

Doppler spectral : profils normaux

Principes physiques et bases théoriques

- Mesure de la vitesse et du sens du flux à partir du décalage de fréquence lié au déplacement d' un élément mobile (globules rouges)
- Doppler continu
- Doppler pulsé
- Doppler couleur

Doppler continu

- Emission et réception continues des ultrasons
- Tous les éléments stimulés sur la longueur du faisceau sont enregistrés
- ➔ absence de limitation pour les flux à hautes vitesses (sténoses et fuites valvulaires)

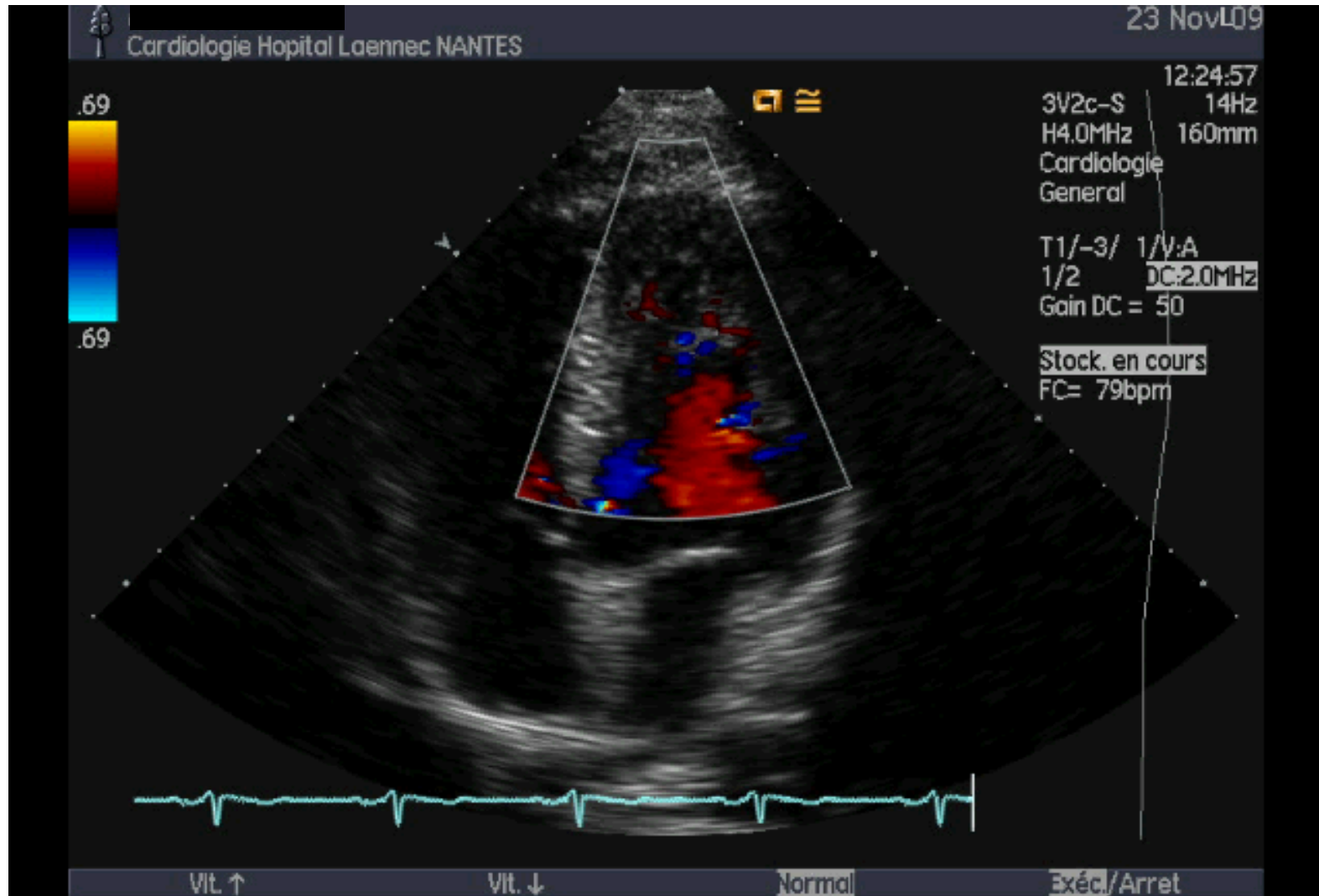
Doppler pulsé

- Emission discontinue, de courte durée
- Le délai déterminé entre l' émission et la réception conditionne la distance entre le transducteur (sonde) et la zone explorée
- Limitation pour les vitesses élevées (le GR doit être dans la zone d' intérêt pendant le temps entre l' émission et la réception de l' US)

