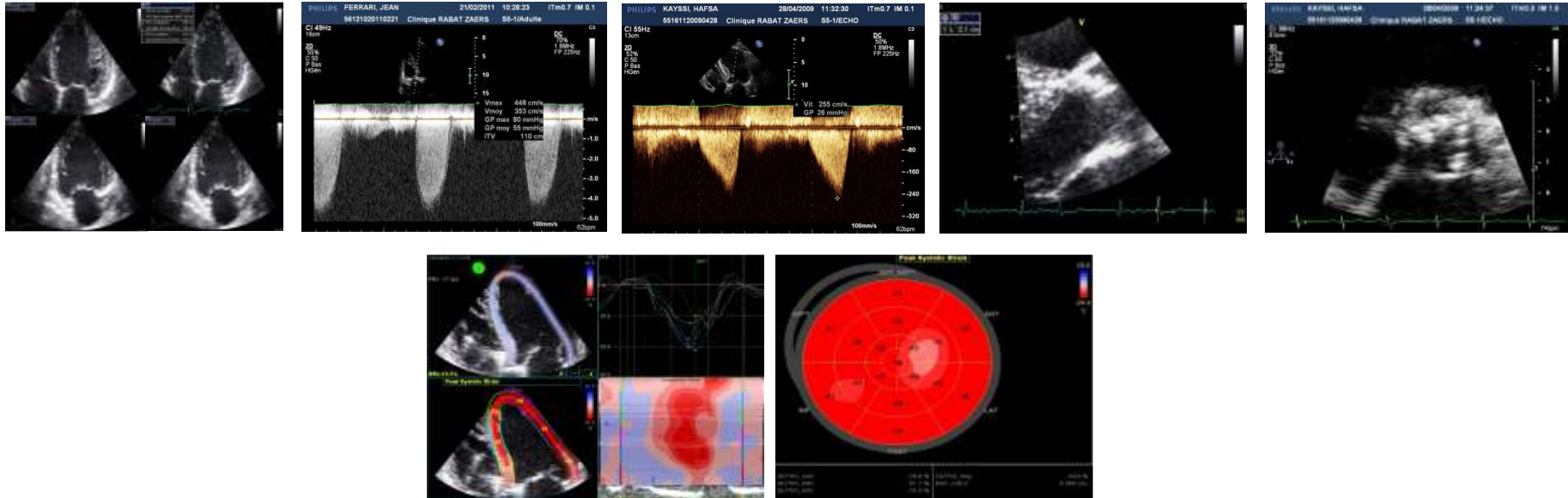


# Quantification d'une sténose aortique.

## Situations difficiles

**A. AOUAD. Rabat**

Assises AMCAR. Casablanca 28 Janvier 2017



# Evaluation d'une sténose aortique



Diamètre de la ch ch  
Calcifications

ITV sous Aortique

V max et gradient Ao moyen  
Surface Aortique  
Indexe de Perméabilité

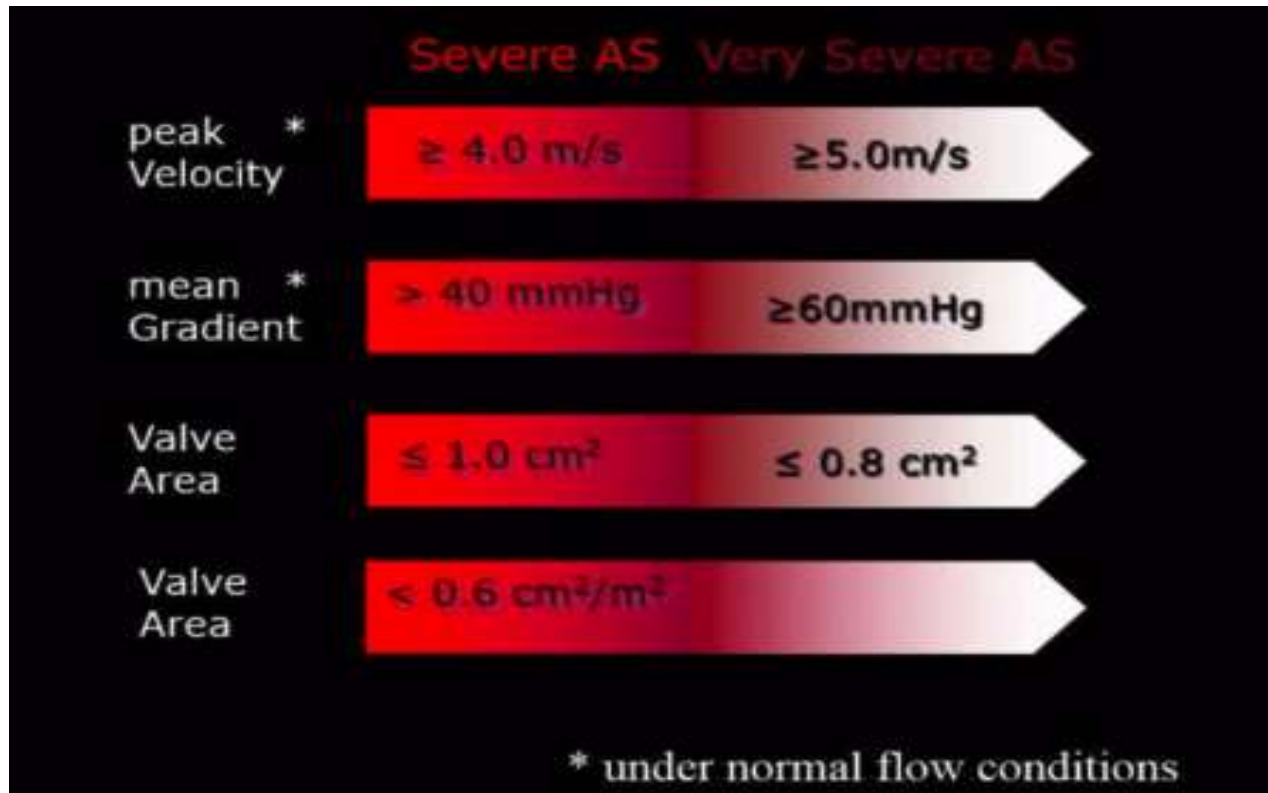
# Quantification de la Sténose aortique

	Mild AS	Moderate AS	Severe AS
peak Velocity *	2.5 - 3.0 m/s	3.0 - 4.0 m/s	≥ 4.0 m/s
mean Gradient *	< 20 (<30)		> 40 mmHg
Valve Area	> 1.5 cm <sup>2</sup>		≤ 1.0 cm <sup>2</sup>
Valve Area	> 0.85 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>		< 0.6 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>

