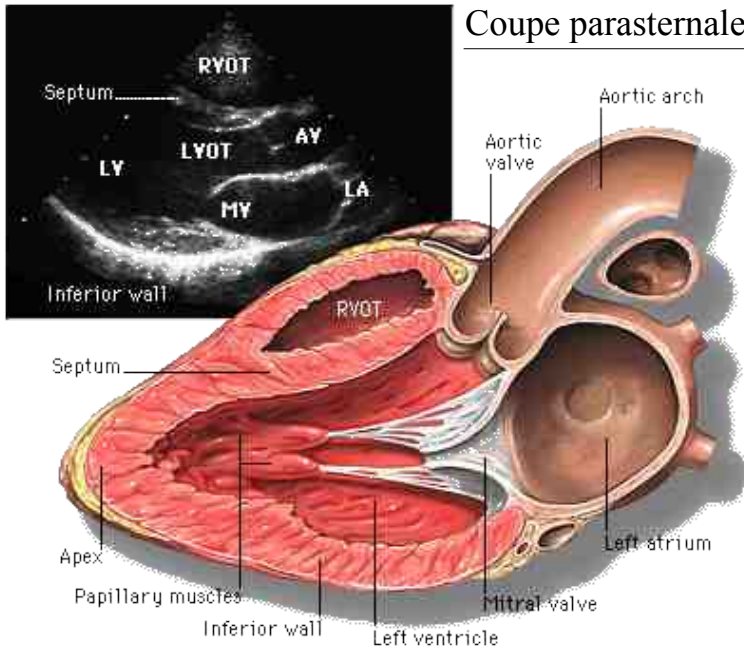
Coupes Parasternales



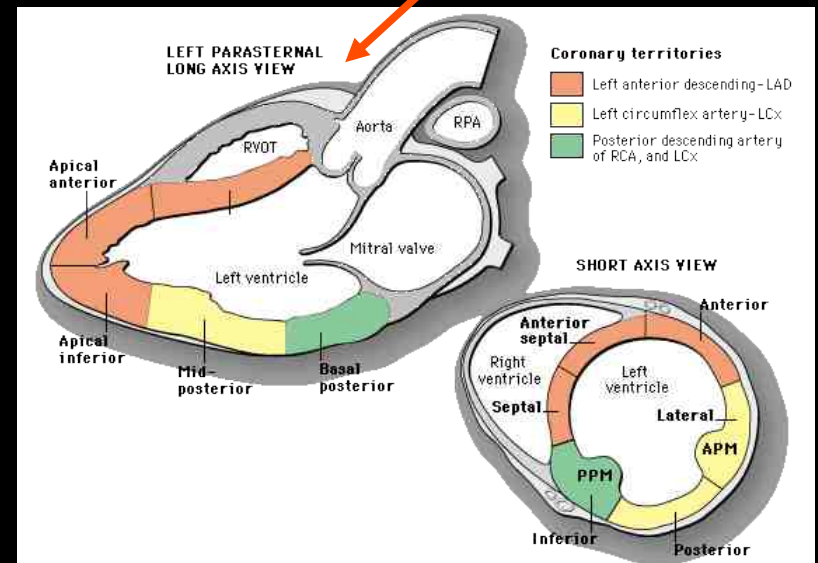
PSGA



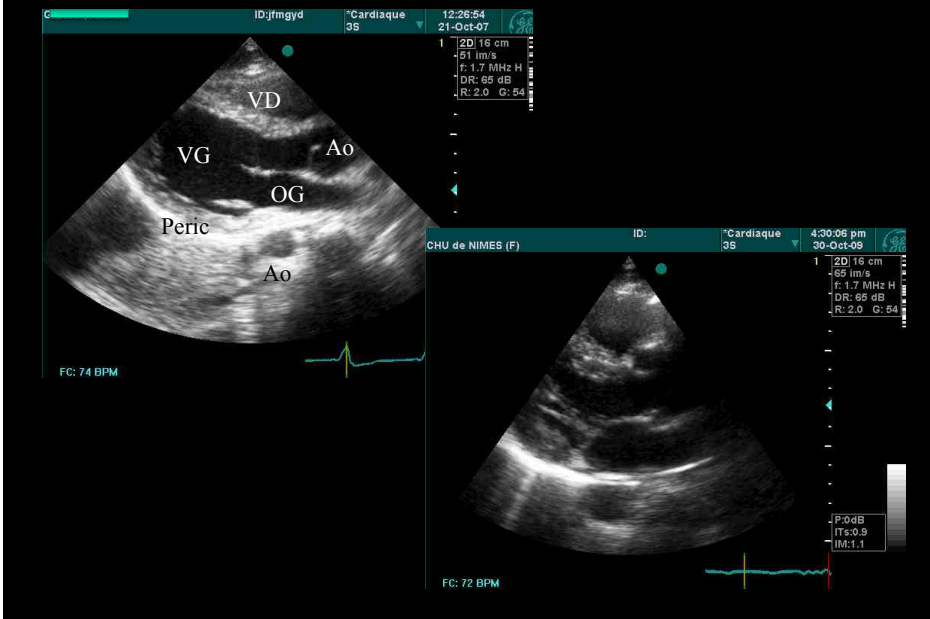
Coupe parasternale grand axe



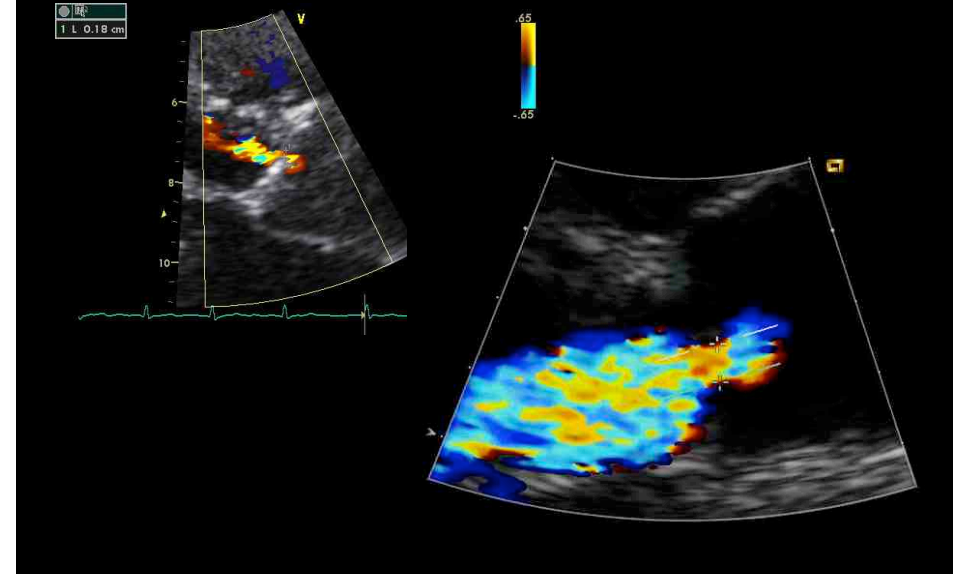
Territoires coronaires en coupe PSGA



Coupe PSGA normale

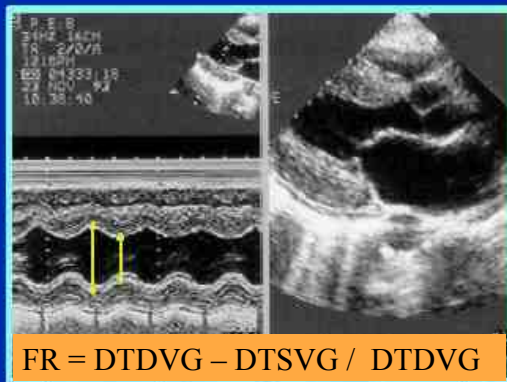


Coupe PSGA normale : toujours un peu de couleur (fuite ?)



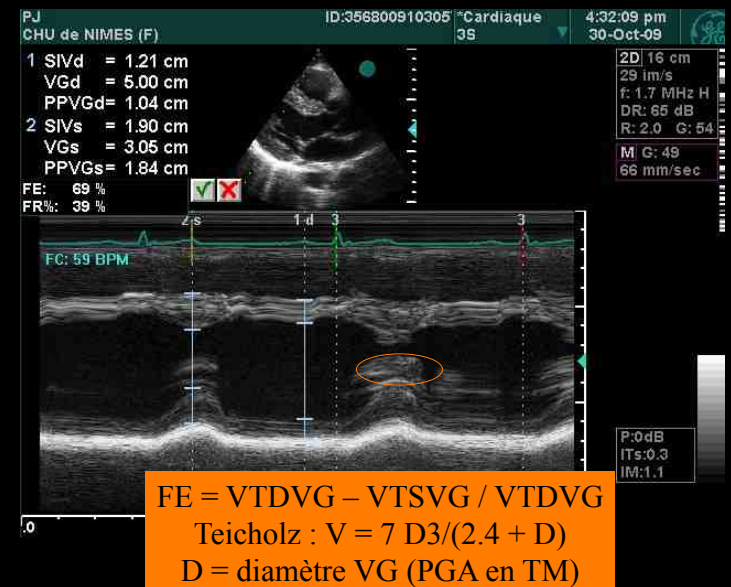
Fonction systolique VG

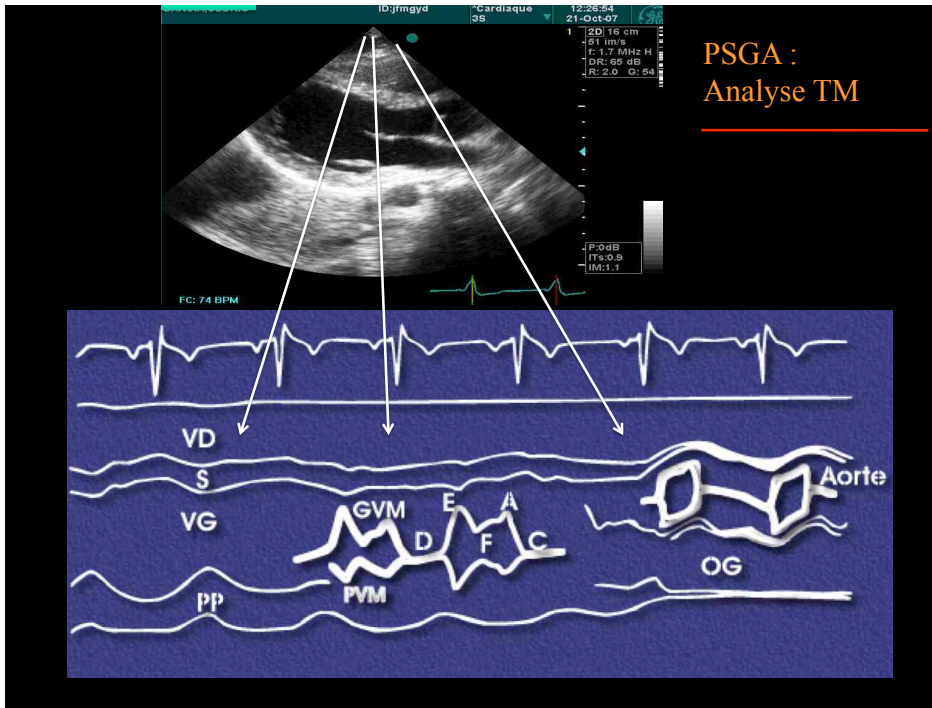
Fraction de raccourcissement



Me: 30 - 40%

Fonction systolique VG : fraction de raccourcissement en diamètre



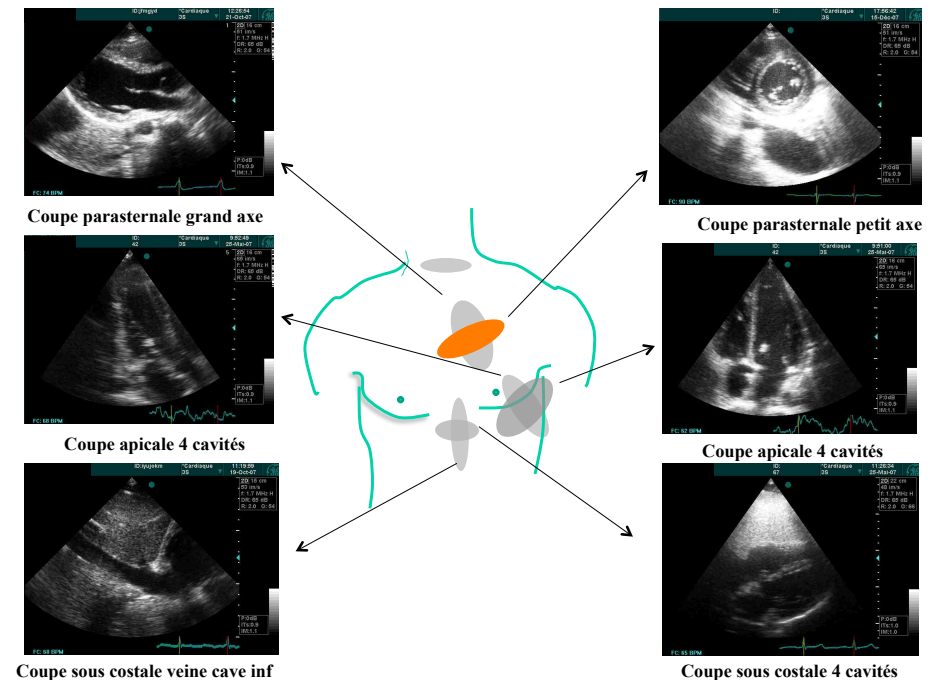


Coupe parasternale grand axe : que rechercher ?

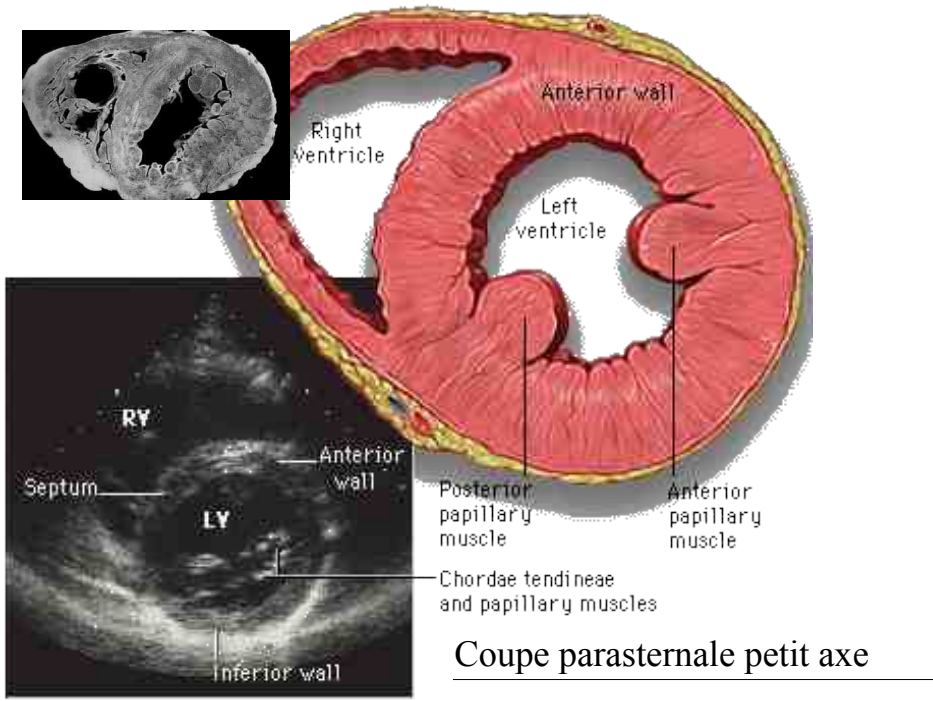
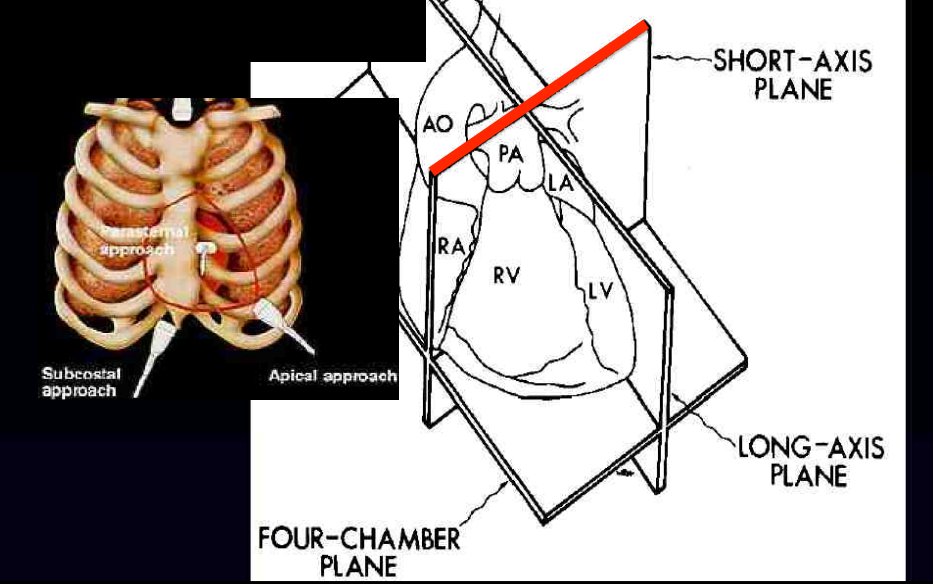
- 2D : Péricarde : épanchement oui /non, mesure épaisseur
 - 2D : Cinétique et aspect valves Ao et mitrale
 - Toujours un coup d'œil en couleur sur les valves Ao et mitrale
 - TM : Fraction rac. diamètre : 26-40% et FEVG Teicholz > 55 %
Que si contractilité homogène
- TM : Epaisseur VG : < 11 mm. Si > 11 mm = CMH
 - Diamètre télédiastolique VG : < 56 mm. Si > 56 mm : CMD
 - TM : Diamètre AO : < 37 mm
 - TM : Diamètre OG : < 40 mm

VALEURS ECHOGRAPHIQUES NORMALES Incidence longitudinale Grand Axe	
VD	1,5 cm (0,7 à 2,3)
VG diastole	4,7 cm (3,7 à 5,6)
VG systole	3,2 cm (2,2 à 4,0)
Septum diastole	0,9 cm (0,6 à 1,1)
Paroi postérieure diastole	0,9 cm (0,6 à 1,1)
% raccourcissement	>=30%
FE	67% +/- 8
Oreillette gauche	2,9 cm (1,9 à 4)
Racine de l'aorte	2,7 cm (2 à 3,7)
Ecartement des sigmoïdes	1,9 cm (1,5 à 2,6)

www-sante.ujf-grenoble.fr

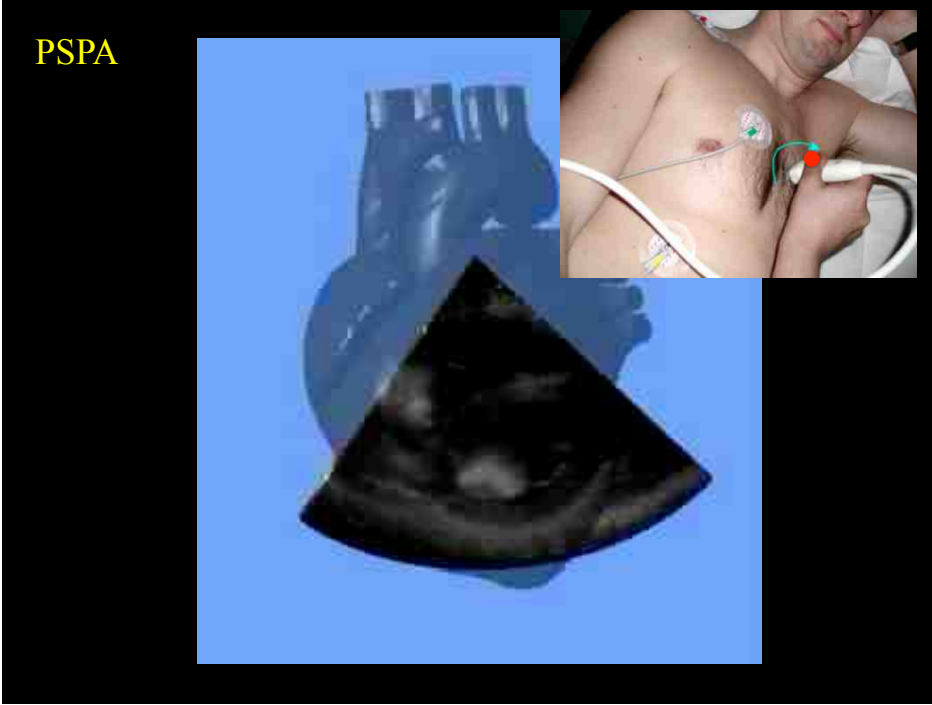


Coupes Parasternales Petit axe

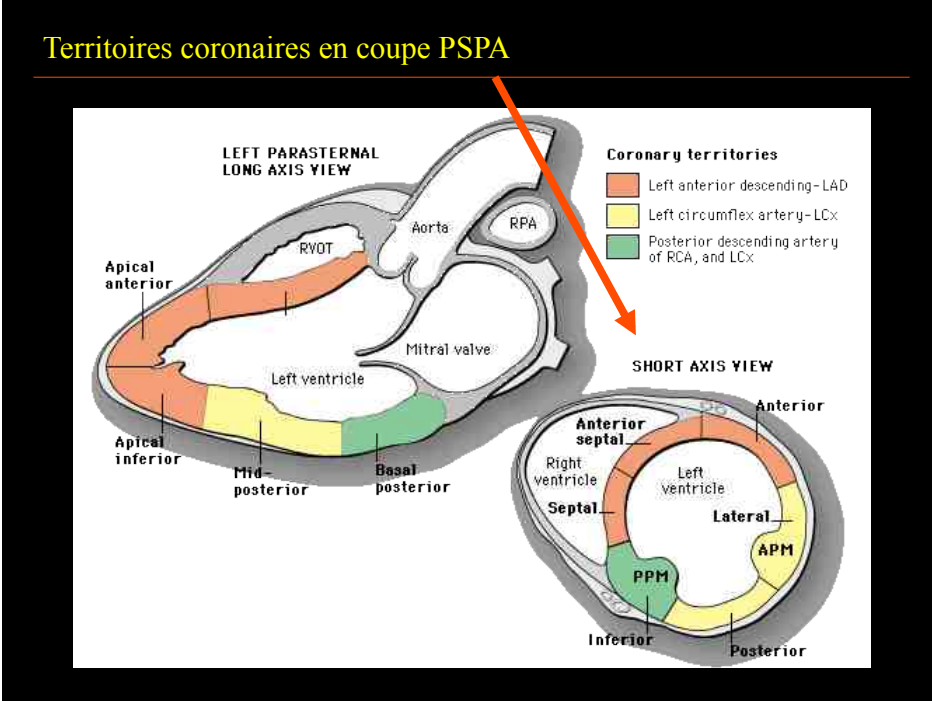


Coupe parasternale petit axe

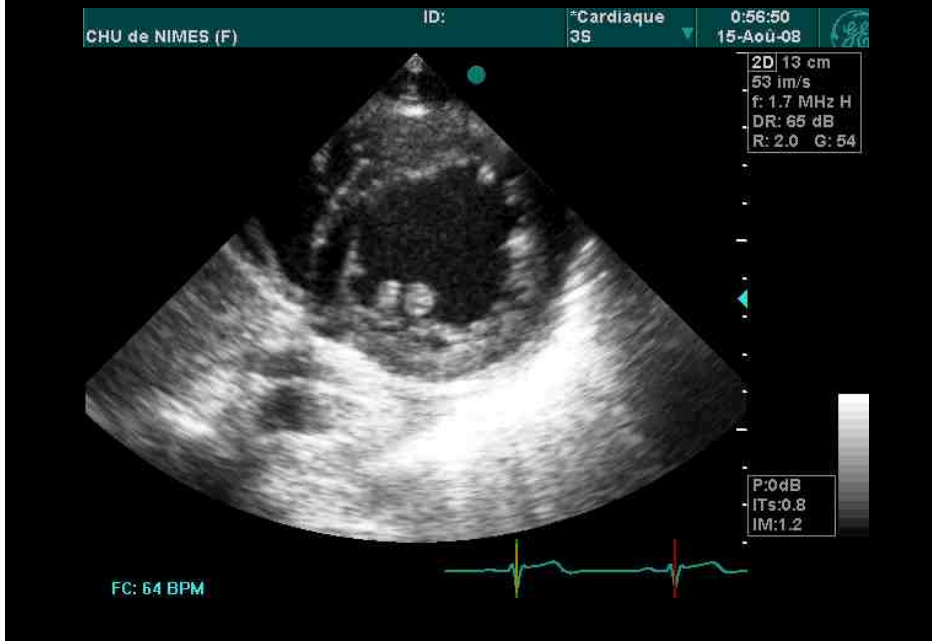
PSPA



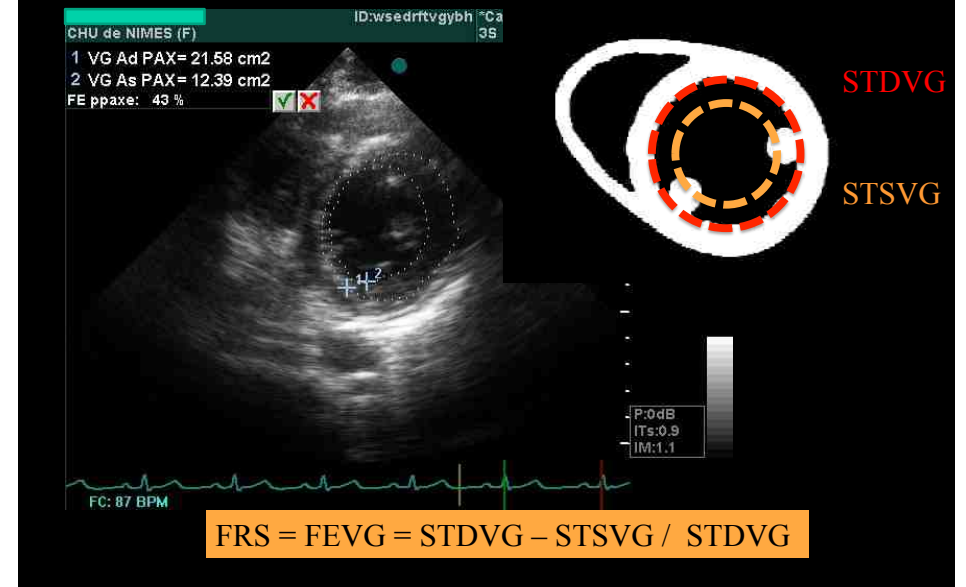
Territoires coronaires en coupe PSPA



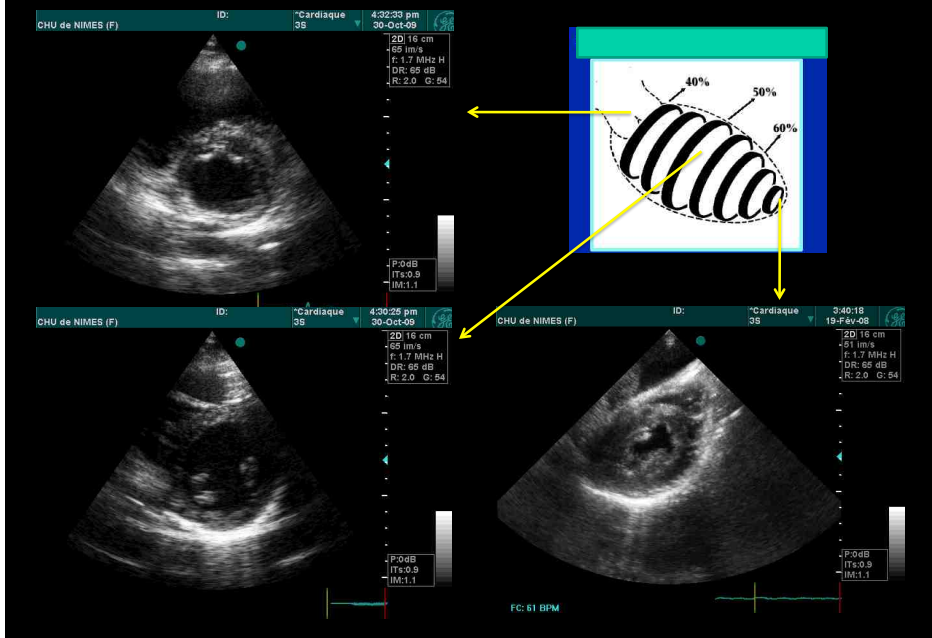
Coupe PSPA normale



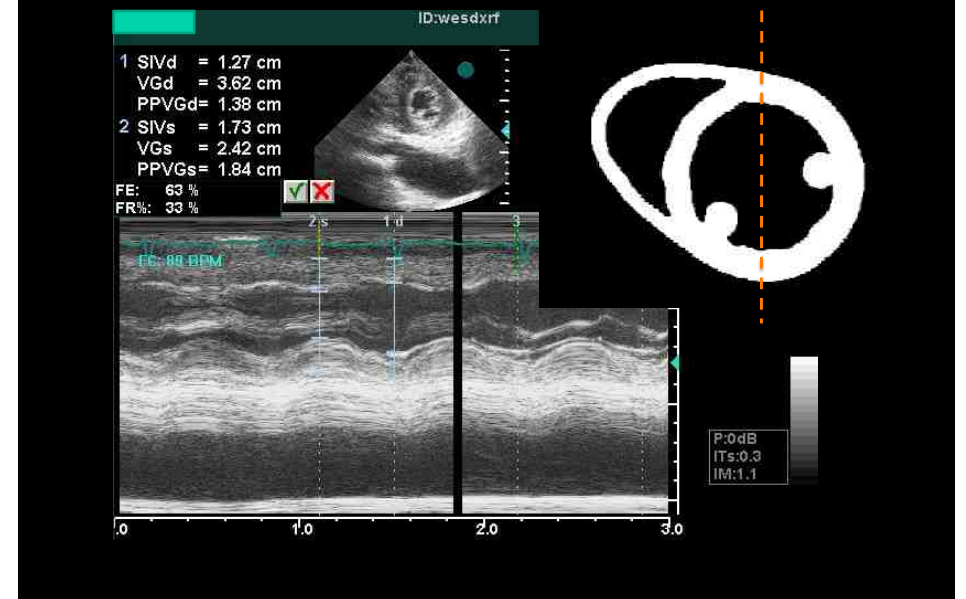
Fonction systolique VG : fraction de raccourcissement de surface