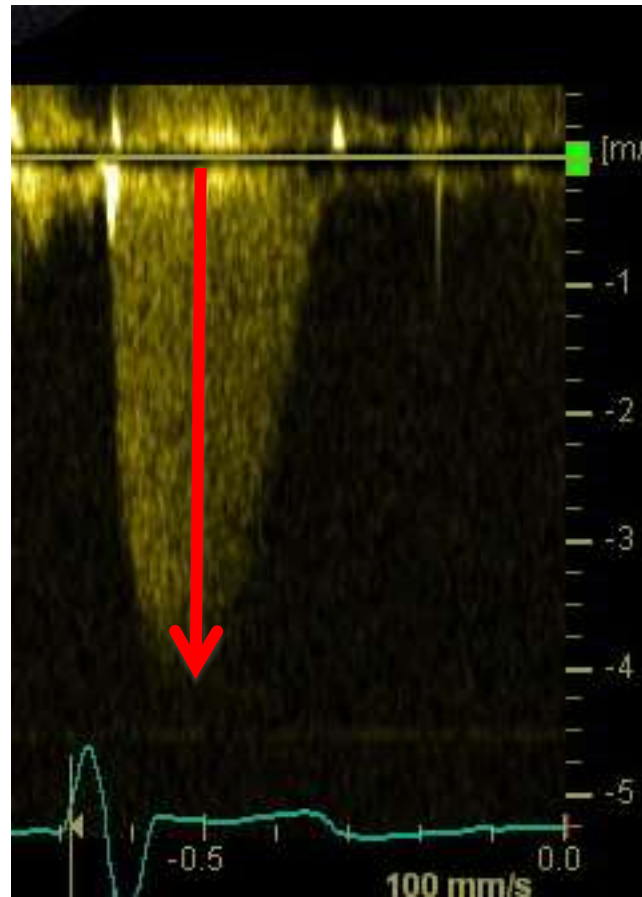
\* under normal flow conditions

**Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012)**

# Quantification de la Sténose aortique

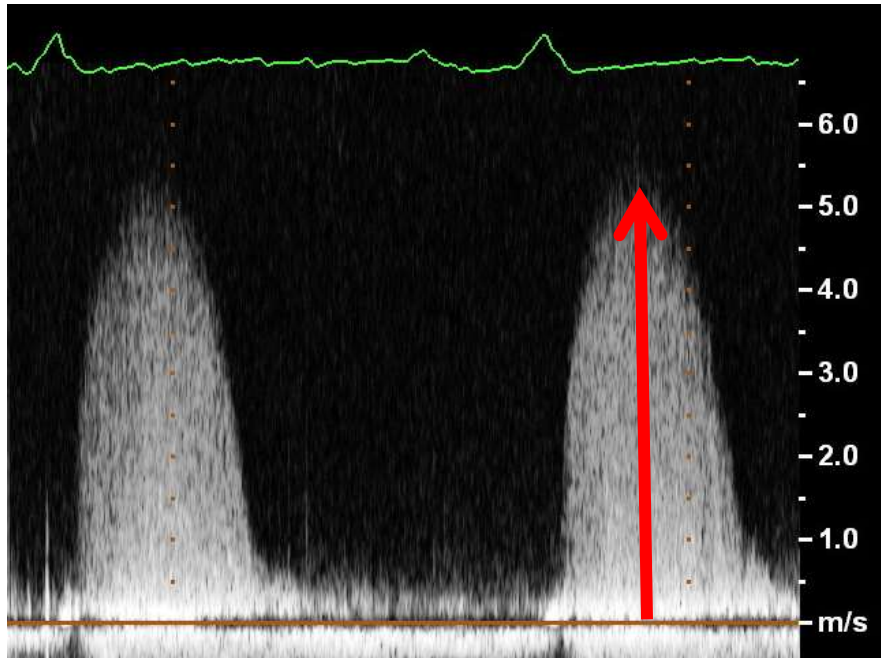


# V max du flux aortique et Gradients de pression trans valvulaire



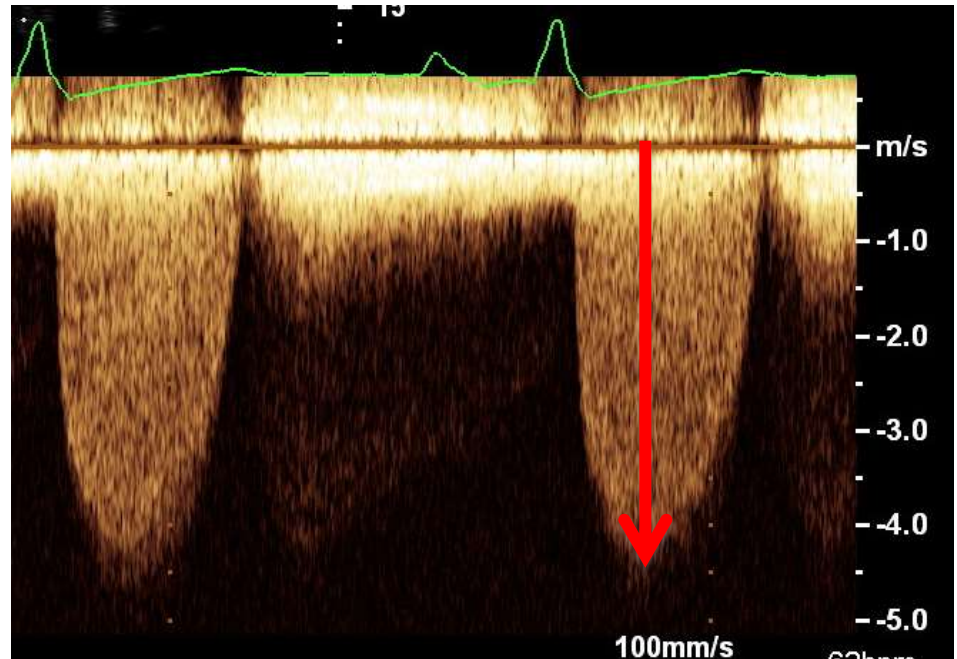


# V max du flux aortique et Gradients de pression trans valvulaire



## Doppler continu

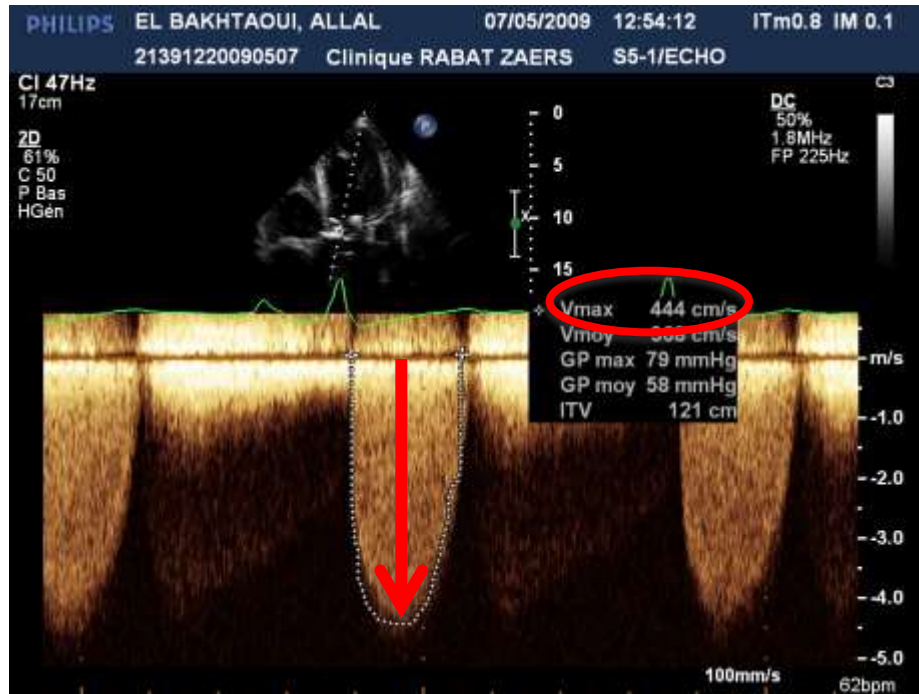
Incidence parasternale droite +++  
Incidence supra sternale



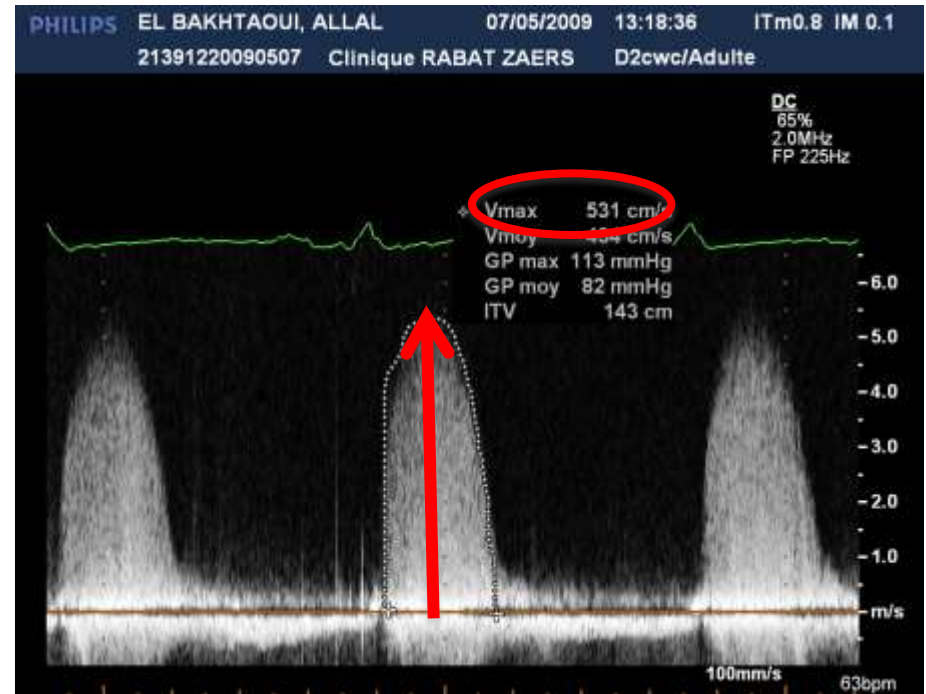
## Doppler continu

Incidence apicale  
Incidence sous costale

# Recueil de la V max du flux aortique



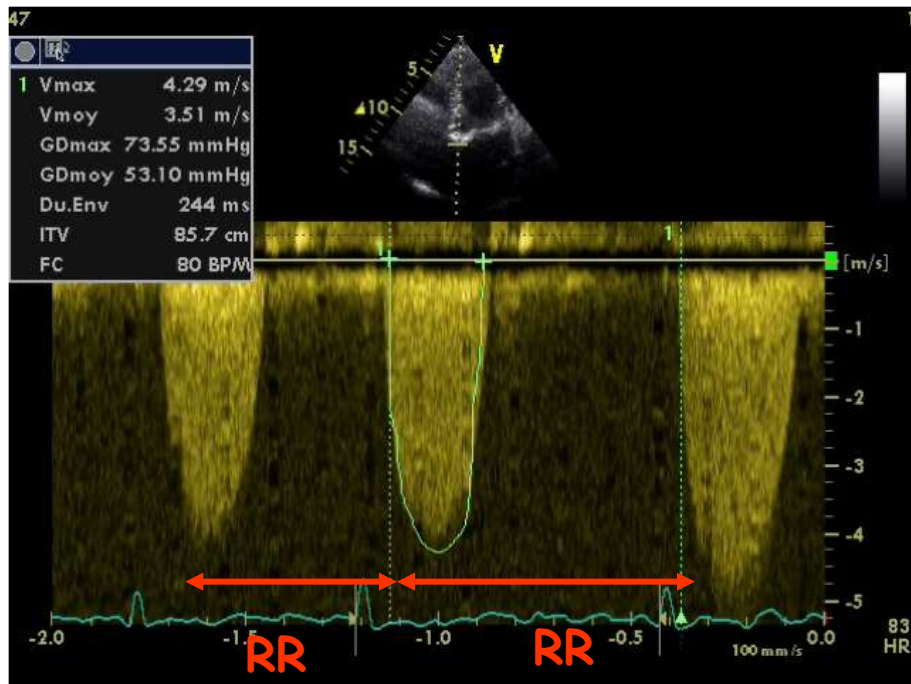
**Doppler continu: Incidence apicale**  
V max: 4,4 m/s  
Gradient moyen: 58 mm Hg