Coupe PSPA normale

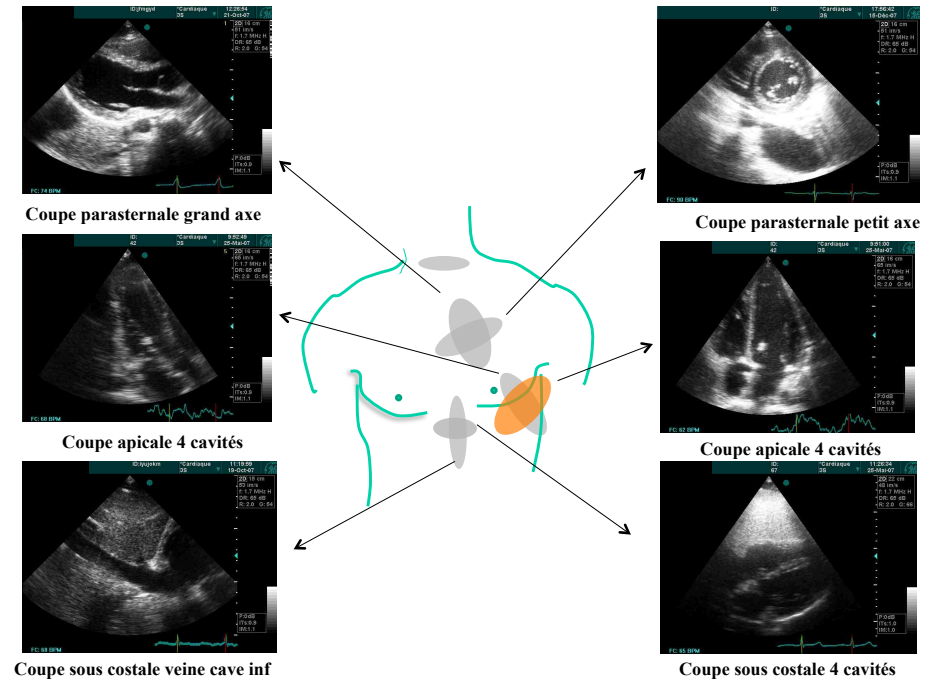


Coupe PSPA : FR en diamètre possible

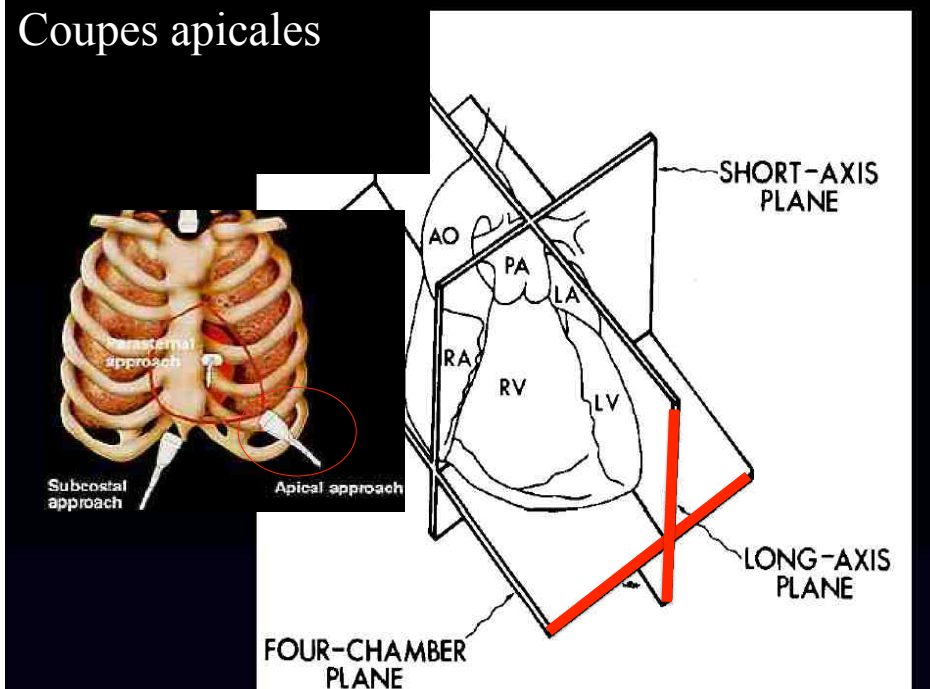


Coupe parasternale petit axe : que rechercher ?

1. 2D : Cinétique VG globale et segmentaire : paroi ant/Inf/ sept
2. Indice d'excentricité et recherche de septum paradoxal
3. Ouverture de la mitrale (6 cm²) et éventuelle planimétrie si RM
4. Fraction de raccourcissement en diamètre possible
5. Fraction de raccourcissement de surface

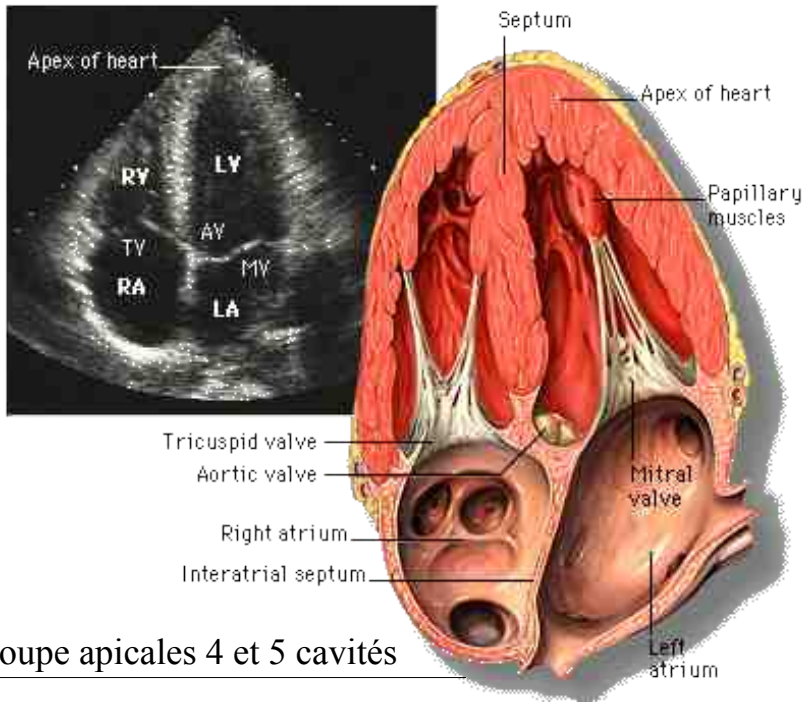


Coupes apicales



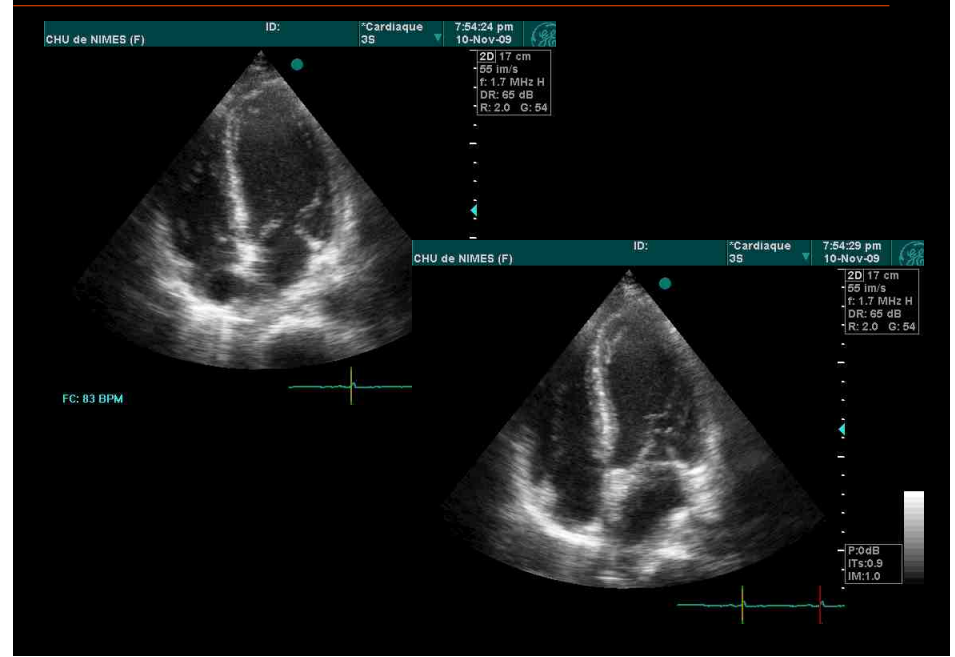
A 4-5 cav



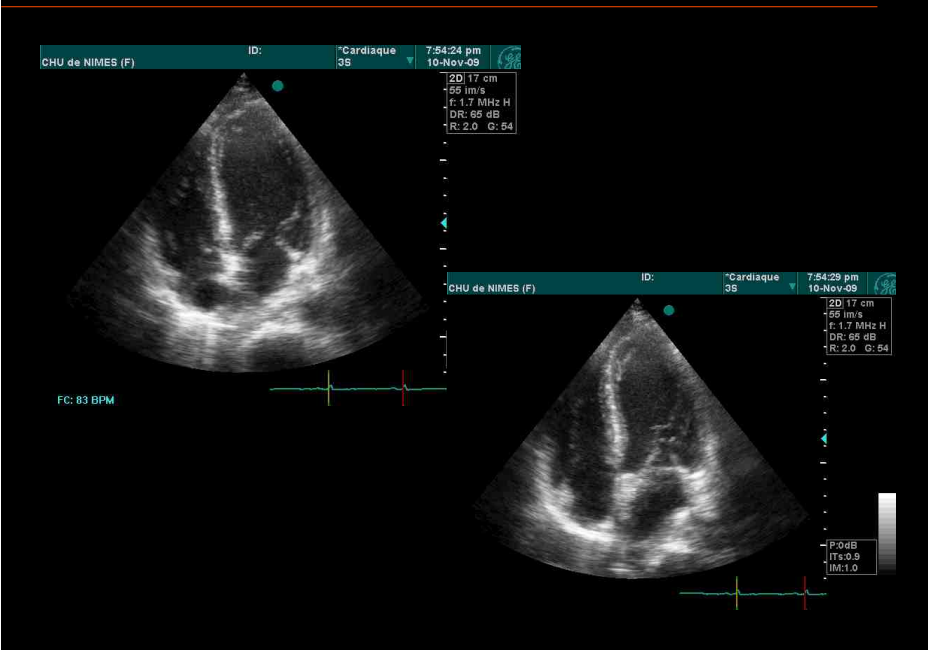


Coupe apicales 4 et 5 cavités

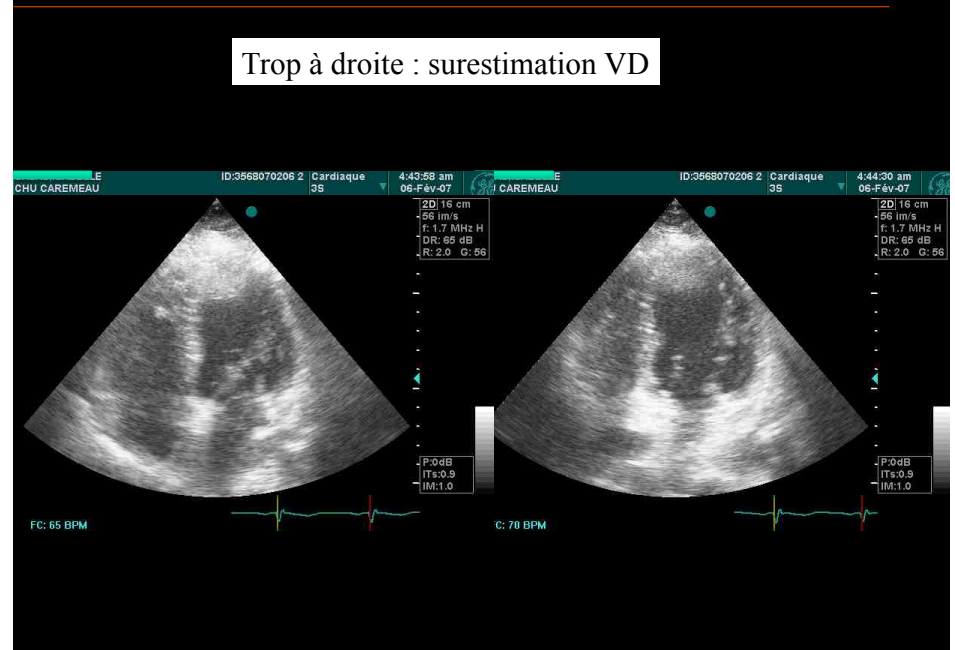
Coupes apicales 4 cavités



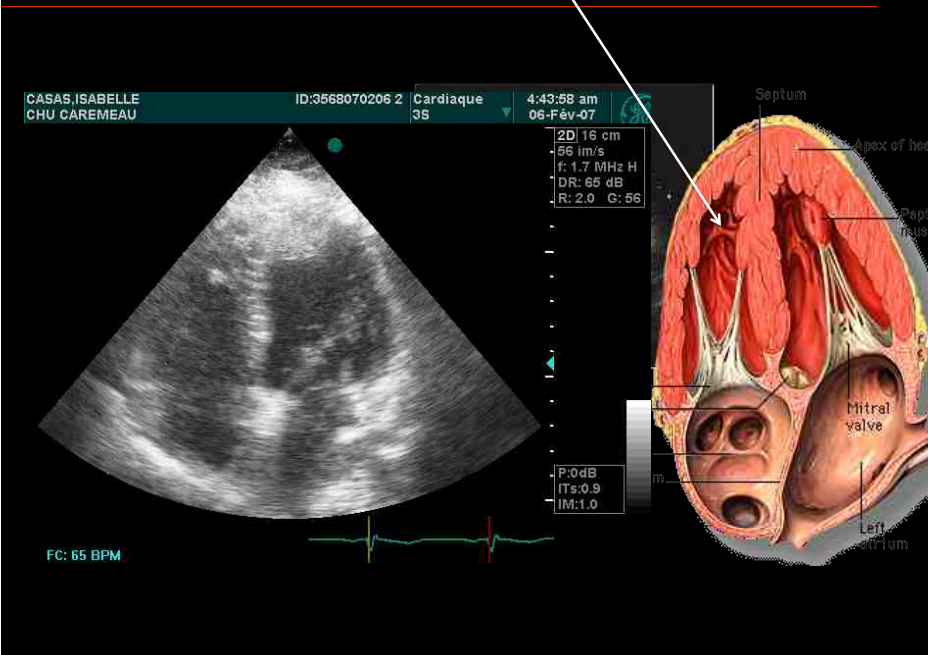
Coupes apicales 4 et 5 cavités



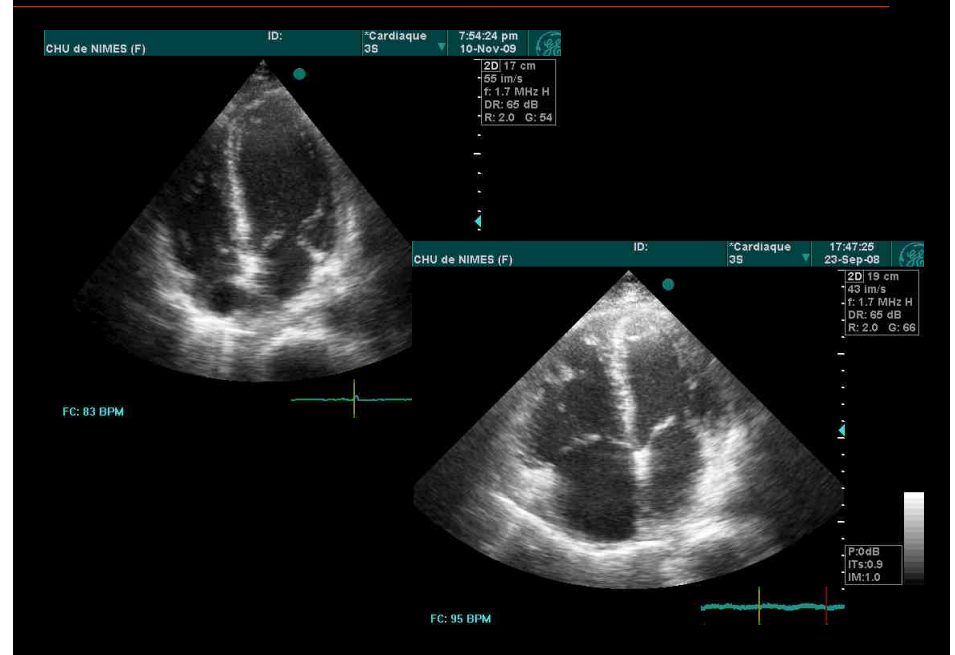
Coupes apicales 4 et 5 cavités



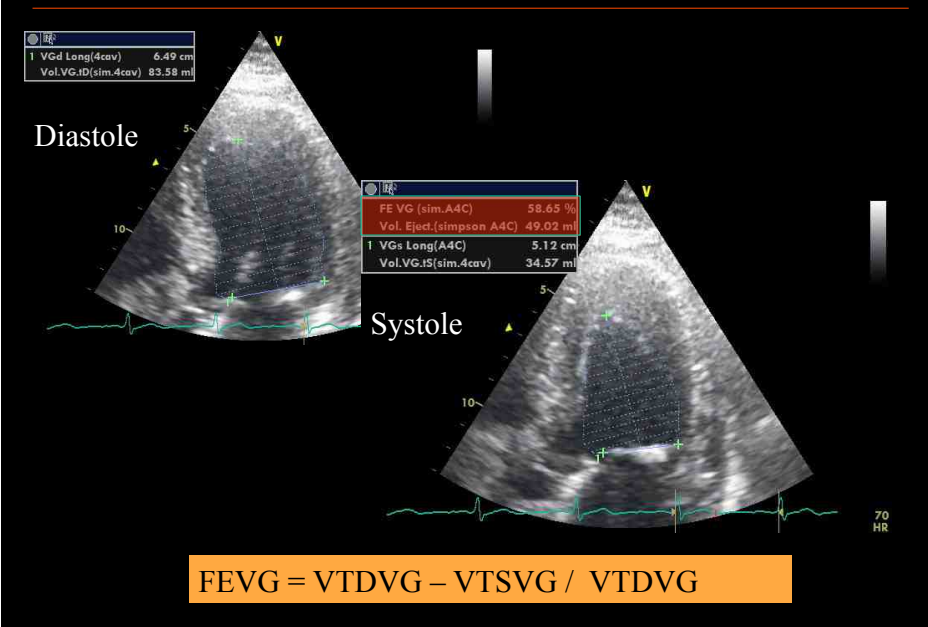
Coupes apicales 4 et 5 cavités : bandelette modératrice