**Doppler continu: Incidence parasternale droite**  
V max: 5,3 m/s  
Gradient moyen: 82 mm Hg

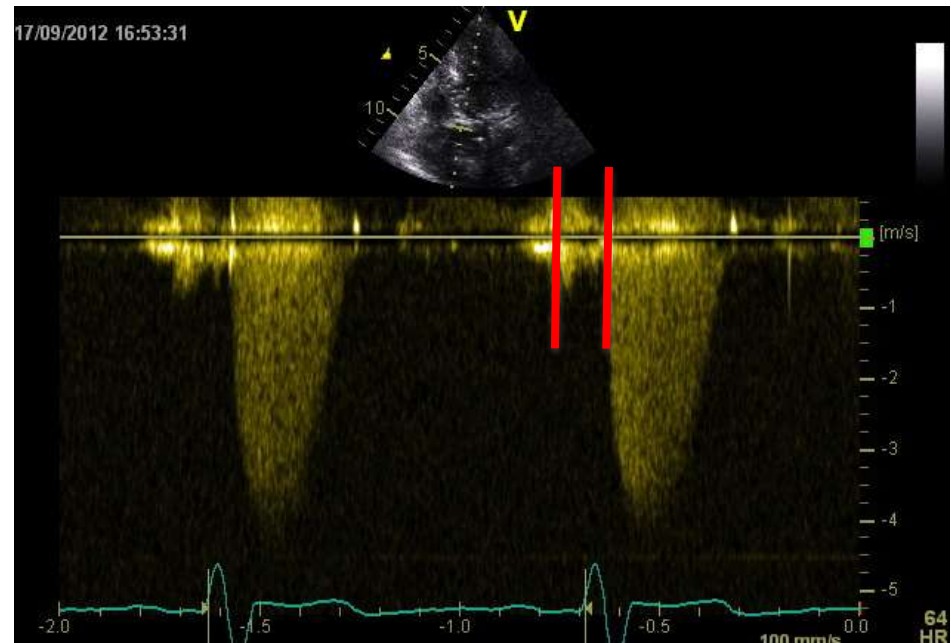
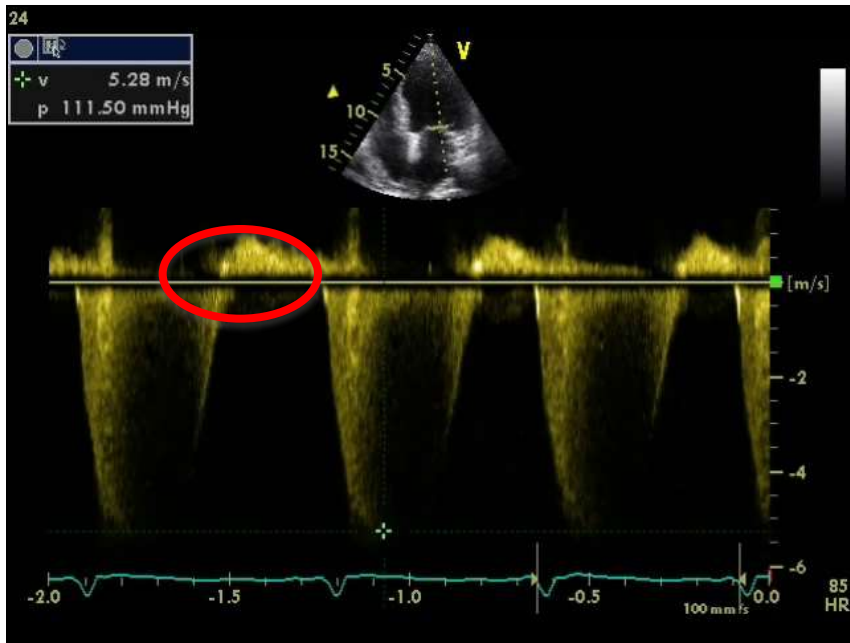
# Recueil de la V max du flux aortique

La fibrillation auriculaire, le bigéminisme ventriculaire, le complexe post extrasystolique





# Sténose aortique vs Fuite mitrale

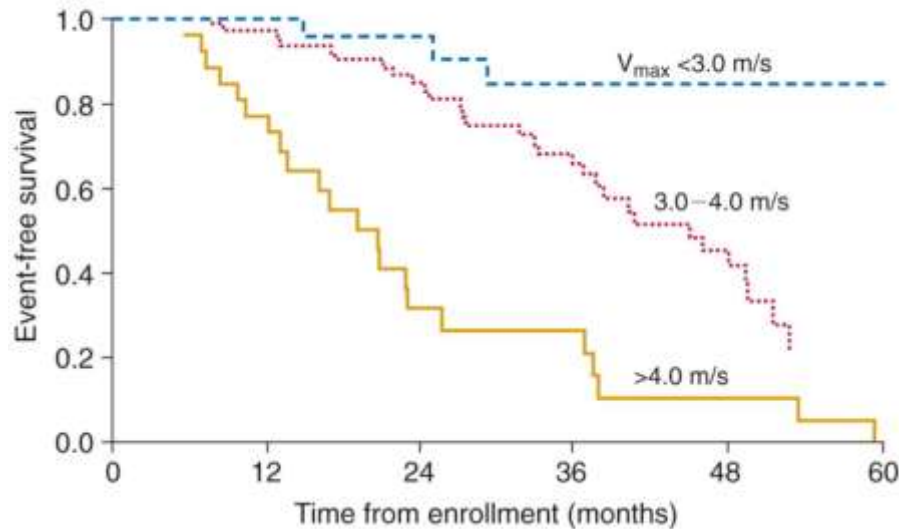


## Doppler continu: Fuite mitrale

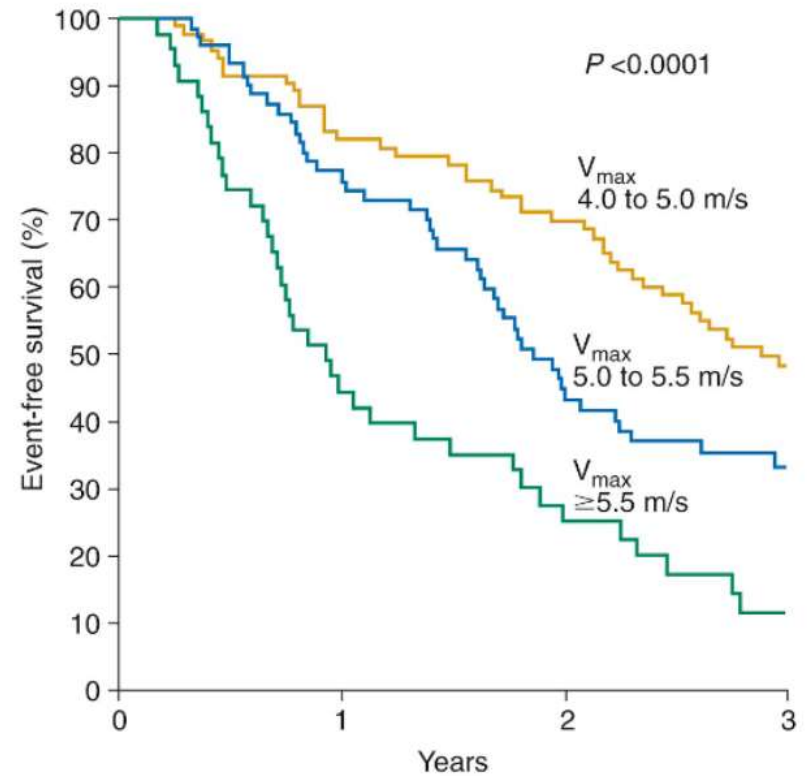
- Durée plus longue
- Occupe les phases de CIV et RIV

## Doppler continu: Sténose aortique

# Pic de vitesse aortique : Valeur pronostic



Otto C. Circulation 1997; 95: 2262-70



Rosenhek. Circulation 2010; 121: 151-6

# Pic de vitesse aortique / Gradients

## Limites: Débit dépendants

Sous estimation de la sévérité de la sténose: bas débit

- VES indexé  $< 35 \text{ ml/m}^2 \text{ SC}$
- Bas débit bas gradient , FE VG basse
- Bas débit bas gradient paradoxal, FE VG conservée

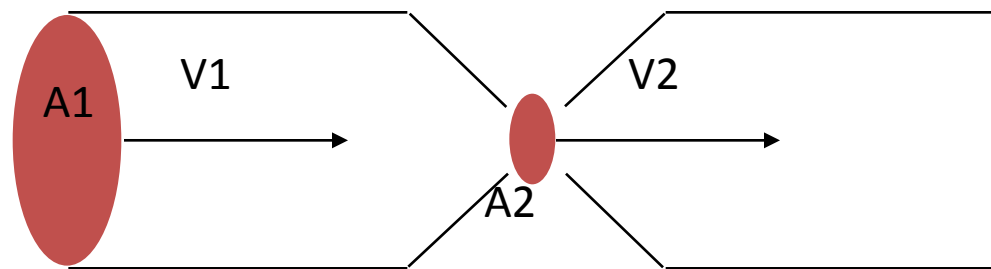
Surestimation de la sévérité de la sténose aortique

- Débit élevé: Fuite aortique, anémie, FAV, hyperthyroïdie
- Restitution de pression

# Evaluation de la surface aortique

## Equation de continuité

Principe: le produit surface x vitesse (çad le débit) reste constant en amont et en aval de l'obstacle



$$\text{Débit} = A1V1 = A2V2$$

A1 = Surface sous aortique, V1 = V sous aortique.

A2 = Surface aortique, V2 = V aortique.

$$S_{ao} = S_{cc} \times V_{cc}/V_{ao} = \pi (D^2)/4 \times V1/V2$$

1- flux laminaire

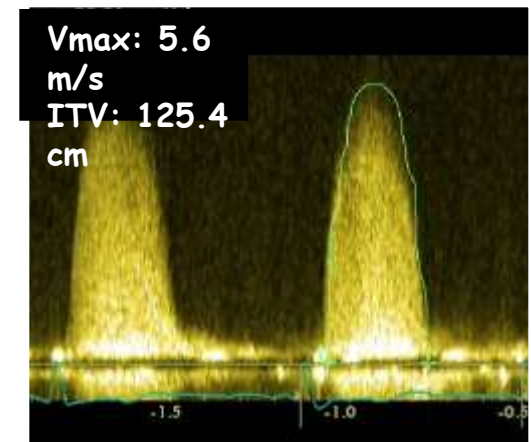
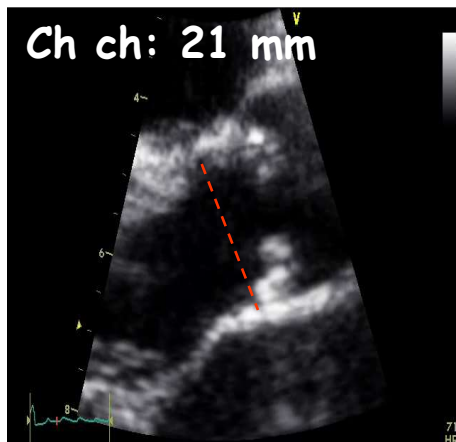
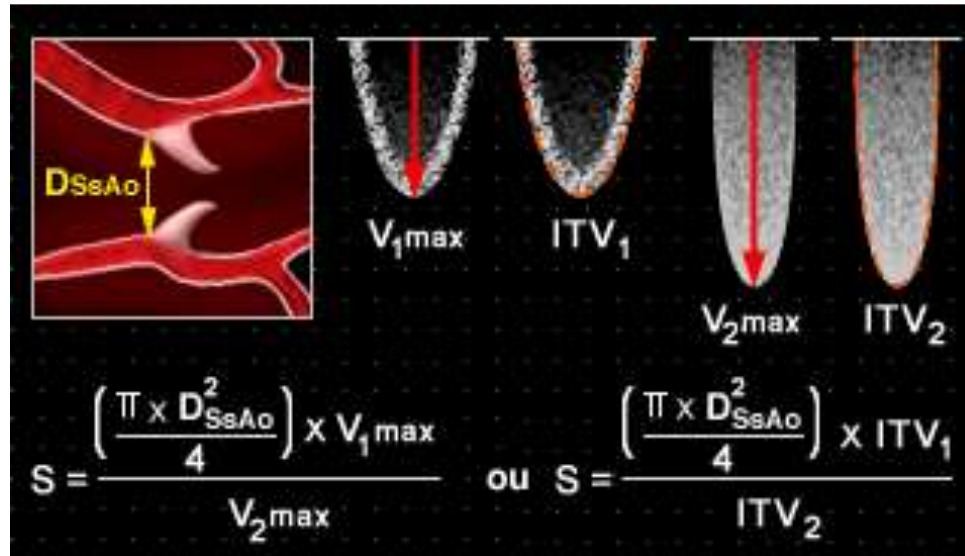
2-profil de vitesse plat dans la ch ch VG