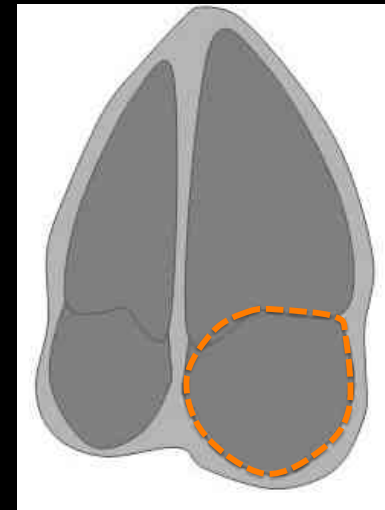
Coupes apicales 4 et 5 cavités : bandelette modératrice



Fonction systolique VG : Méthode de Simpson = volumes Biplan

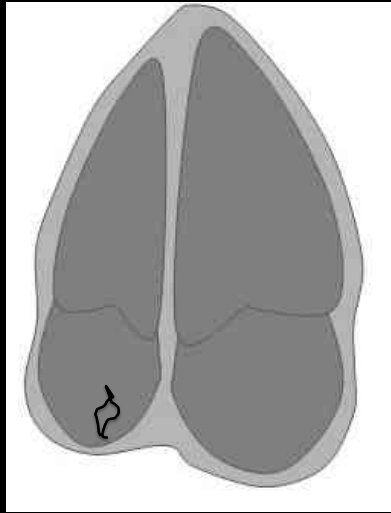


Coupes apicales 4 cavités : taille de l'oreillette gauche

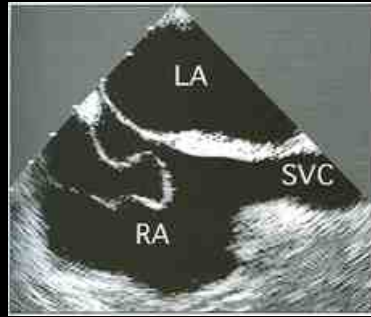


- Diamètre latéral < 40 mm
- Surface < 20 cm²
- 1/3 du ventricule (visuel)
- Bon marqueur d'insuffisance cardiaque diastolique
- = Reflet des pressions gauches au long cours

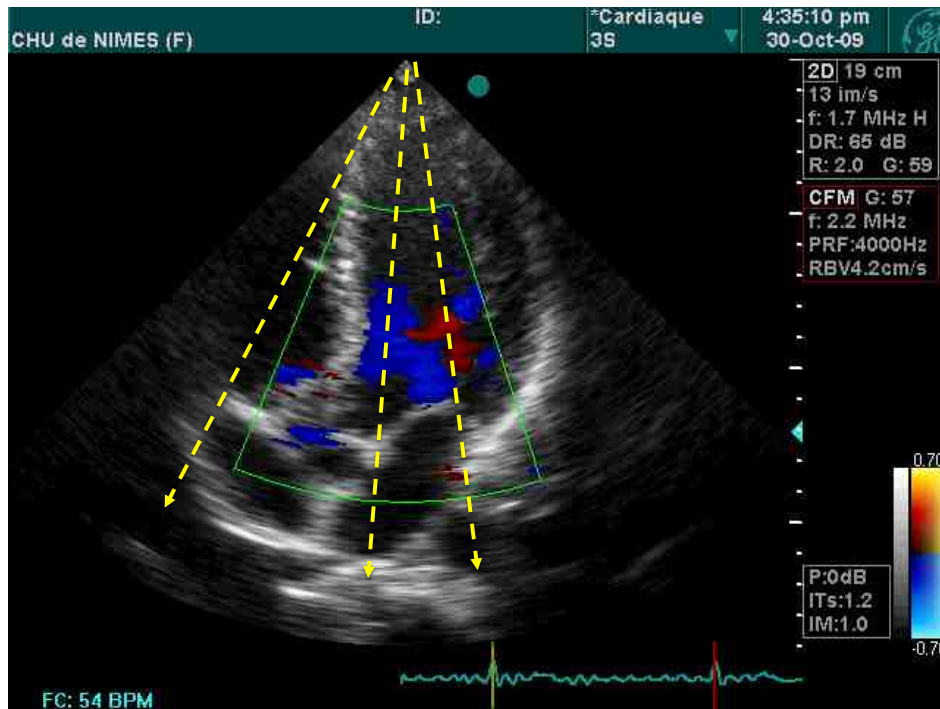
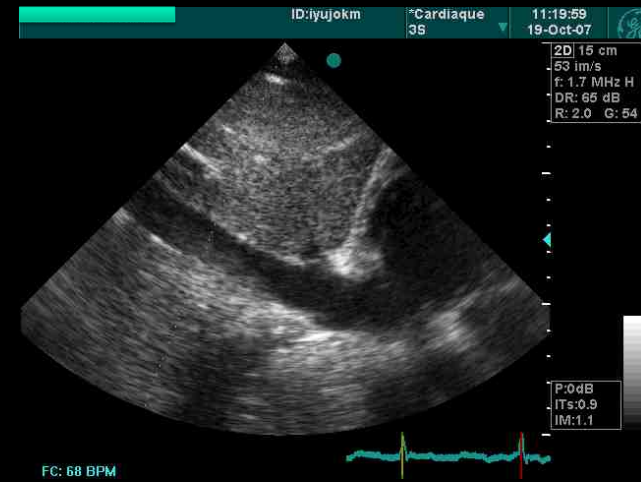
Variantes anatomiques de l'oreillette droite



- Valve d'Eustachi
- Réseau de Chiari

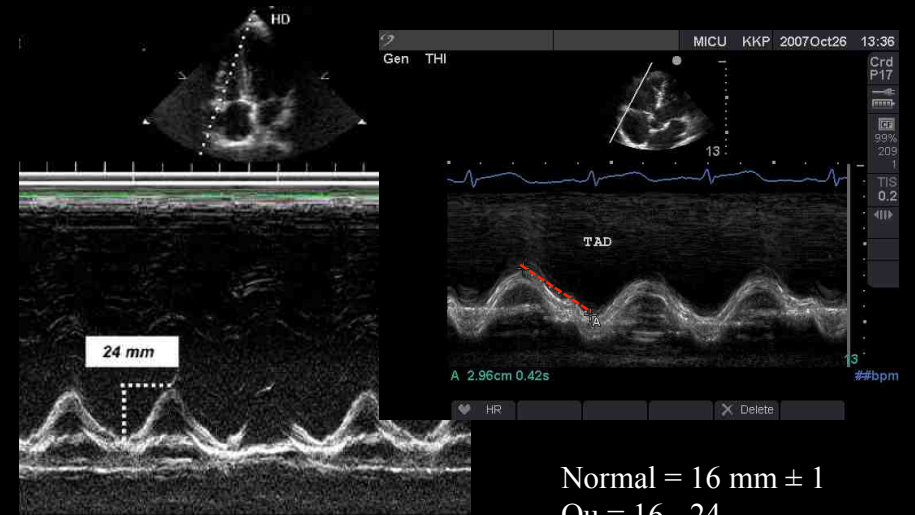


Variantes anatomiques de l'oreillette droite



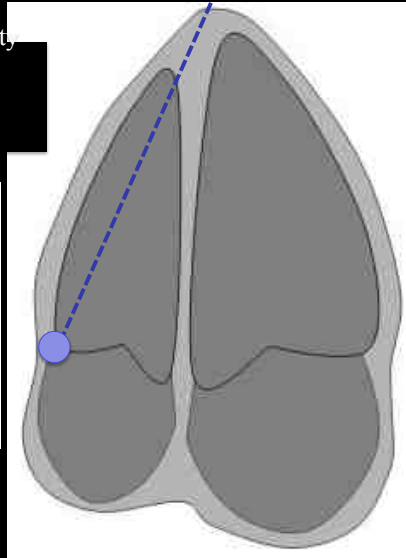
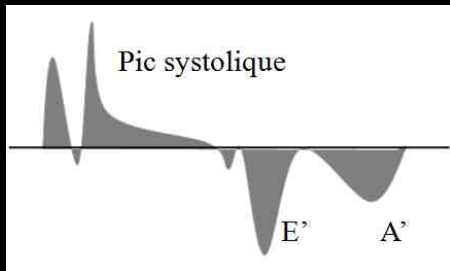
Fonction systolique ventriculaire droite : TAPSE = mode TM

Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion

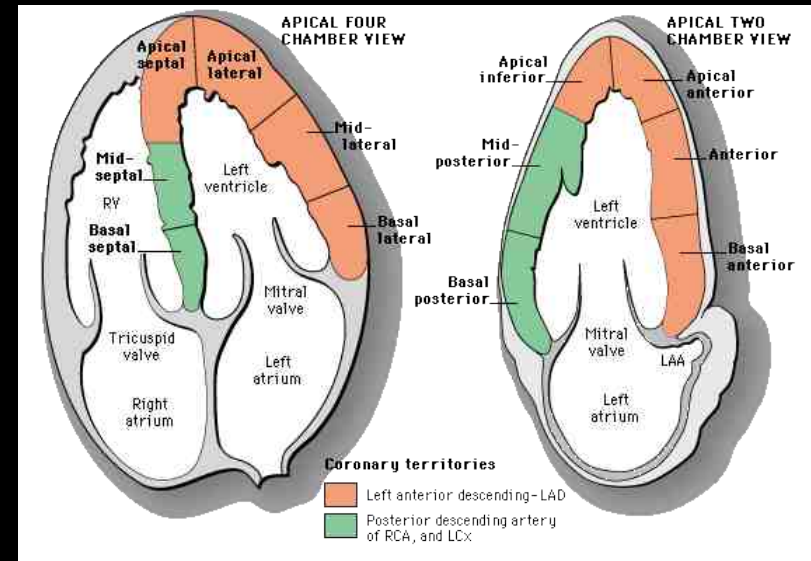


Doppler tissulaire à l'anneau tricuspide

Tricuspid Annulus peak Systolic velocity
= TAPSV
Normale = plus de 11 mm
Corrélé à la FEVD

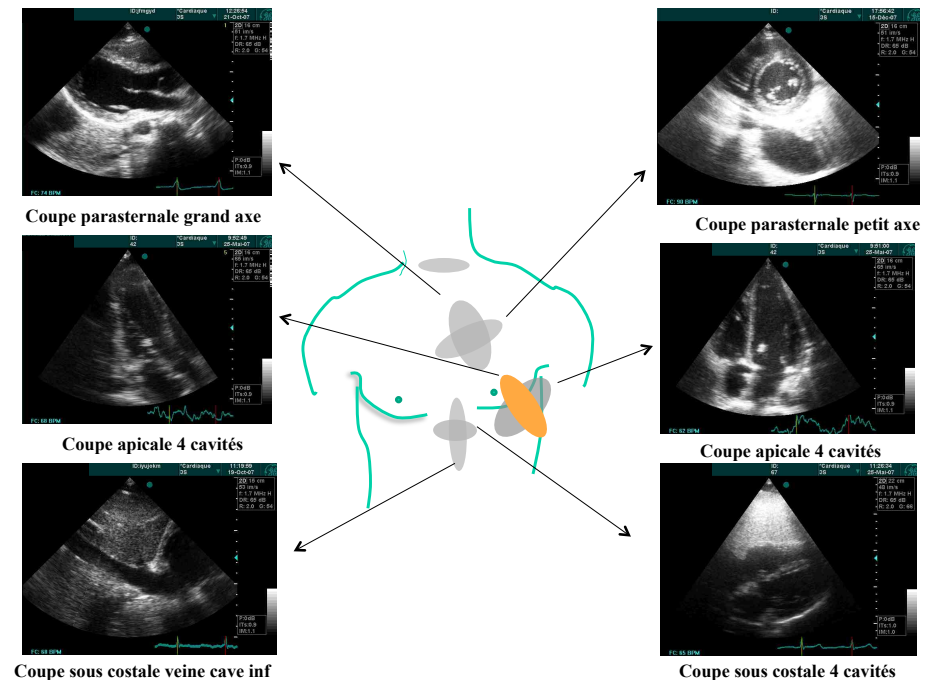


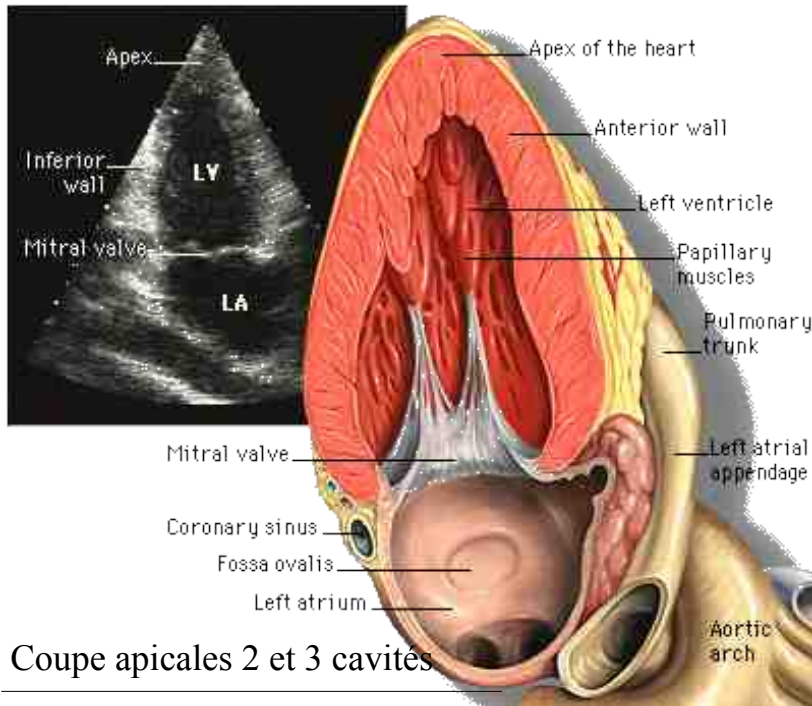
Territoires coronaires en coupes apicales 4 et 2 cavités



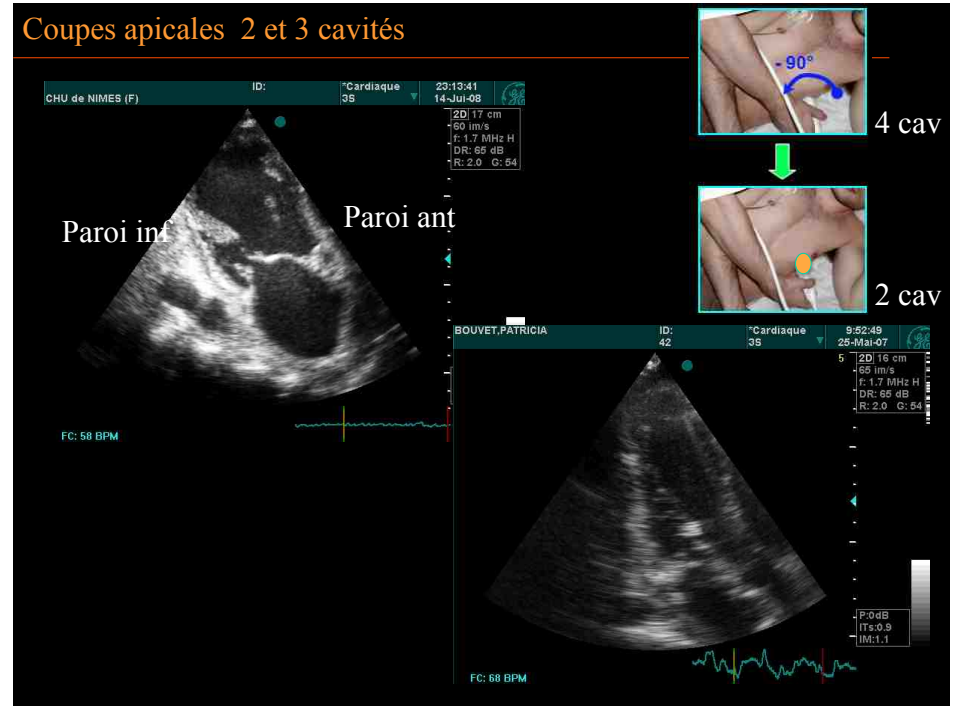
Coupes apicales 4 et 5 cavités : synthèse

1. 2D : cinétique globale et segmentaire visuelle VG : parois latérale et septale
2. FEVG Simpson
3. 2D : cinétique VD visuelle et rapport VD/VG visuel
4. Fonction VD : TAPSE, TAPSV
5. 2D : dilatation OG / OD visuelle
6. 2D : cinétique et aspects valves Ao, Mit, Tric
7. Couleur : recherche de fuite ou ret sur valves Ao, Mit, Tric
8. Doppler Ao, Mit et Tric +++ (impossible autrement qu'en incidence apicale)
 - ⇒ Doppler pulsé pour l'hémodynamique
 - ⇒ Doppler continu si valvulopathie





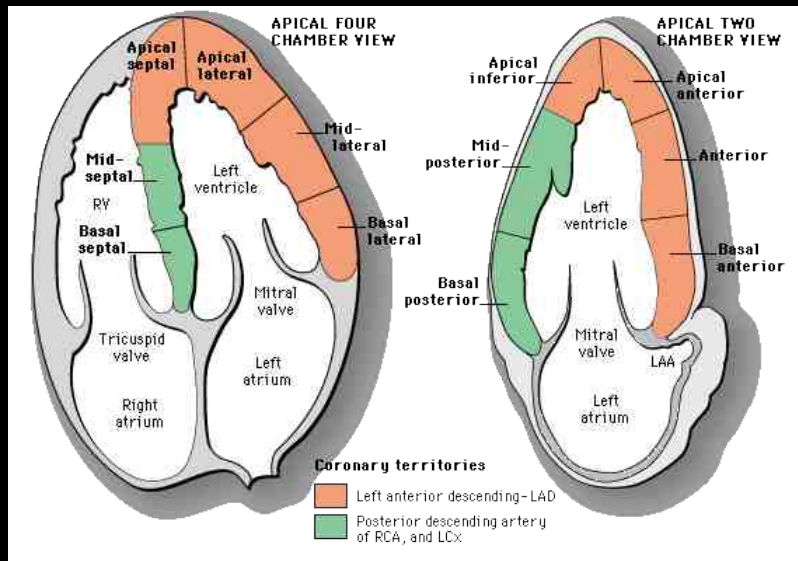
Coupe apicales 2 et 3 cavités



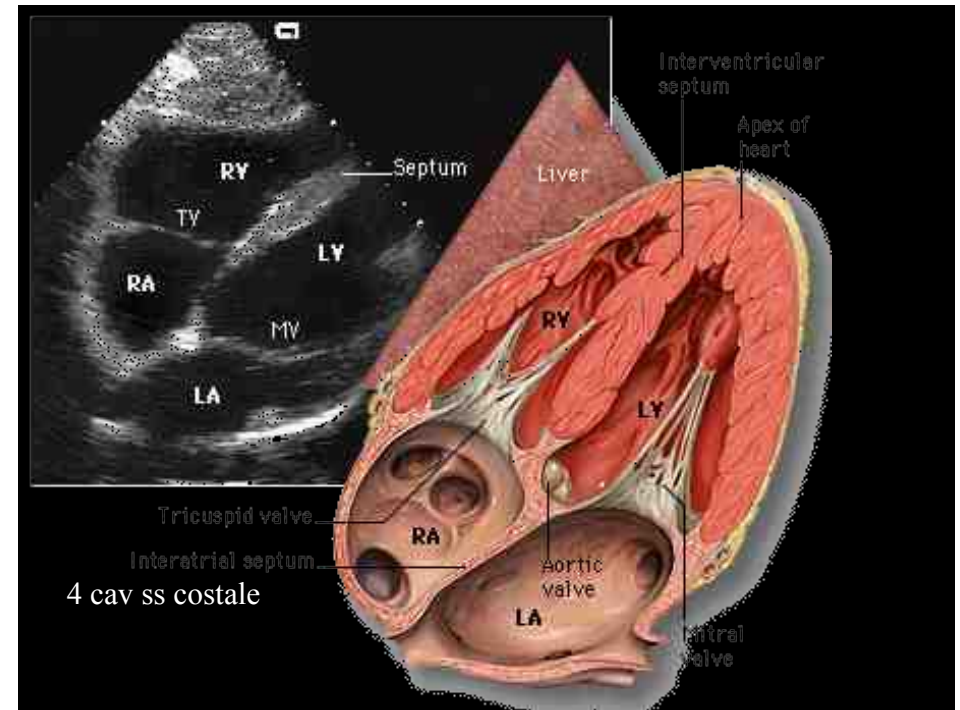
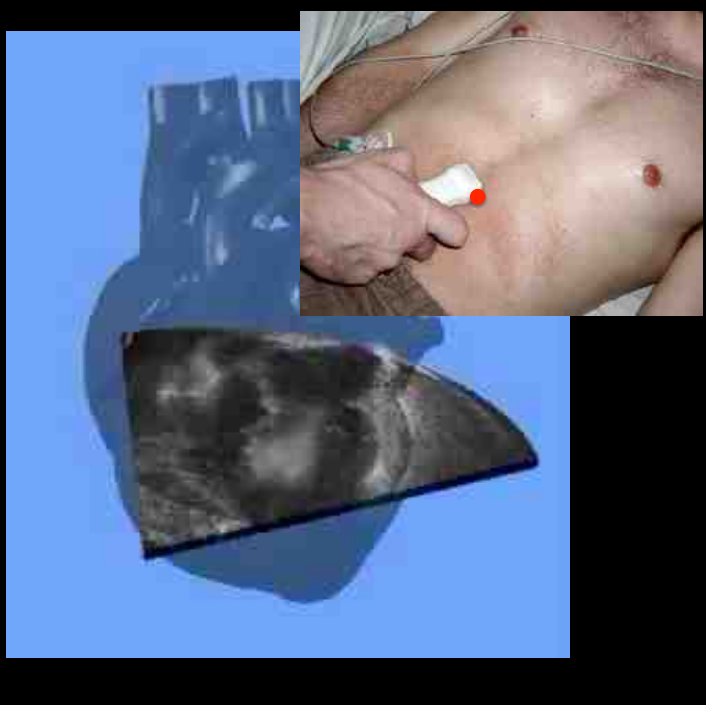
Coupes apicales 2 et 3 cavités : synthèse

1. 2D : cinétique globale et segmentaire visuelle VG : **paroi ant et inf**
2. 2D : cinétique et aspects valves Ao et Mitrale
3. Couleur : recherche de fuite ou ret sur valves Ao, Mit
4. Doppler Ao et mitral +++ (impossible autrement qu'en incidence amicale)
 - ⇒ Doppler pulsé pour l'hémodynamique
 - ⇒ Doppler continu si valvulopathie

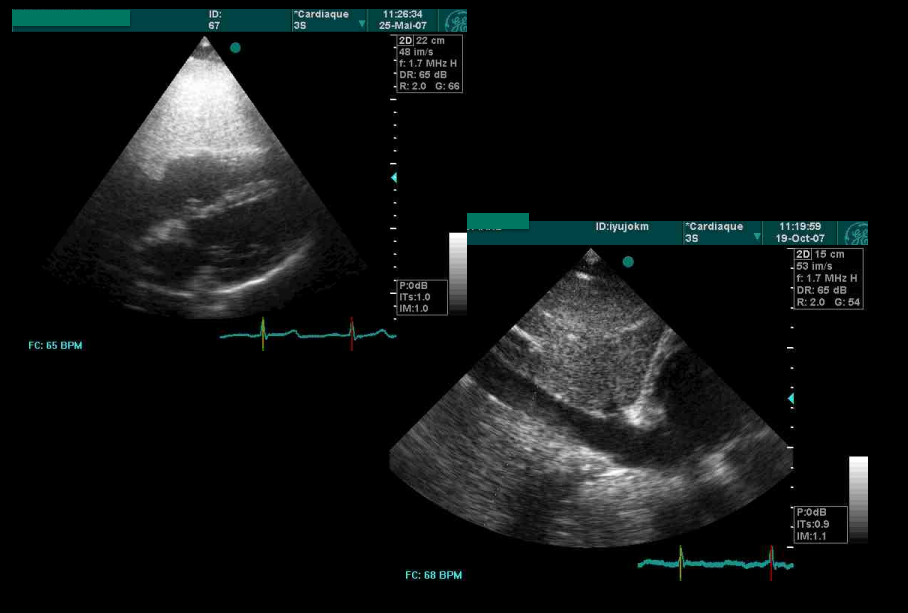
Territoires coronaires en coupes apicales 4 et 2 cavités



Sous costale



Coupes sous costales



Diamètre et variations respiratoires de la VCI et PVC: recettes classiques en ventilation spontanée

Diamètre de la VCI (mm)	Variations respiratoires de la VCI (%)	Valeur de POD (mmHg)
Bas : < 15	Collapsus inspiratoire de 100 %	0-5
Normal : 15-25	> 50	6-10
	< 50	11-15
Élevé : > 25	< 50	16-20
	Absentes	> 20

Luthra A, Echo made easy Anshan eds 2007
 Wong SP, Practice of clinical echocardiography 2002
 Brennan JASE 2007

Coupes sous costales : synthèse

1. 2D 4 cav : quantification et caractère tamponnant d'un épanchement +++
2. 2D 4 cav : cinétique et aspects valves Ao et Mitrale
3. 2D 4 cav : cinétique VG
4. Couleur : recherche de fuite ou ret sur valves Ao, Mit
5. Analyse de la veine cave +++
6. Doppler interdit car non aligné

Echo Doppler cardiaque : des images, des vitesses, des pressions...

1. Echographie proprement dite : bidimensionnelle ou 2D

- Images 2D classiques
- Images TM

2. Doppler :

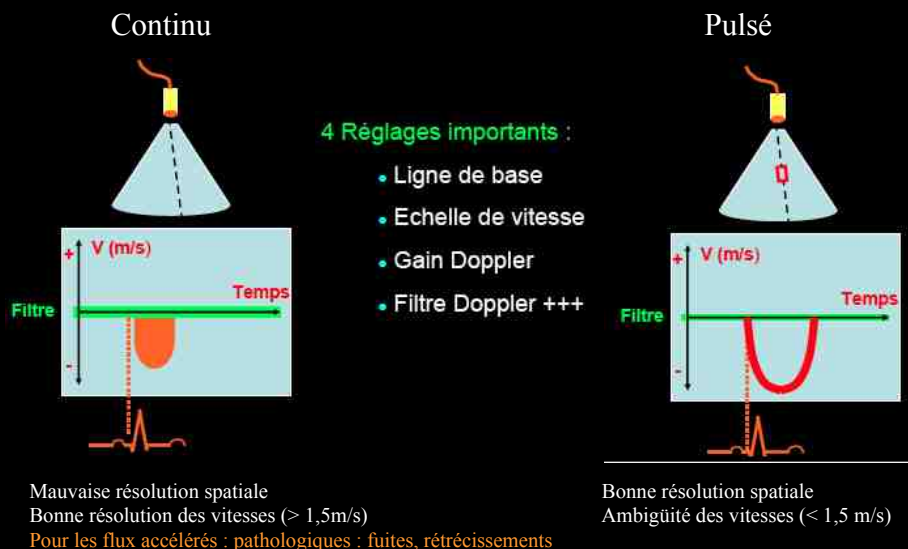
2.1. Vitesses des Globules rouges = analyses des flux intracardiaques

- $\Delta P = 4 V_{max}^2$
- Vitesses intracardiaques normales : < 1 m/s
- Vitesses intracardiaques suspectes : entre 1 m/s et 1,5 m/s
- Vitesses intracardiaques anormales : > 1,5 m/s
- Doppler pulsé : basses vitesses, bonne réso spatiale
- Doppler continu : hautes vitesses, mauvaise réso spatiale
- Doppler couleur = Doppler pulsé = basses vitesses

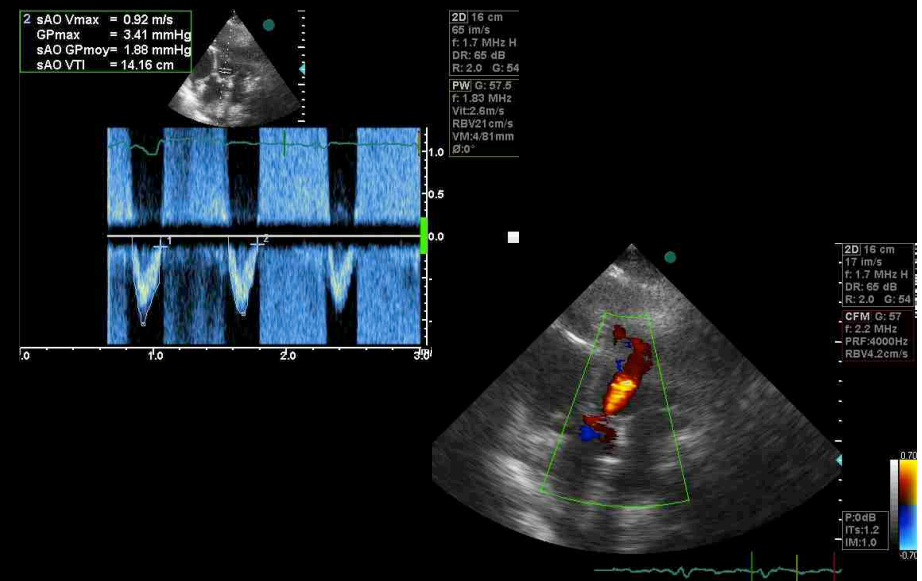
2.2 Doppler tissulaire

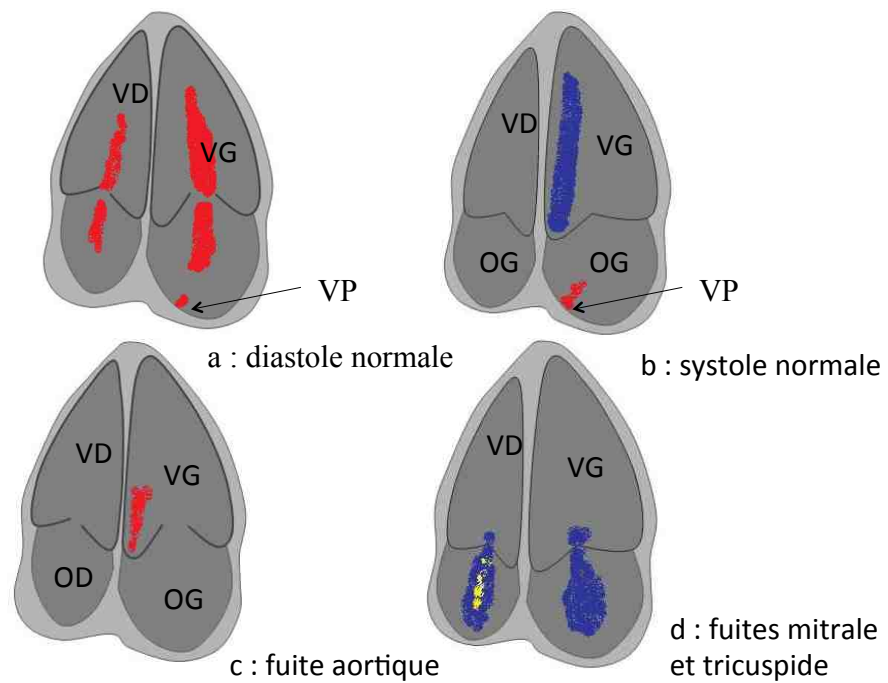
- C' est un Doppler pulsé = basses V
- Analyse de la mobilité myocardique en un endroit donné =
=> propriétés intrinsèques du myocarde