# Evaluation de la surface aortique

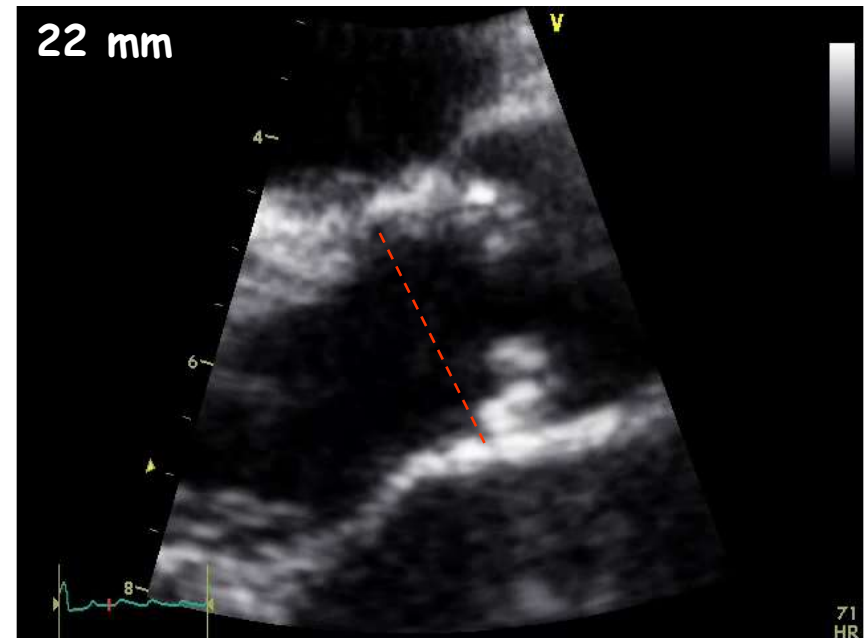
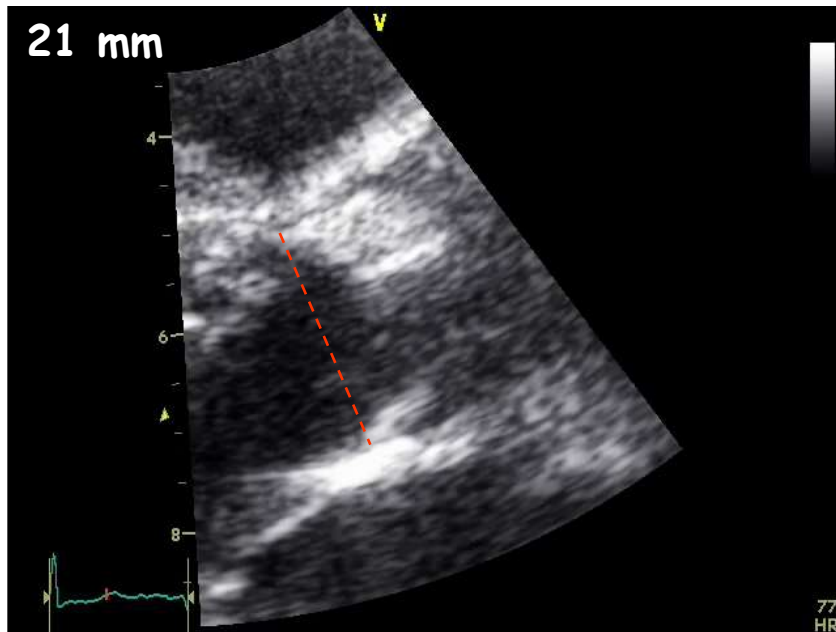
## Equation de continuité

Débit reste constant en amont et en aval de l'obstacle



# Evaluation de la surface aortique

## Recueil de la chambre de chasse du VG



Incidence para sternale gauche grand axe, zoom, Mésosystole,  
au pied des sigmoïdes aortiques

Skjaerpe T. Circulation 1985  
Zoghbi Circulation 198  
Otto C JACC 1986

# Evaluation de la surface aortique

## Recueil des flux sous aortique et aortique



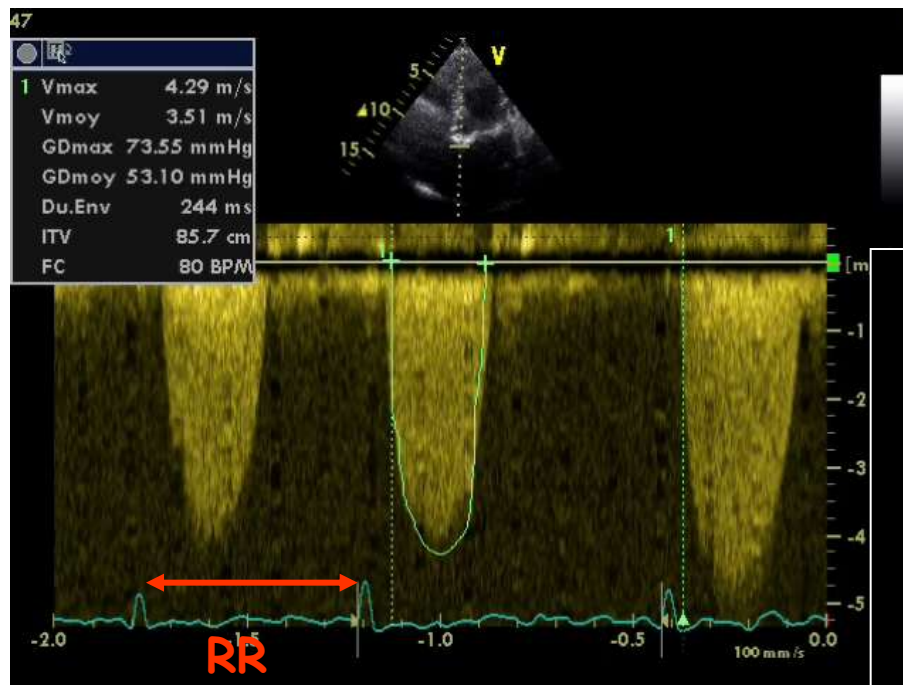
**Doppler pulsé**  
Flux dans la chambre de chasse du VG