Doppler pulsé, Doppler continu

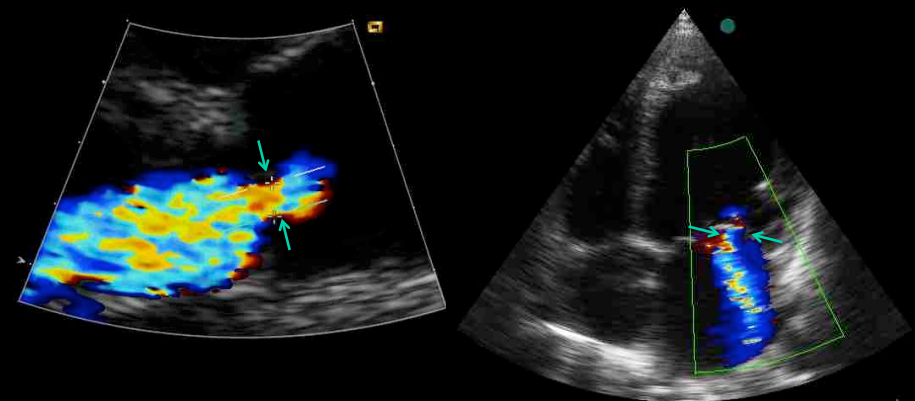


Phénomène d'aliasing ou ambiguïté des vitesses



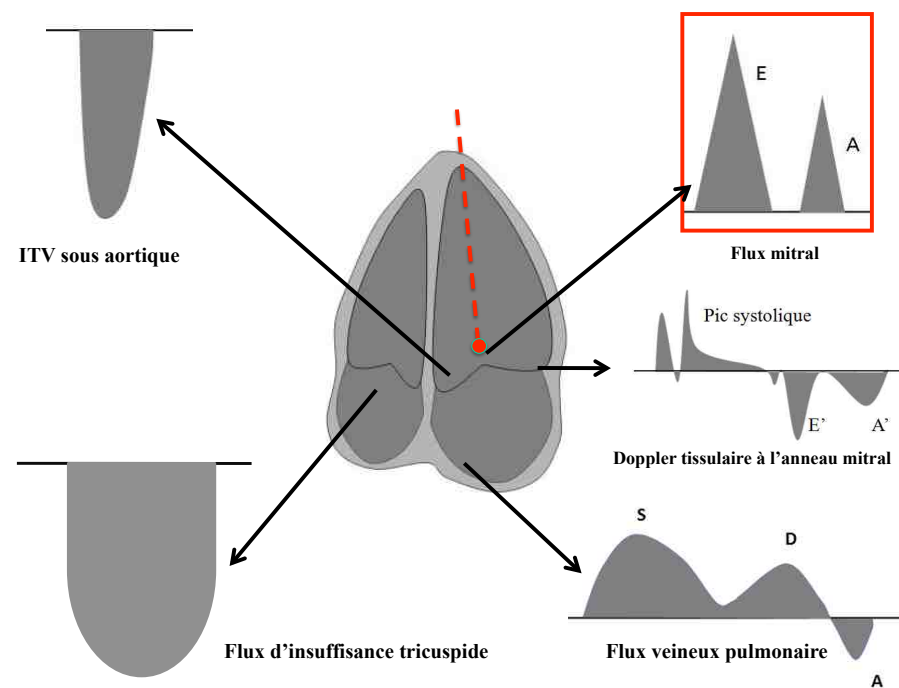
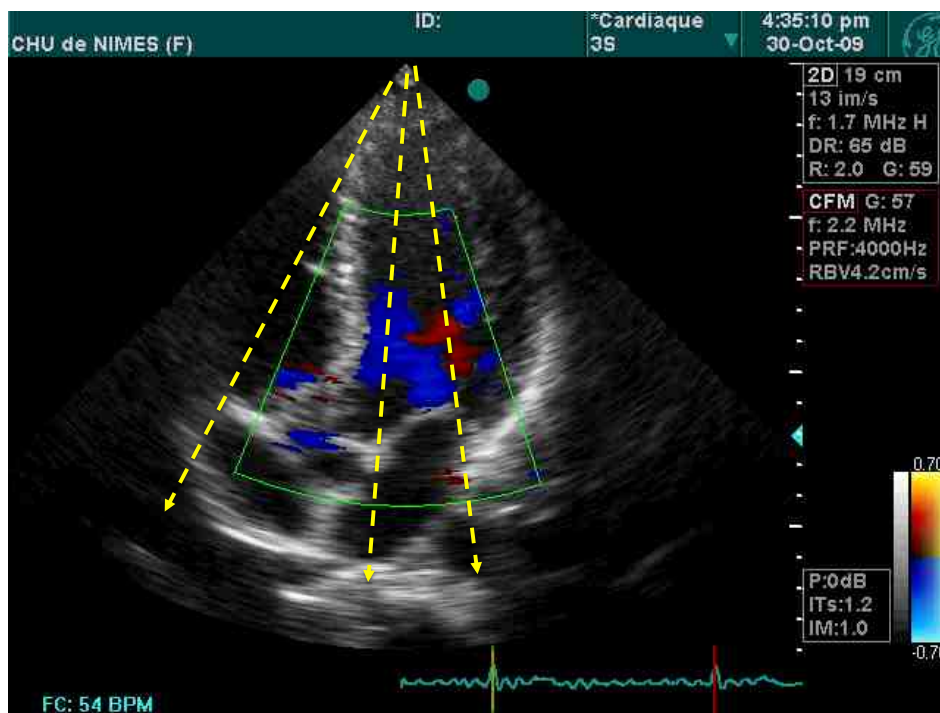


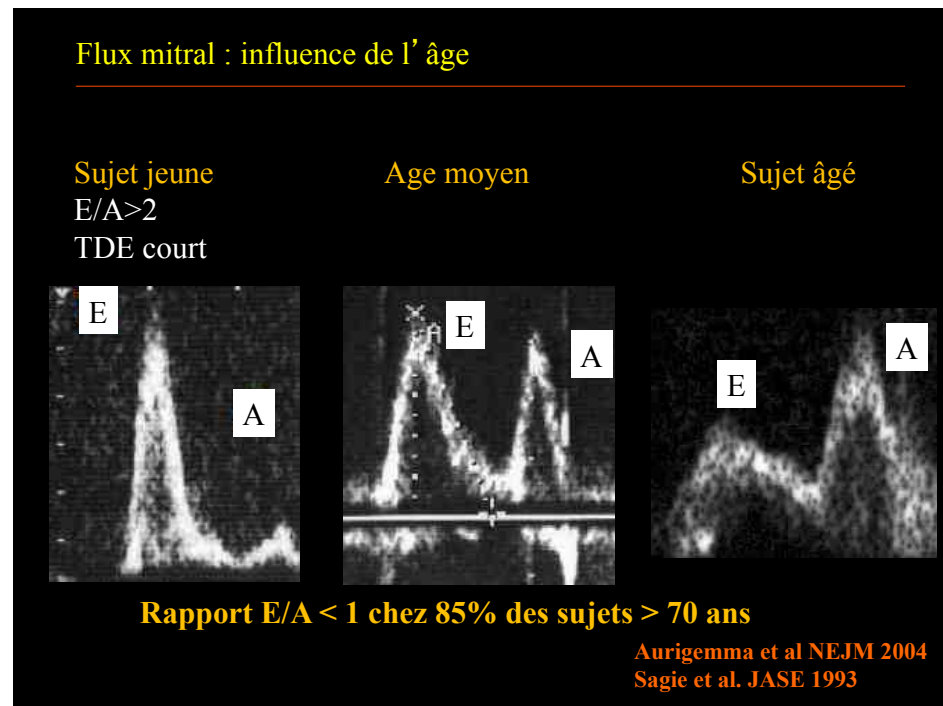
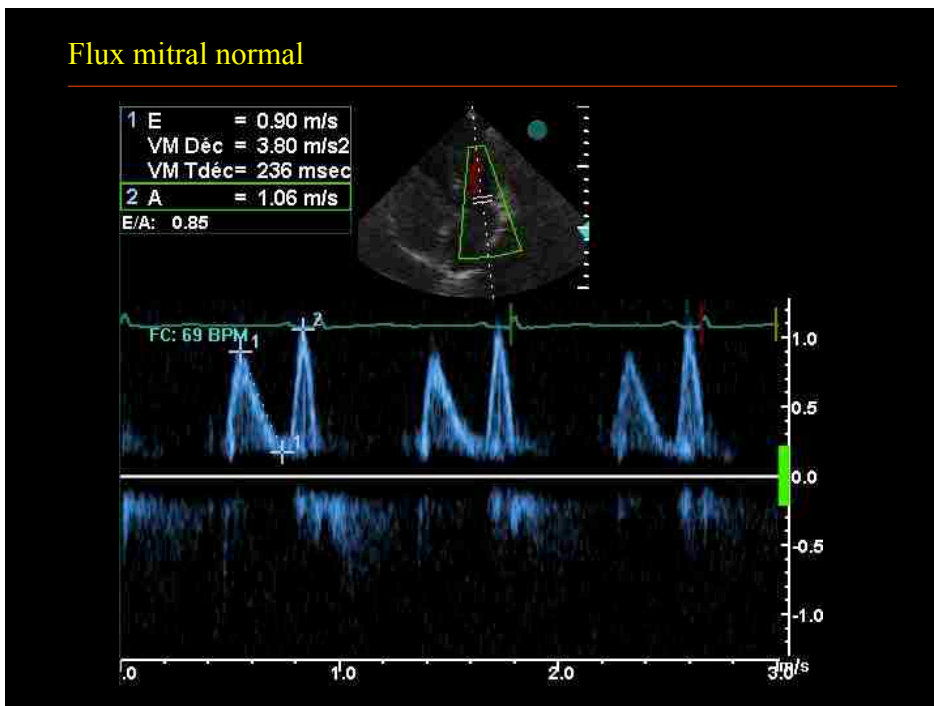
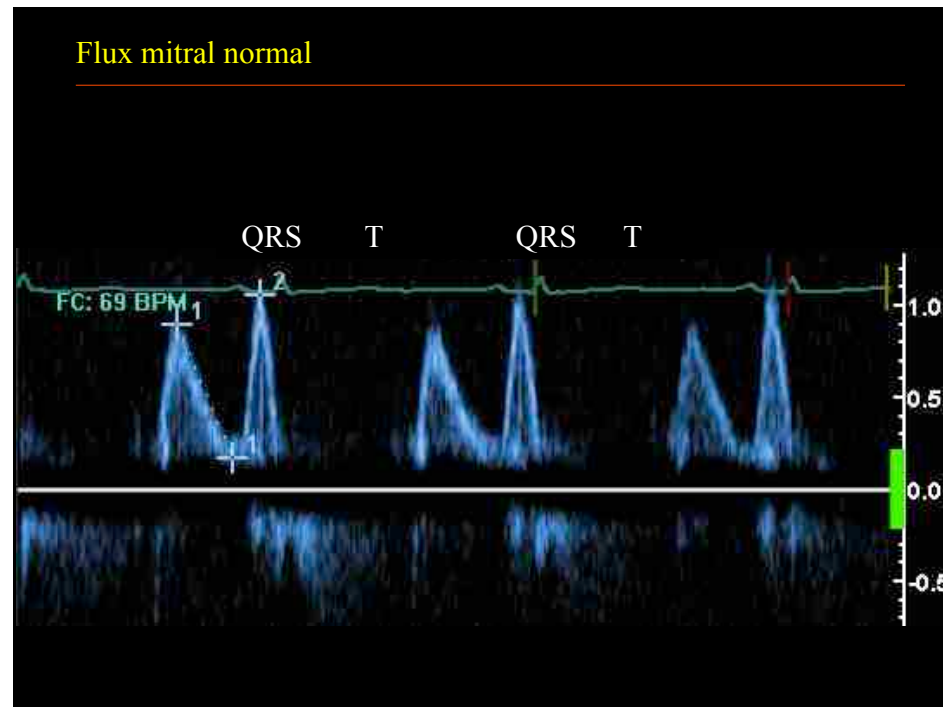
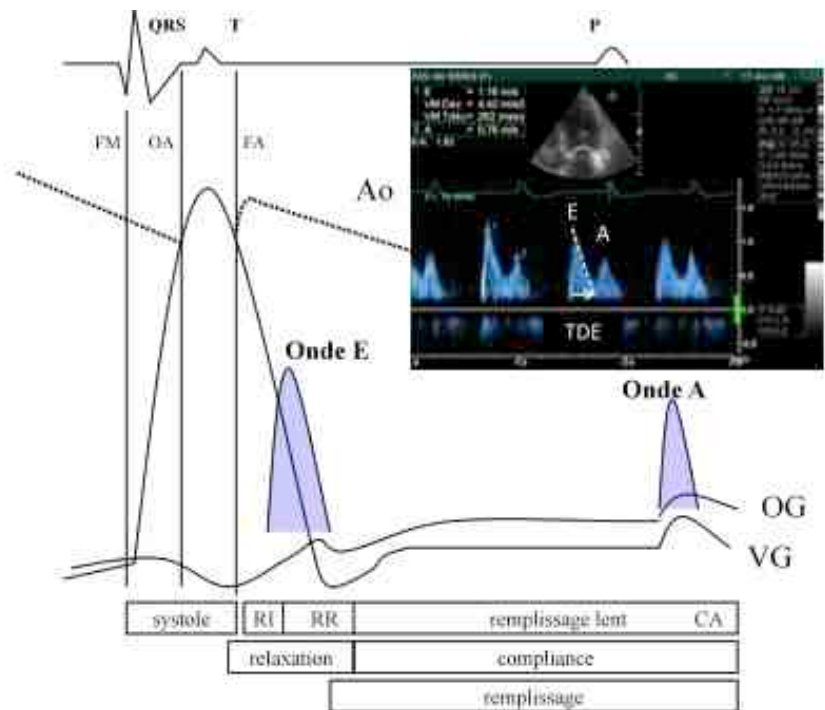
Doppler couleur : mauvaise résolution latérale, bonne résolution axiale