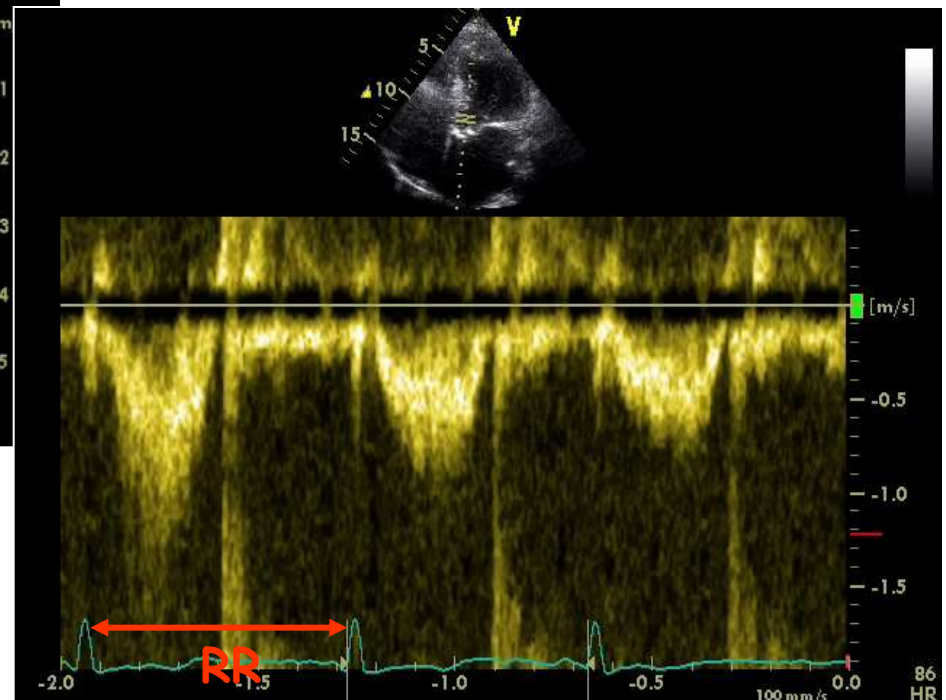
**Doppler continu**  
Flux aortique

# Evaluation de la surface aortique

## Difficulté: La fibrillation atriale



Apparier les cycles

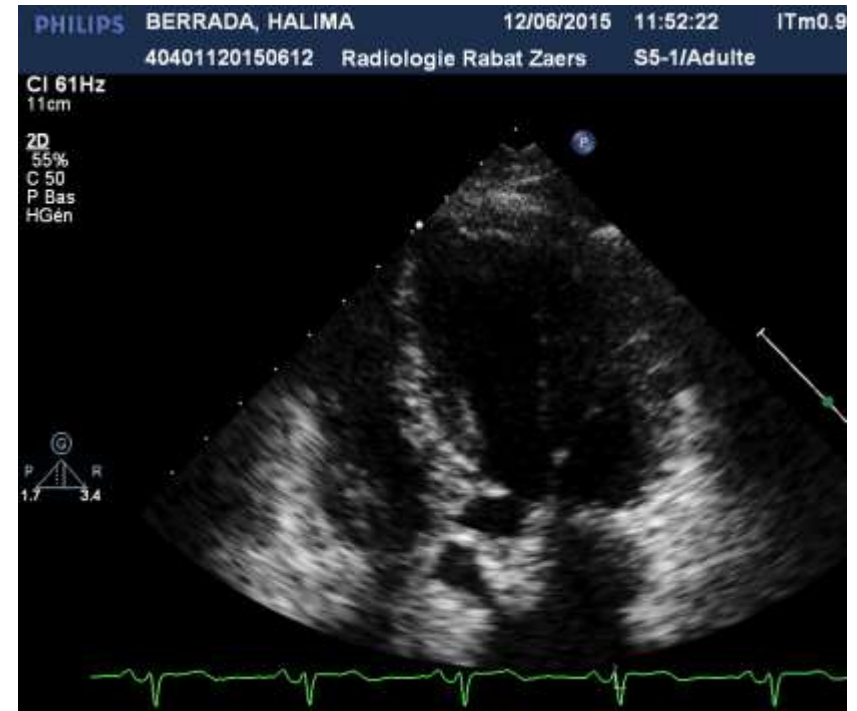




# Evaluation de la surface aortique

## Limites de l'Equation de continuité

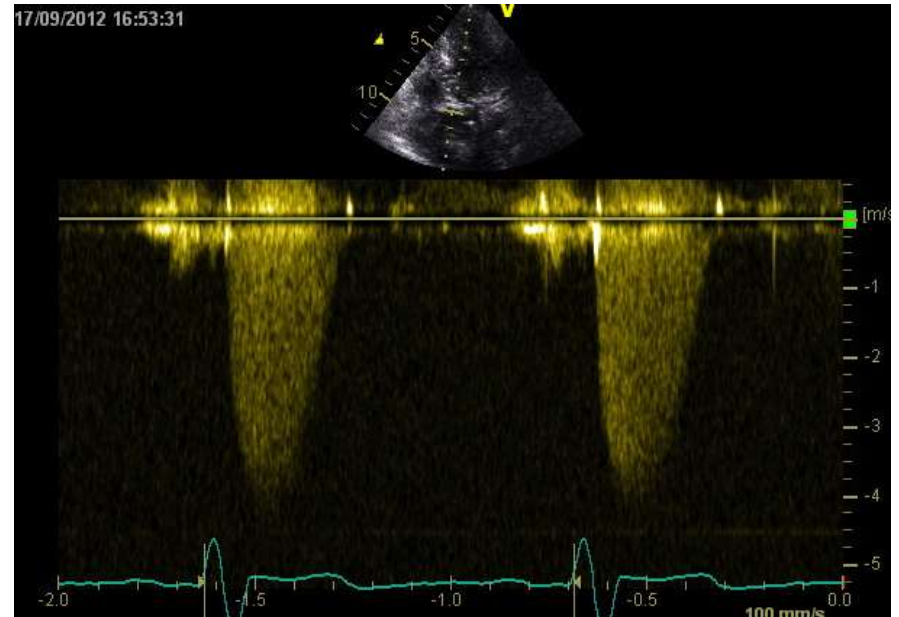
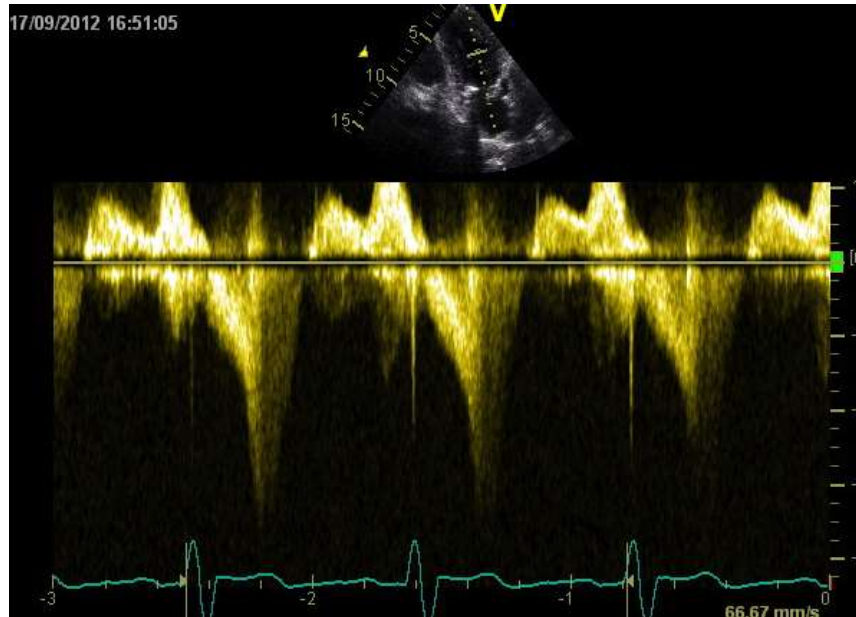
### Obstacle sous aortique



# Evaluation de la surface aortique

Limites de l'Equation de continuité

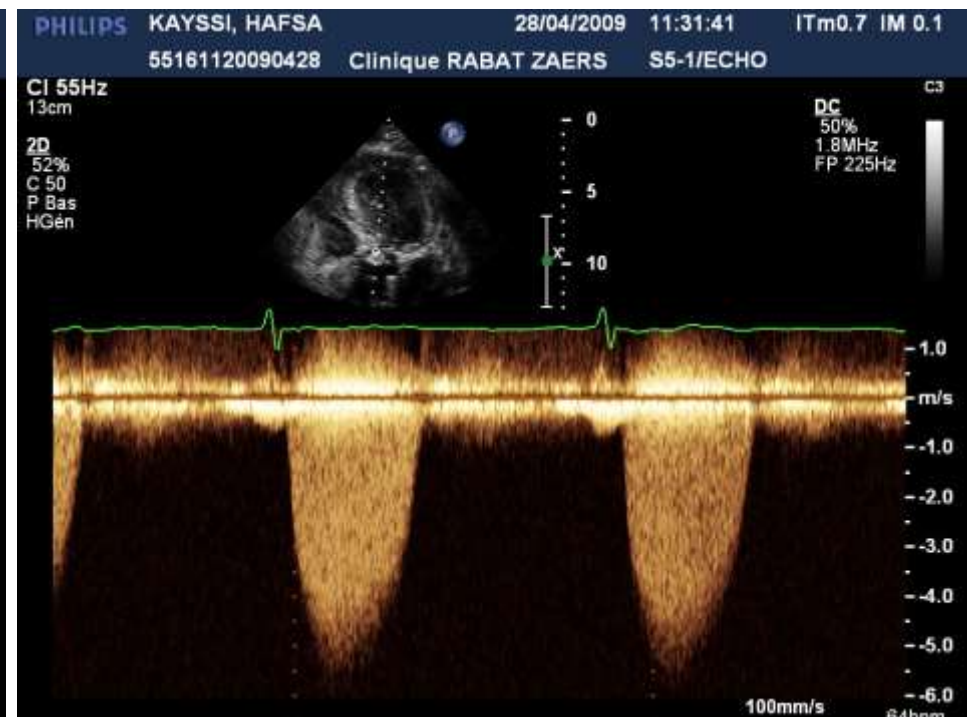
Obstruction intra VG



# Evaluation de la surface aortique

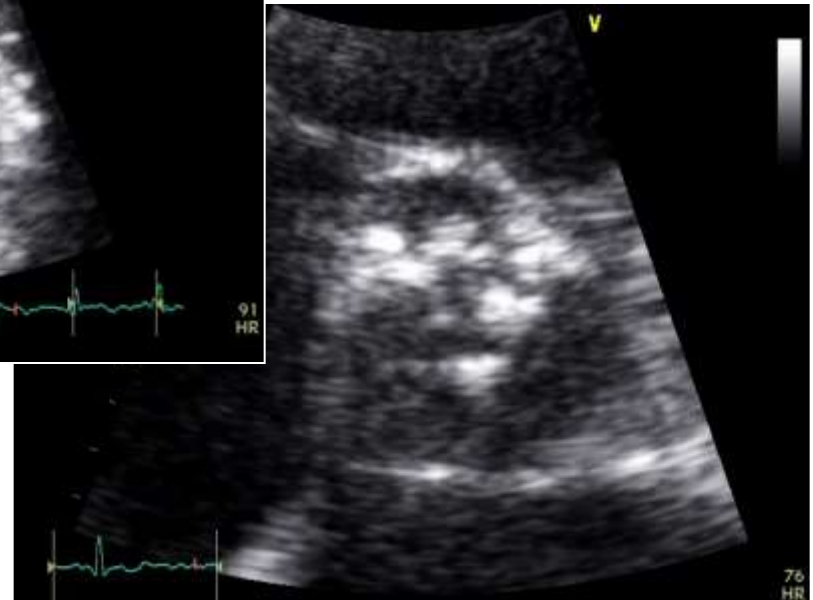
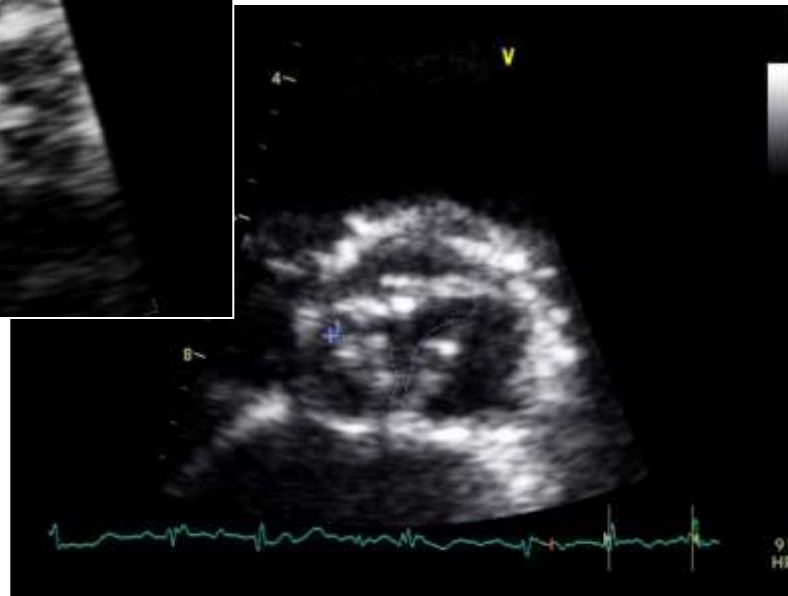
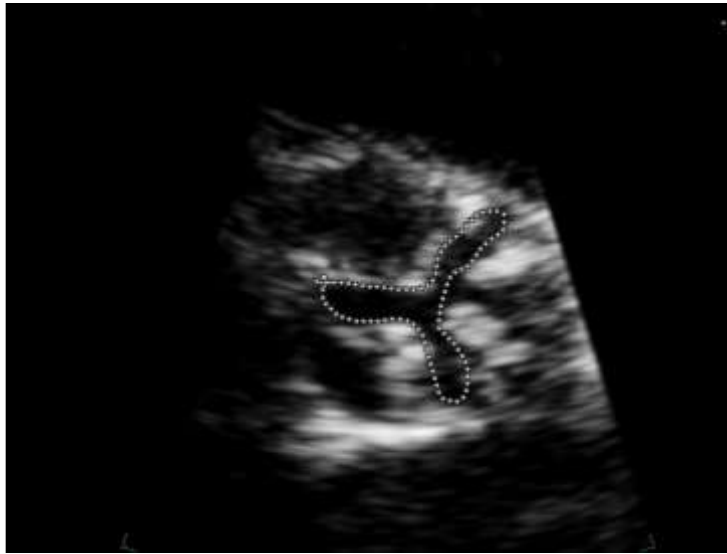
## Limites de l'Equation de continuité

### Obstruction intra VG



# Evaluation de la surface aortique

## Planimétrie: Calcifications



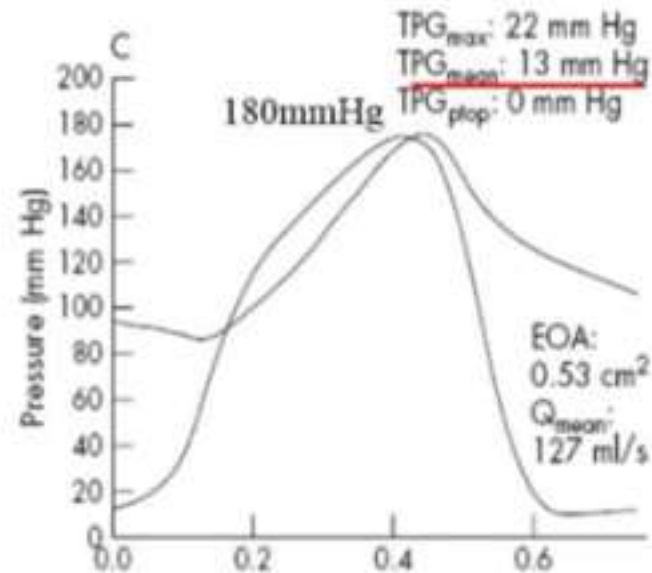
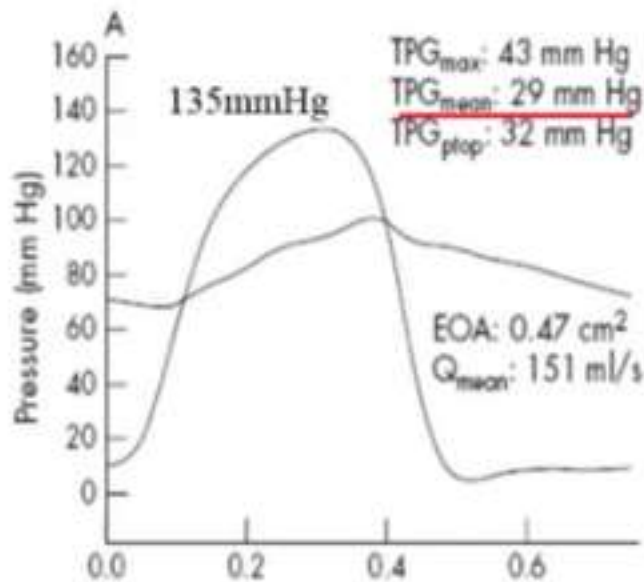
Incidence parasternale gauche petit axe



# Sténose aortique et HTA

## Impact of systemic hypertension on the assessment of aortic stenosis

L Kadem, J G Dumesnil, R Rieu, L-G Durand, D Garcia, P Pibarot

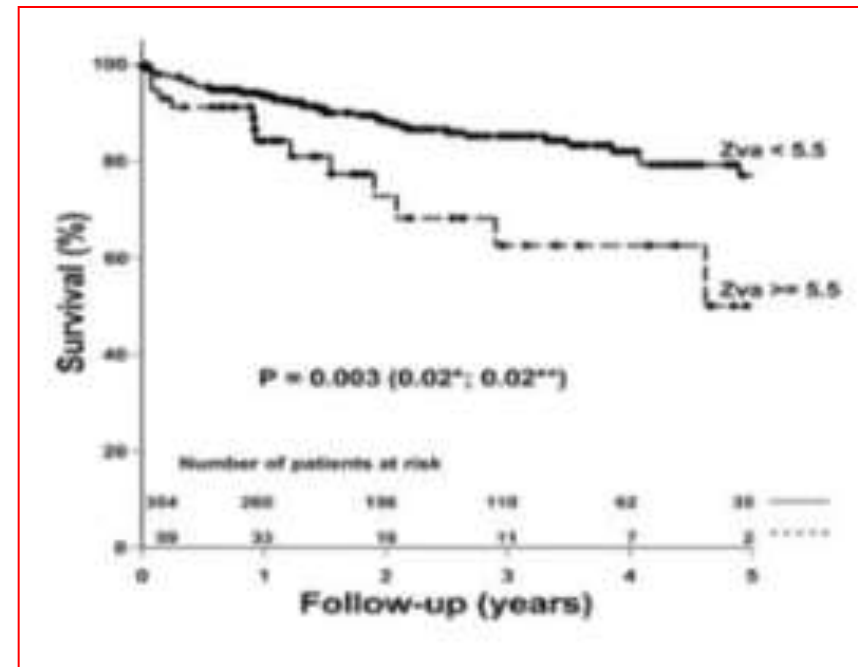
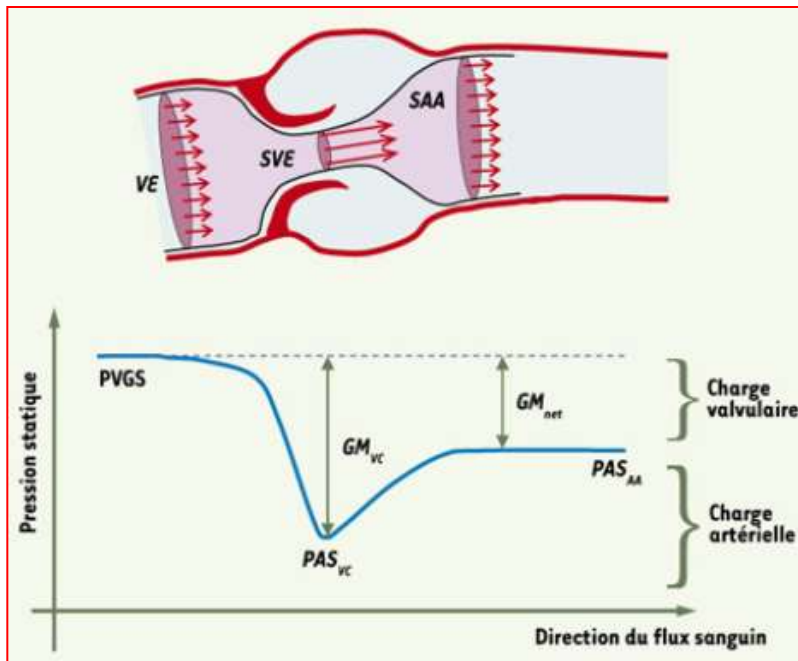


Variation TA → Variations des Gradients

Si Discordance Surface Ao / Gradients: tenir compte de la TA et réévaluer le patient une fois TA stabilisée.

# Impédance valvulo artérielle (Zva)

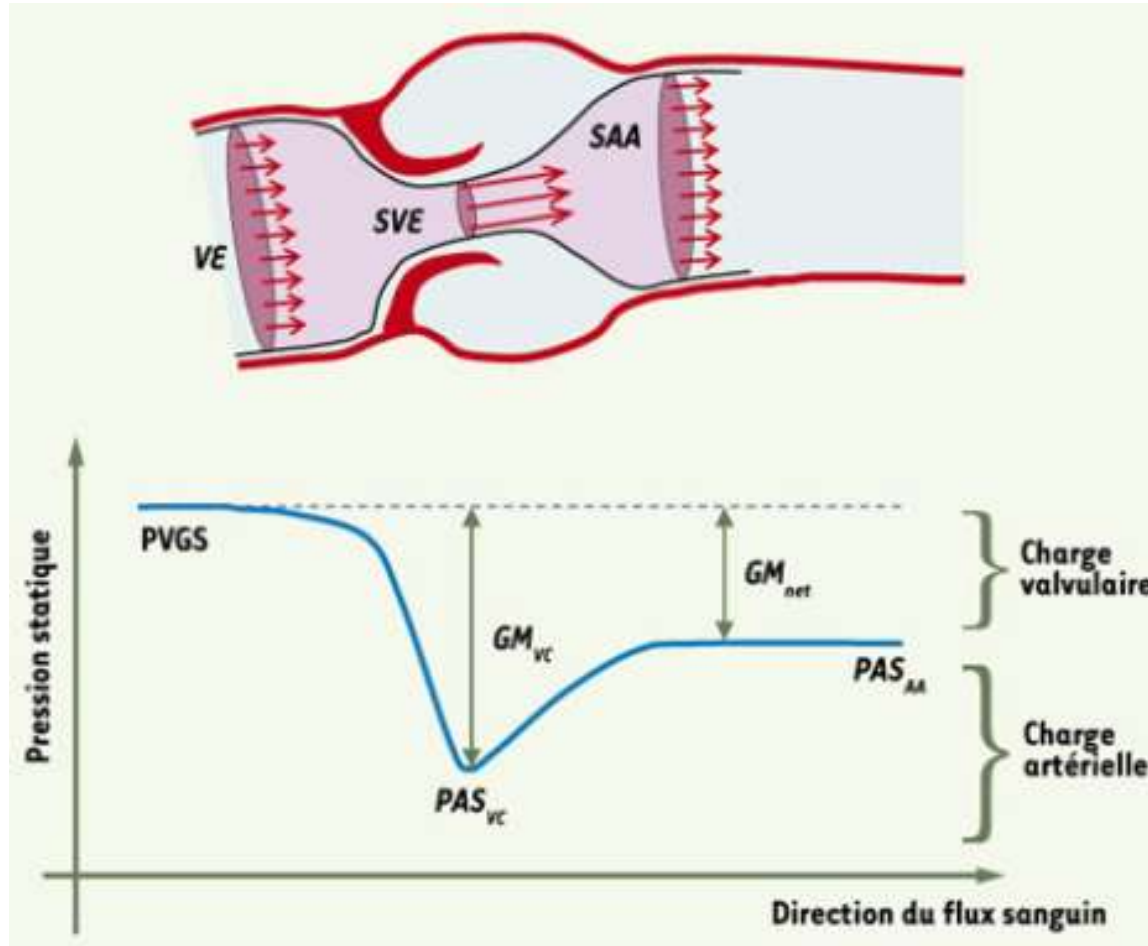
$$\text{Zva} : \frac{\text{PAS} + \text{Gradient Ao moyen}}{\text{VESi}} \quad (\text{mmHg/ml/m}^2)$$