Mesure valable
Bonne résolution axiale

Mesure non valable
Mauvaise résolution latérale

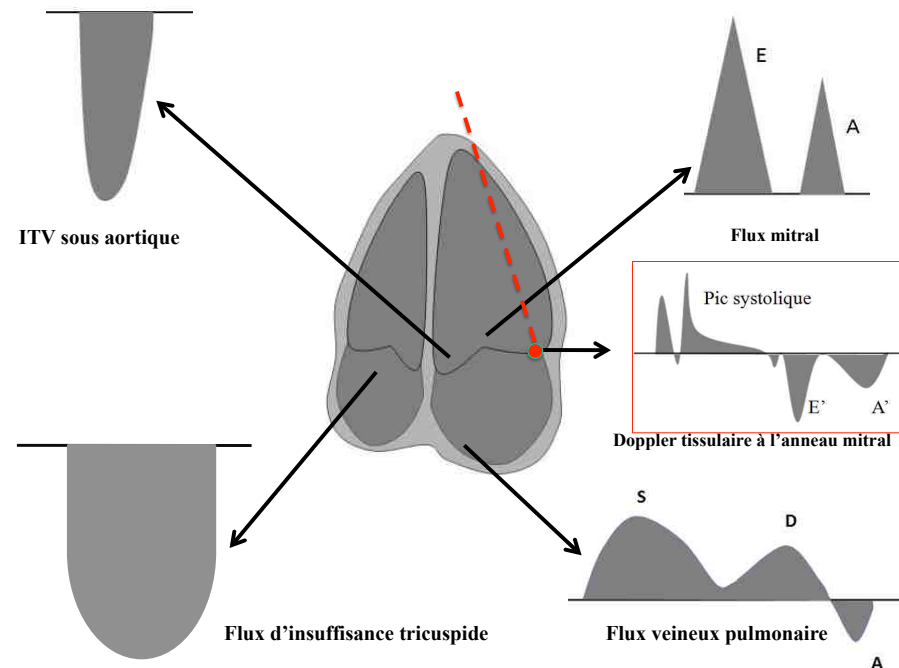




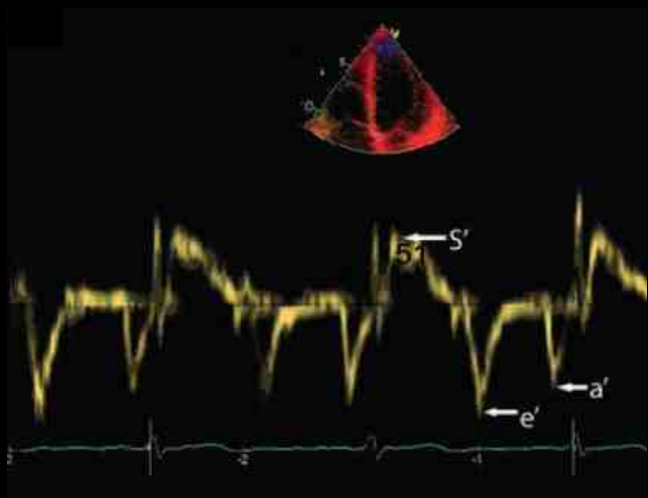
Flux mitral : influence de l'âge

Onde E = 0,7 – 0,9 m/s

Âge	2-20 ans	21-40 ans	41-60 ans	> 60 ans
Onde E (cm/s)	88 ± 14	75 ± 13	71 ± 14	71 ± 11
Onde A (cm/s)	49 ± 12	51 ± 11	57 ± 13	75 ± 12
Rapport E/A	1,88 ± 0,45	1,53 ± 0,40	1,28 ± 0,25	0,96 ± 0,18
TDE (ms)	142 ± 19	166 ± 14	181 ± 19	200 ± 29



Doppler tissulaire à l'anneau mitral



Dalen et al Circulation 2010

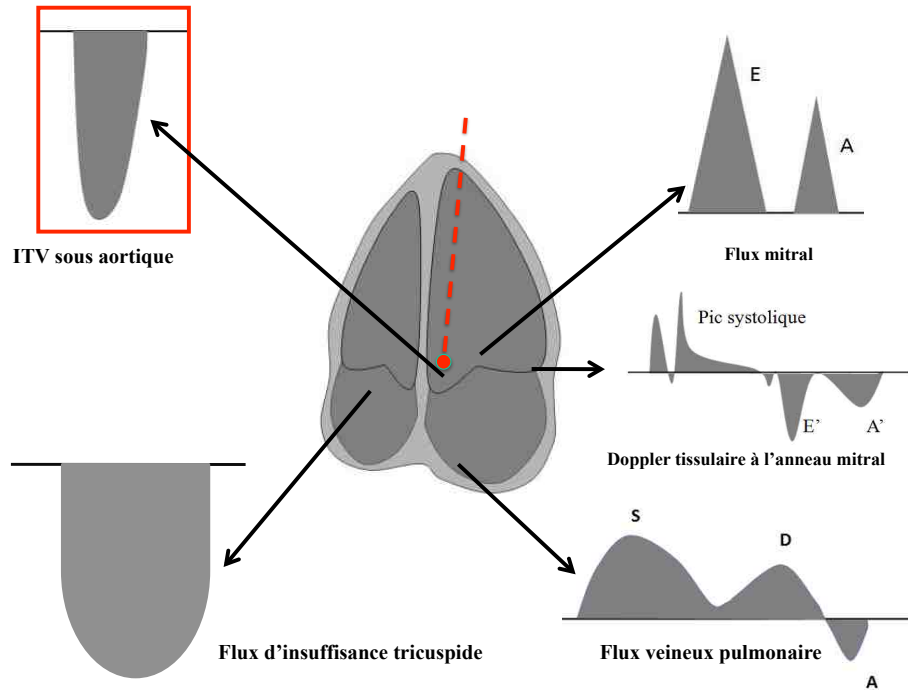
Doppler tissulaire à l'anneau mitral : valeurs chez le sujet sain

Reference Values and Distribution of Conventional Echocardiographic Doppler Measures and Longitudinal Tissue Doppler Velocities in a Population Free From Cardiovascular Disease

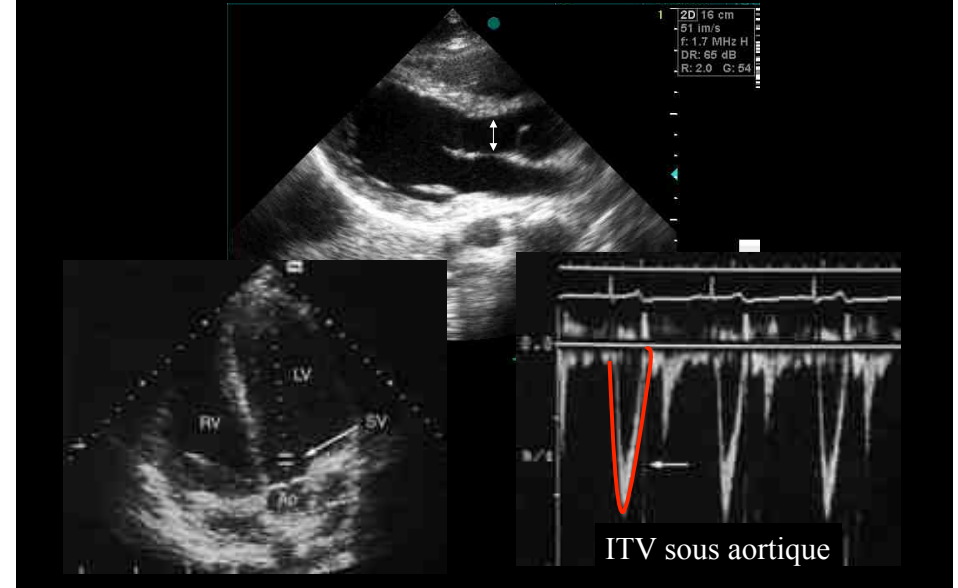
Table 3. Age- and Sex-Specific Mean Annular Velocities by pwTDI and cTDI

	LV (Mean of 4 Walls)			
	S' (pwTDI)	S' (cTDI)	e' (pwTDI)	a' (pwTDI)
Female sex				
Feasibility, no. (%)	652 (98%)	657 (99%)	652 (98%)	652 (98%)
<40 y, cm/s	8.9 ± 1.1	7.2 ± 1.0	14.6 ± 2.3	8.8 ± 1.9
40-60 y, cm/s	8.1 ± 1.2	6.5 ± 1.0	11.3 ± 2.4	10.0 ± 1.9
>60 y, cm/s	7.2 ± 1.2	5.7 ± 1.1	8.2 ± 3.2	10.6 ± 1.9
All, cm/s	8.2 ± 1.3	6.6 ± 1.1	11.8 ± 3.2	9.7 ± 2.0
Male sex				
Feasibility, no. (%)	590 (98%)	601 (99%)	590 (98%)	590 (98%)
<40 y, cm/s	9.4 ± 1.4	7.6 ± 1.2	14.1 ± 2.7	9.1 ± 1.7
40-60 y, cm/s	8.6 ± 1.3	6.9 ± 1.3	10.7 ± 2.3	10.4 ± 1.6
> y, cm/s	8.0 ± 1.3	6.4 ± 1.2	8.2 ± 1.9	11.1 ± 1.6
All, cm/s	8.6 ± 1.4	6.9 ± 1.3	10.8 ± 3.0	10.3 ± 1.7

Dalen et al Circulation 2010

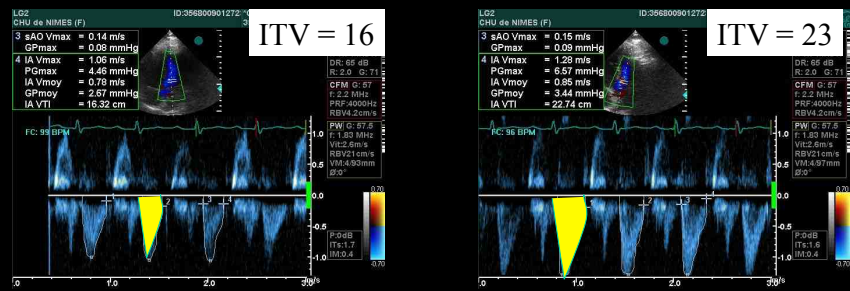


Débit cardiaque : $Fc \times ITV \times Sao (\pi D^2/4)$



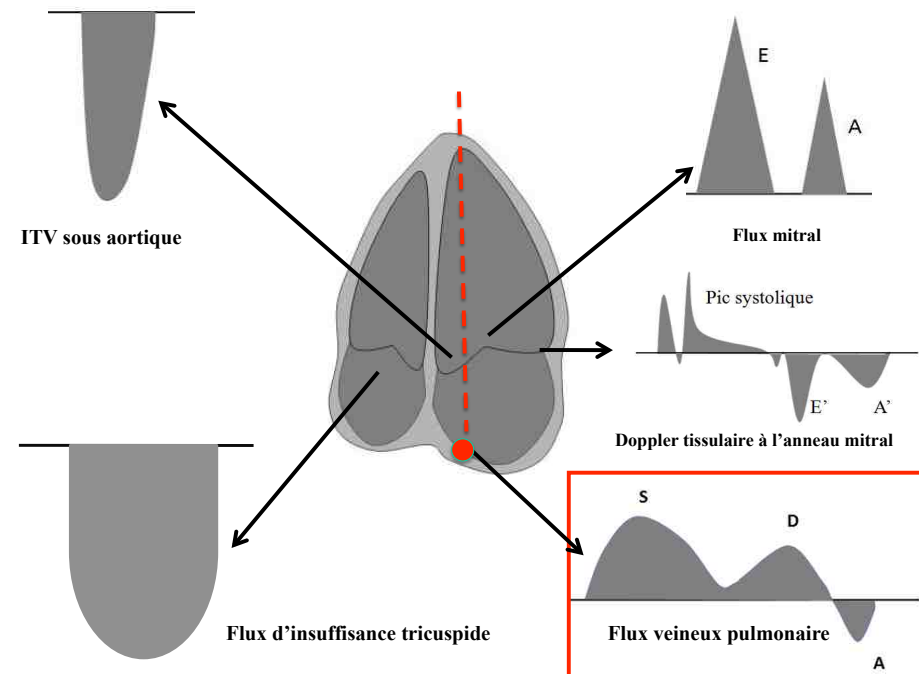
Exemple d'épreuve d'épreuve « mini fluid » positive

1 minute

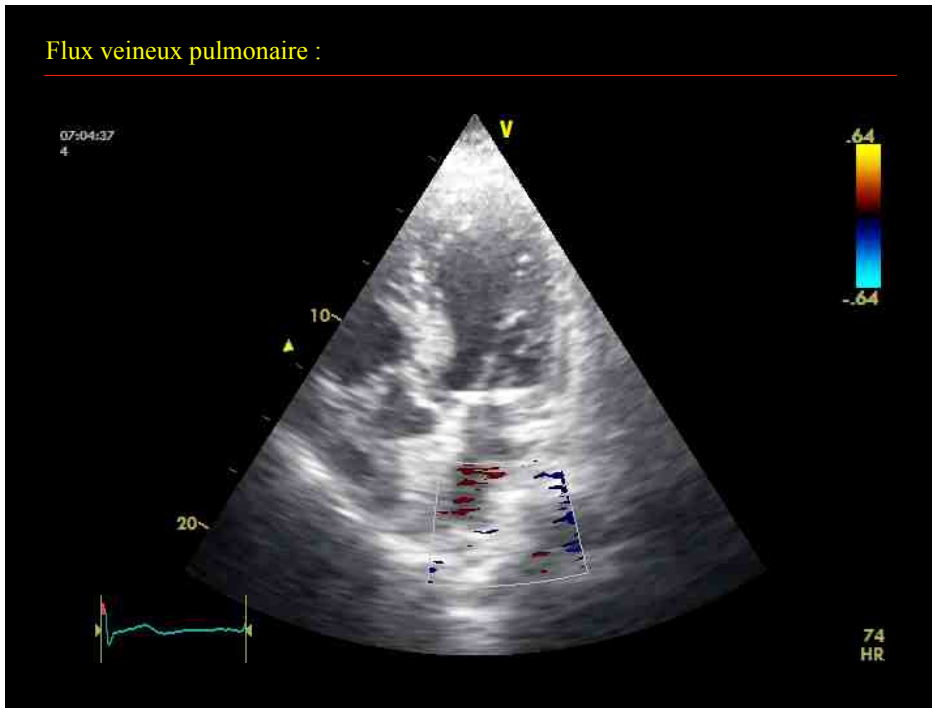


100 ml d'HEA 130 : 0.4

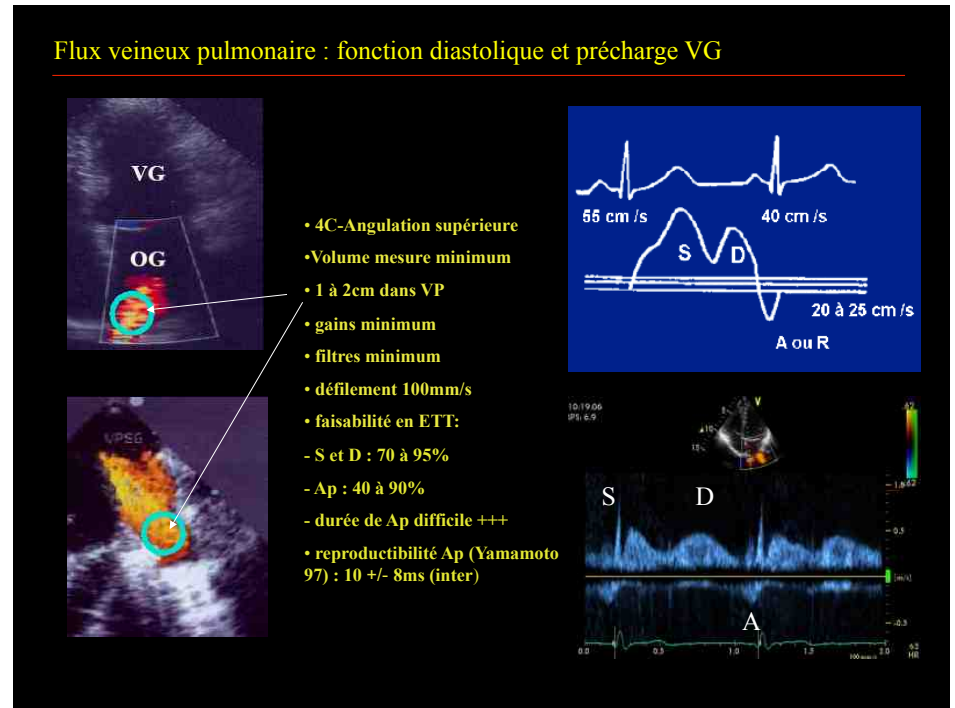
Muller et al Anesthesiology 2011



Flux veineux pulmonaire :

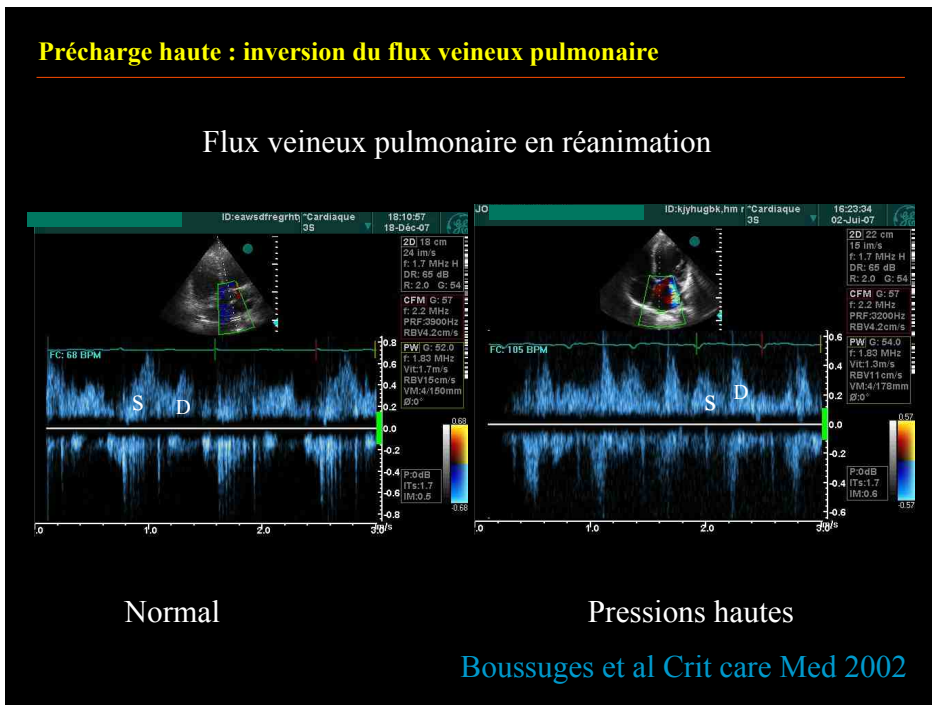


Flux veineux pulmonaire : fonction diastolique et précharge VG

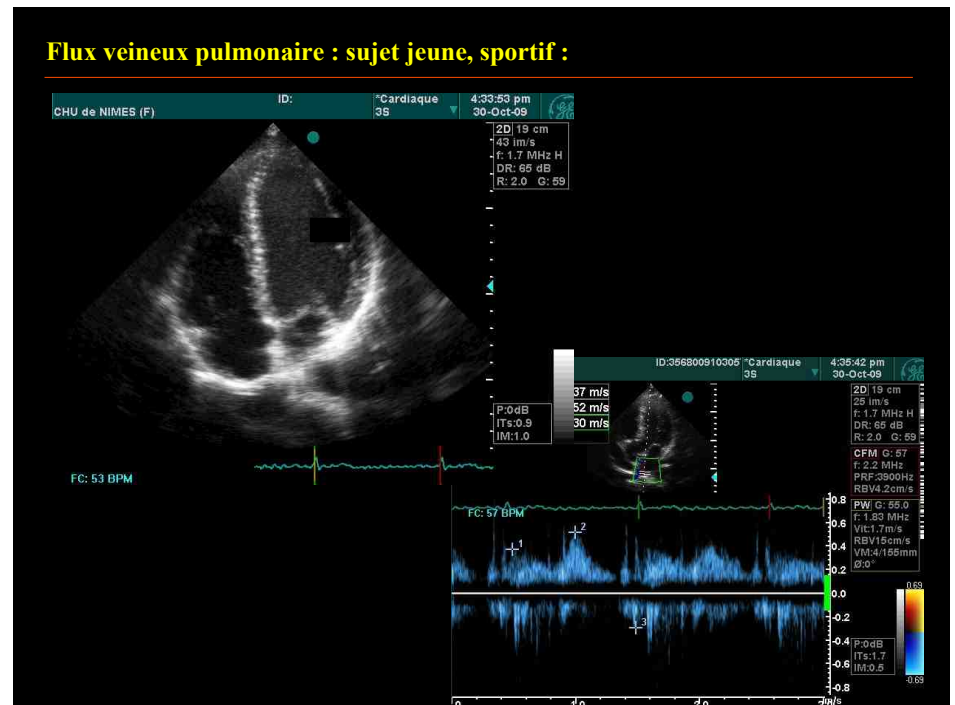


Précharge haute : inversion du flux veineux pulmonaire

Flux veineux pulmonaire en réanimation



Flux veineux pulmonaire : sujet jeune, sportif :

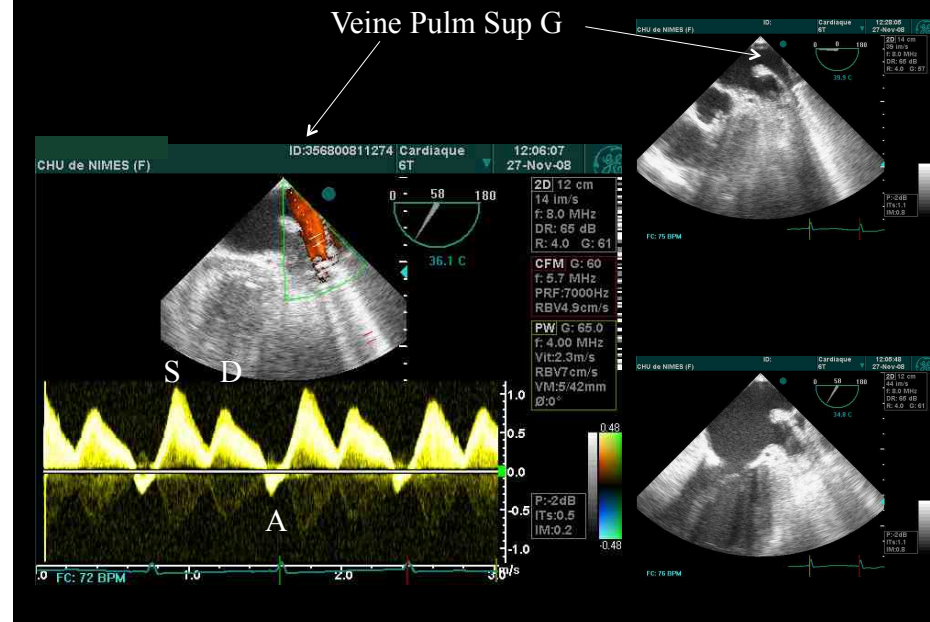


Flux veineux pulmonaire : influence de l'âge

Rapport S/D = 0,8 – 1,4

Âge	2-20 ans	21-40 ans	41-60 ans	> 60 ans
Rapport S/D	0,82 ± 0,18	0,98 ± 0,32	1,21 ± 0,2	1,39 ± 0,47
Pic Ar (cm/s)	16 ± 10	21 ± 8	23 ± 3	25 ± 9
Durée Ar (ms)	66 ± 39	96 ± 33	112 ± 15	113 ± 30

Flux veineux pulmonaire en pratique : en ETO



ETT normale en anesthésie rea : rédiger un compte rendu

1. Toujours stocker des boucles et les flux Doppler
2. Commencer par le péricarde : épanchement oui/non, si oui, quantifier et dire si tamponnade Oui/non
3. Contractilité VG globale et segmentaire : visuel et une mesure chiffrée
4. Fonction VD (chiffrée, Tapse ou autre) , pressions droites : PAPs au minimum
5. Débit cardiaque
6. Pressions de remplissage gauches : Doppler mitral, tissulaire, flux veineux pulmonaire
7. Veine cave : diamètre et variabilité respiratoire
8. Fluid responsiveness : Lever passif de jambe ou minifluid ou delta V pic
9. Toujours rechercher une valvulopathie massive = pouvant expliquer un choc ou une hypoxie

Proposition de CR type

Conclusion : proposition de standardisation de l'examen ETT (Tableau 4)	
Tableau 4 : Examen ETT normal standardisé et valeurs normales, par ordre chronologique d'analyse.	
1. Coupe parasternale grand axe :	
<p>Mode B :</p> <ul style="list-style-type: none"> Rechercher un épanchement péricardique. Si présent : 1. le diamètre d'un épanchement pleural gauche (sa localisation entre l'aorte descendante et l'OG correspond à un épanchement péricardique). 2. le quantifier et affirmer ou infirmer l'existence d'une tamponnade (pression égale de cet espace). Contrôler et mesurer visuellement des valves mitrale et aortique. Mesure du diamètre de la chambre de chasse sans ventricule au télépointe pour le calcul du débit cardiaque. <p>Mode 2D en position antéro-ventriculaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesure DTEVG (17-26 mm), DTSVG (23-30 mm), épaisseur de paroi VG (6-11 mm). Calcul FRD (36-49%) et enregistrations FEVG par cathode de Tachelle (< 53 %). <p>Mode 2D en position antéro-postérieure - vue latérale gauche :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesure du diamètre latéral de l'OG (19-40 mm). Mesure du diamètre de la racine aortique (20-37 mm). <p>Doppler couleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnostiquer une les valves mitrale et aortique afin de détecter une fuite aortique. 	
2. Coupe parasternale petit axe :	
<p>Mode B :</p> <ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel global et segmentaire (gauche latérale, antérieure et séparée) du VG : FEVG visuelle sous quantitative (normale, anormalement altérée, très altérée). Contrôle du segment V1, recherche de septum pondus. Contrôle et mesure visuelle des valves mitrale et aortique. <p>Mode 2D en position antéro-ventriculaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesure DTEVG (17-26 mm). Calcul FRS (< FEVG sans séquestre d'épanchement de Tachelle) (< 53 %). 	
3. Coupes apicales 4 et 5 cavités :	
<p>Mode B :</p> <ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel global et segmentaire (gauche latérale et séparée) du VG : FEVG visuelle sous quantitative (normale, anormalement altérée, très altérée). Contrôle et mesure visuelle des valves mitrale, aortique et tricuspide. Diagnostiquer l'existence d'un TVG (< 1). Fonction VD. Surveillance OG : recherche de dysfonction diastolique (< 30 mm). Recherche d'OG : recherche de dysfonction diastolique sans ou en PMSA ou un trouble dans cavité (open VG, OD). <p>Doppler couleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sur les valves mitrale, tricuspide et aortique afin de détecter une fuite aortique. Sur la chambre de chasse de VG afin de repérer une obstruction sous contraction. <p>Doppler Pulsé :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesure : Onde E (0,7-0,9 m/s), TDE (140 - 220 ms), support E/A (0,8-2,7), (Incidence 4 cavités). Sous ventricule antéro-ventriculaire : ITV (14-20 cm) (Incidence 3 cavités). Sur ventricule postérieur : support VO (0,7-1,3), Durée onde Ar (60-140 ms), Vitécité Ar (< 33 cm/s). <p>Doppler tissulaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> Amplitude normal latérale (fonction diastolique) : Onde E' (E/A) (> 8 cm/s), E'A' (> 1). Amplitude reculée : Onde S' = Fonction systolique ventriculaire droite (< 11 cm/s). <p>Doppler continue :</p> <ul style="list-style-type: none"> Insulte par définition en cas d'écocardiogramme normal, seule si valvulopathie ou HTAP. 	
4. Coupes apicales 2 et 3 cavités :	
<p>Mode B :</p> <ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel global et segmentaire (gauche inférieure et antérieure) du VG : FEVG visuelle sous quantitative (normale, anormalement altérée, très altérée). Contrôle et mesure visuelle des valves mitrale et aortique. <p>Doppler couleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sur les valves mitrale et aortique afin de détecter une fuite aortique. Sur la chambre de chasse de VG afin de repérer une obstruction sous contraction. <p>Doppler Pulsé (sauf en coronarographie et 4 et 5 cavités) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesure de l'axe et du ventricule postérieur. 	
5. Coupes axes costales :	
<p>Mode B :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesure 4 cavités, valeur diamètre de la chambre de chasse. <p>Mode 2D en incidence veine cave avec ou sans la plus ventriculaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> Diamètre : (12-20 mm). Variabilité respiratoire (indice de collapsibilité) : diamètre sans/avec (< 40%). 	
6. A la fin de l'examen :	
<ul style="list-style-type: none"> Enregistrer les boucles vidéos et les flux Doppler sous le nom du patient. Rédiger un compte rendu en conclusion = Échocardiogramme cardiaque normal = soit à un diagnostic de pathologie, en précisant les conditions d'examen (normes ou non-normes). 	

Proposition de CR type

Tableau 4 : Examen ETT normal standardisé et valeurs normales, par ordre chronologique d'analyse.

<p>1. Coupe parasternale grand axe :</p> <p><i>Mode B :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Rechercher un épanchement péricardique. Si présent : 1. le différencier d'un épanchement pleural gauche (la localisation entre l'aorte thoracique descendante et l'OG correspond à un épanchement péricardique). 2. le quantifier et affirmer ou infirmer l'existence d'une tamponnade (pression exchive de cet espace).Qualité et anatomie visuelle des valves mitrale et aortique.Mesure du diamètre de la chambre de chasse sous aortique en télésystole pour le calcul du débit cardiaque <p><i>Mode TM en position médio-ventriculaire :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Mesure DTDVG (37-56 mm), DTSVG (23-40mm), épaisseur de paroi VG (6-11mm)Calcul FRD (36-60%) et extrapolation FEVG par méthode de Teichholz (< 55 %). <p><i>Mode TM en position aorte ascendante – oreillette gauche :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Mesure du diamètre latéral de l'OG (19-40 mm)Mesure du diamètre de la crosse aortique (20-37 mm) <p><i>Doppler couleur :</i></p> <ul style="list-style-type: none">De principe sur les valves mitrale et aortique afin de détecter une fuite majeure <p>2. Coupe parasternale petit axe :</p> <p><i>Mode B :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Qualité visuelle globale et segmentaire (parois latérale, antérieure et septale) du VG : FEVG visuelle semi quantitative (normale, modérément altérée, très altérée)Qualité du septum IV, recherche de septum paradoxalQualité et anatomie visuelle de la valve mitrale <p><i>Mode TM en position médio-ventriculaire :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Mesure STDVG, STSVGCalcul FRS (= FEVG sans nécessité d'équation de Teichholz) (< 55 %). <p>3. Coupes apicales 4 et 5 cavités</p> <p><i>Mode B :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Qualité visuelle globale et segmentaire (parois latérale et septale) du VG : FEVG visuelle semi quantitative (normale, modérément altérée, très altérée)Qualité et anatomie visuelle des valves mitrale, aortique et tricuspideRapport visuel VDAVG (< 1)Fonction VDSurface OG : marqueur de dysfonction diastolique (< 20 cm²)Éventuellement : rechercher un épanchement péricardique non vu en PSGA ou un thrombus intra cavitaire (apex VG, OD) <p><i>Doppler couleur :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Sur les valves mitrale, tricuspide et aortique afin de détecter une fuite majeureSur la chambre de chasse du VG afin de repérer une obstruction intra ventriculaire <p><i>Doppler Pulsé :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Métri : Onde E (0,7-0,9 m/s), TDE (140 – 220 ms), rapport E/A (0,8-2,2) (incidence 4 cavités)Sous aortique intraventriculaire : ITV (14-20 cm) (incidence 5 cavités)Flux veineux pulmonaire : rapport S/D (0,7-1,5), Durée onde-Ar (40-140 ms), Vitesse Ar (< 35 cm/s) <p><i>Doppler tissulaire :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Anneau mitral latéral (fonction diastolique) : Onde E' (Ea) (> 8 cm/s), E'/A' > 1Anneau tricuspide : Onde S' = Fonction systolique ventriculaire droite (< 11 cm/s) <p><i>Doppler continu :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Inutile par définition en cas d'échographie normale, utile si valvulopathie ou HTAP	<p>4. Coupes apicales 2 et 3 cavités</p> <p><i>Mode B :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Qualité visuelle globale et segmentaire (parois inférieure et antérieure) du VG : FEVG visuelle semi quantitative (normale, modérément altérée, très altérée)Qualité et anatomie visuelle des valves mitrale et aortique <p><i>Doppler couleur :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Sur les valves mitrale et aortique afin de détecter une fuite majeureSur la chambre de chasse du VG afin de repérer une obstruction intra ventriculaire <p><i>Doppler Pulsé en son contrôle en 4 et 5 cavités :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Métri 4 et 5 cav sans voir flux veineux pulmonaire <p>5. Coupes sans costales</p> <p><i>Mode B :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Item 4 cavités sans diamètre de la chambre de chasse <p><i>Mode TM en incidence sans costales ax zone la plus variable :</i></p> <ul style="list-style-type: none">Quantité : 11-25 mmVariabilité respiratoire (indice de collapsibilité) : diamètre max/min/aux (< 40%) <p>6. A la fin de l'examen :</p> <ul style="list-style-type: none">Encadrer les images vidéos et les flux Doppler sous le nom du patient.Rédiger un compte rendu en concluant « Echographie cardiaque normale », soit à un diagnostic de pathologie, en précisant les conditions d'examen (norme ou non-étude).
---	--