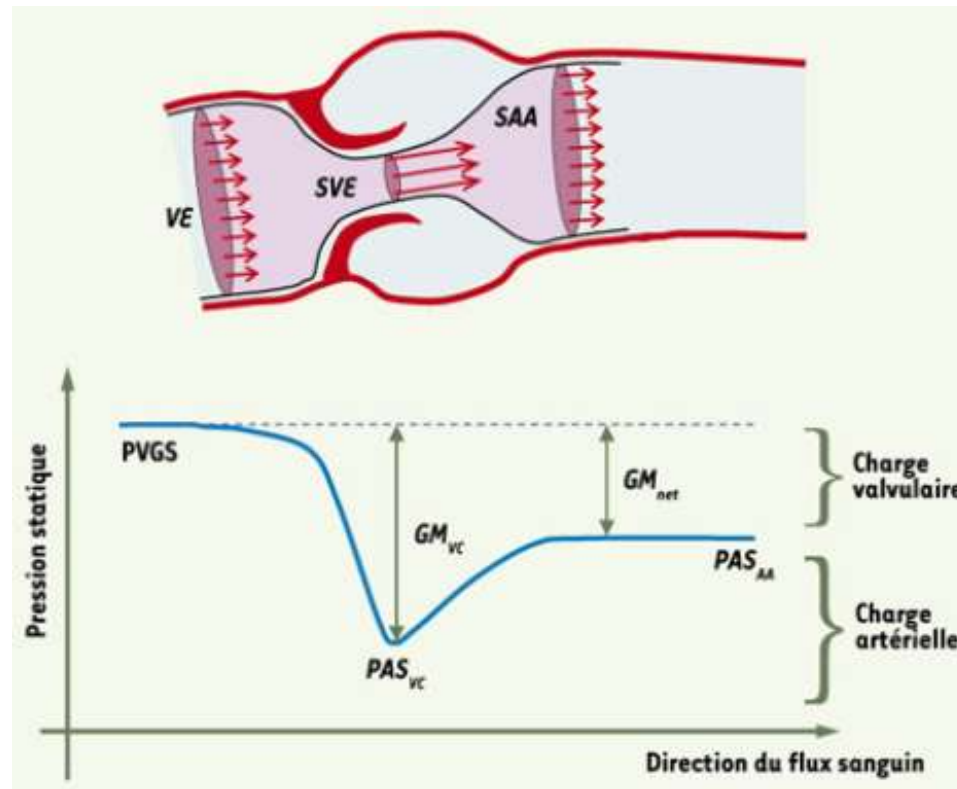
**Zva: Charge globale du VG qui doit lutter contre**

- la sténose
- la charge artérielle liée aux gros vaisseaux

# Restitution de Pressions



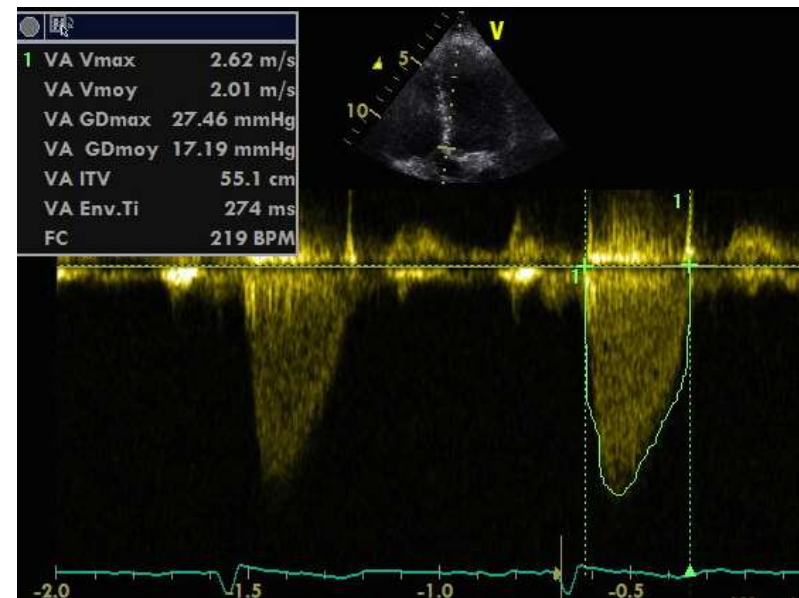
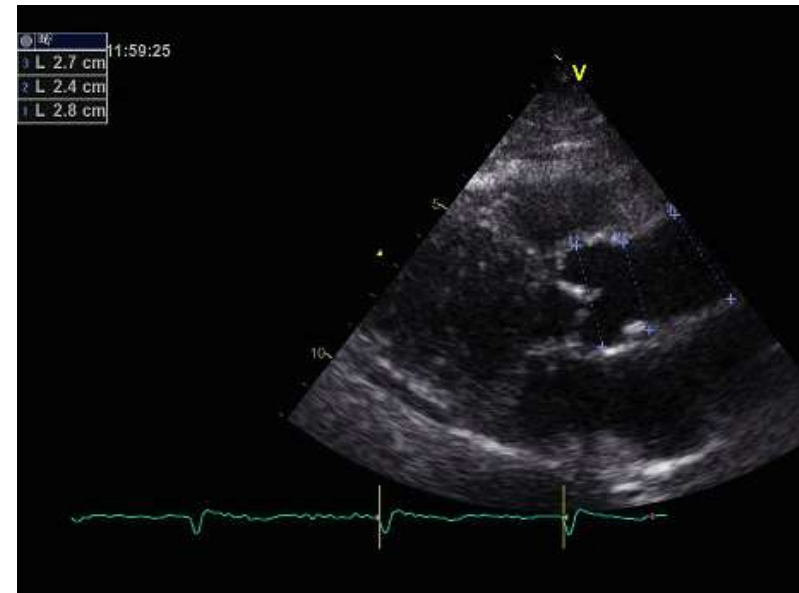
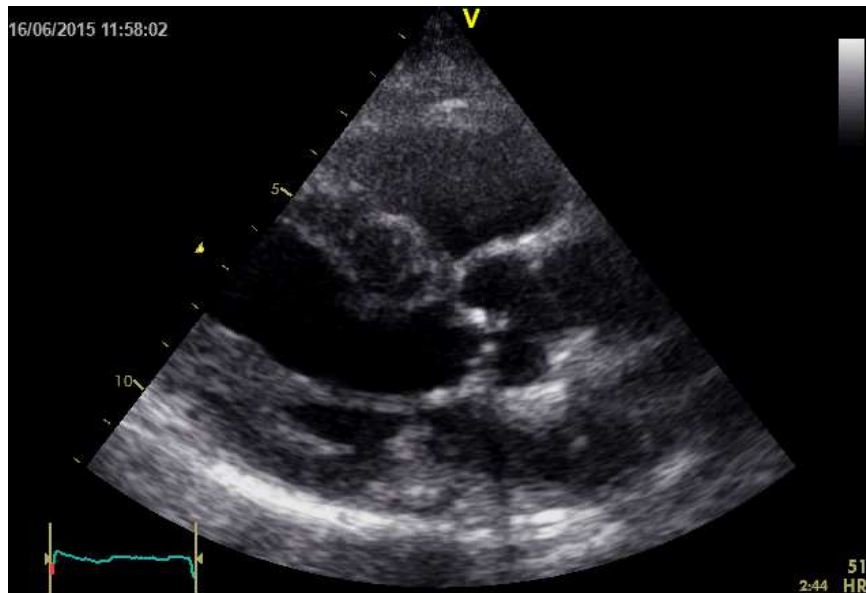
# Restitution de Pression et petite aorte



Surestimation de la sévérité de la sténose en cas de petite aorte  
(JST < 30 mm).



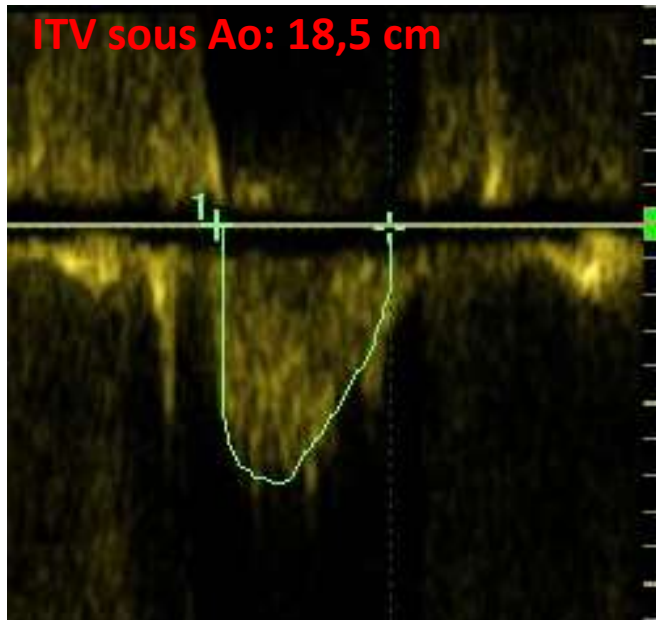
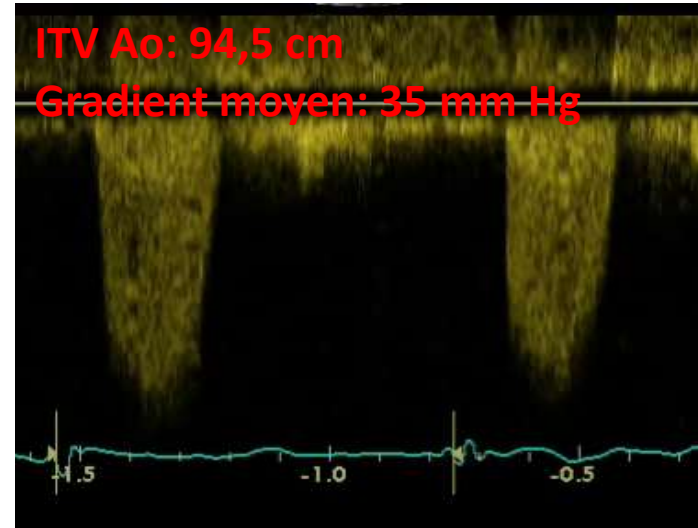
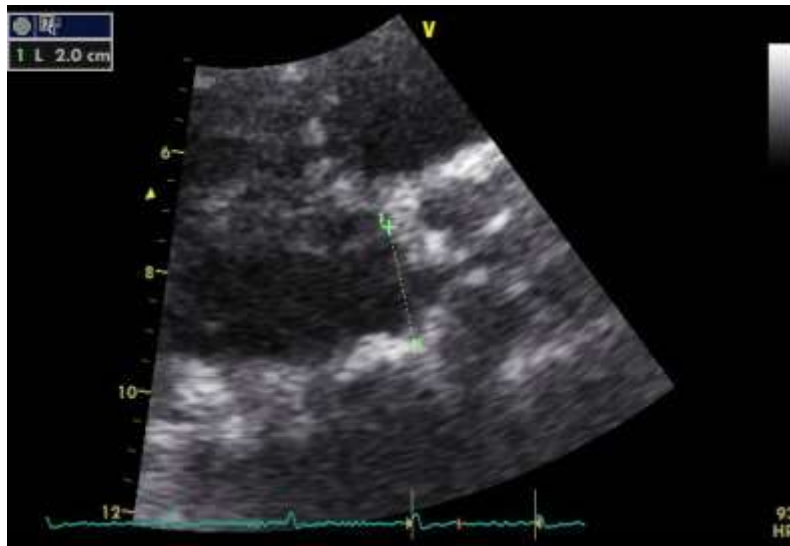
# Indexe de perte d'énergie et petite aorte



$$\text{IPE: } ((\text{AVA} \times \text{AoA}) / (\text{AoA} - \text{AVA})) / \text{SC}$$

# **Discordance surface aortique – Gradients aortiques**

# Cas 1



V max: 3,3 m/s

Gradient Ao Moyen: 35 mm Hg

Anneau aortique: 20,5 mm

Surface Ao: 0,65 cm<sup>2</sup> soit 0,5 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> SC

VES indexé: 32 ml/m<sup>2</sup>

FEVG: 65%

# Discordance

surface aortique – Gradients aortiques

**Attention aux erreurs de mesure.**

**Sténose aortique serrée < 1cm<sup>2</sup> ou 0.6 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>**

- Contrôler l'échocardiographie
- Recherche de calcifications valvulaires (Scanner)

# RA serré bas débit - bas gradient paradoxal

## Quelle définition ??

**Sténose aortique serrée < 1cm<sup>2</sup> ou 0.6 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>**

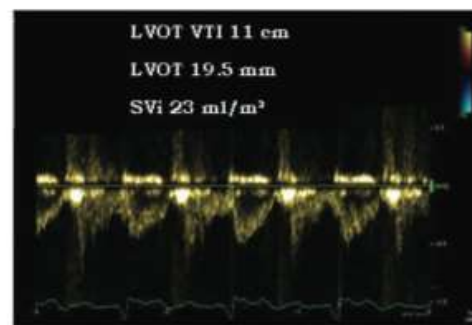
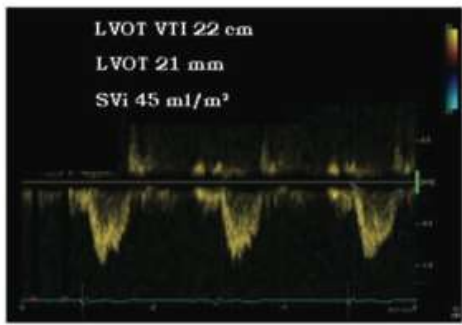
- Bas gradient < 40 mm Hg
- Bas débit: VES indexé < 35 ml/m<sup>2</sup>
- FE VG « préservée » > 50%



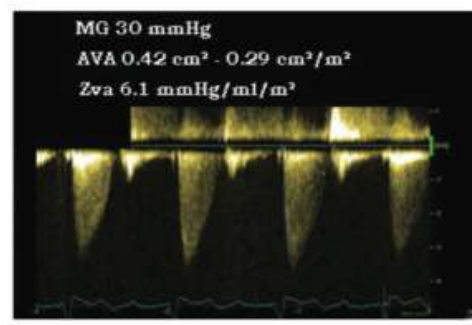
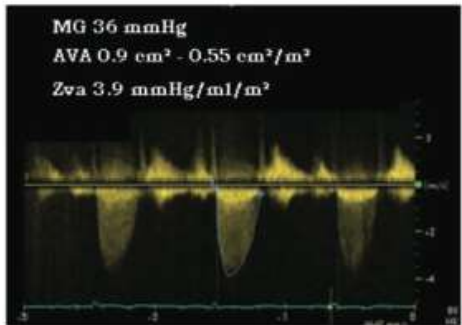
# RA serré bas débit - bas gradient paradoxal: FE VG préservée

## Altération de la fonction longitudinale

**Normal Flow Low Gradient**  
**61 years old**  
**BSA 1.64 m<sup>2</sup>**



**Low Flow Low Gradient**  
**79 years old**  
**BSA 1.45 m<sup>2</sup>**



# Cas 2



V max: 3 m/s

Gradient Ao Moyen: 27 mm Hg

Anneau aortique: 20,5 mm

Surface Ao: 0,85 cm<sup>2</sup>

FEVG: 28 %



# RA bas débit – bas gradient – FEVG altérée

Surface aortique  $< 1 \text{ cm}^2$  ( $0.6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ )

avec

Dysfonction systolique (FEVG  $< 40\%$ )

ET

Gradient aortique moyen  $< 40 \text{ mm Hg}$

# Etat basal

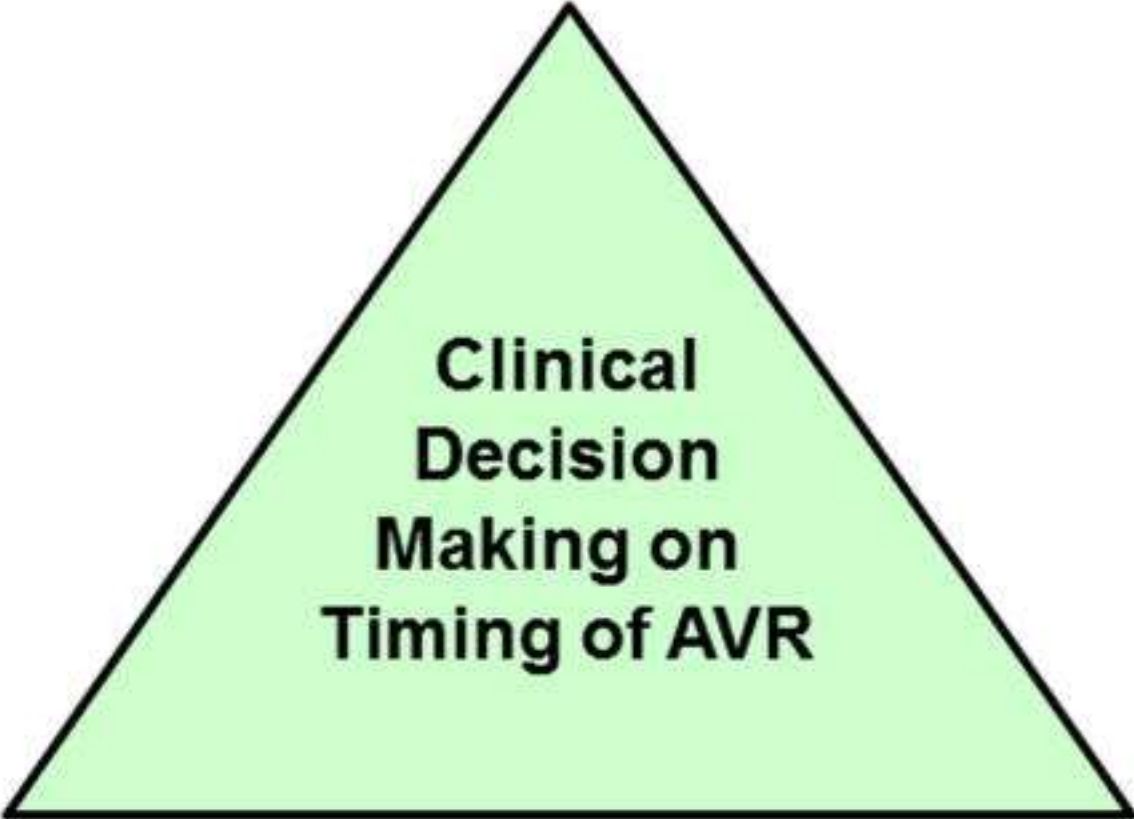


# Faible dose de dobu





**Quantitative Assessment  
of AS severity**



**Clinical  
Decision  
Making on  
Timing of AVR**

**Symptoms**

**Risk  
Stratification**