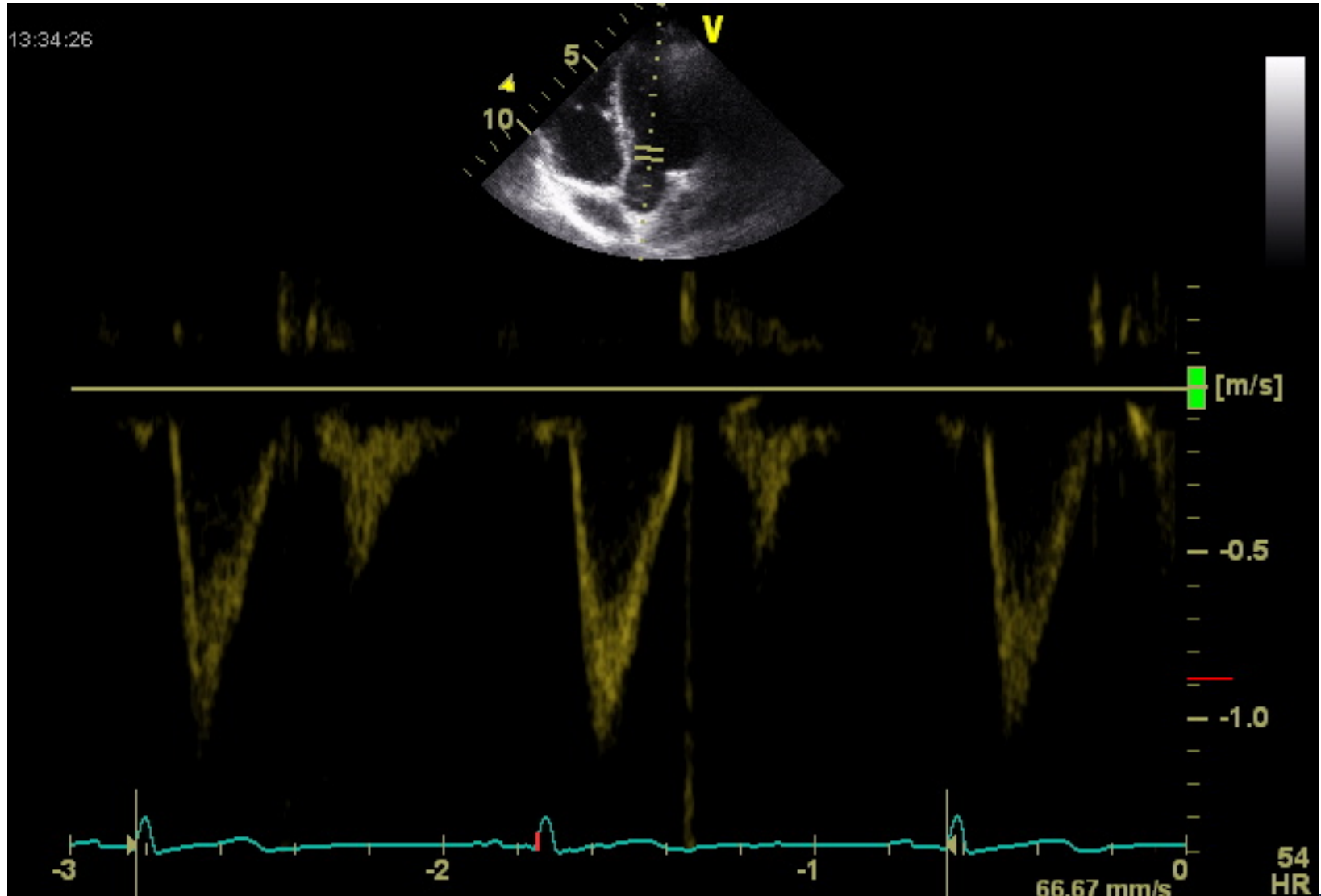
Doppler couleur

- Principe du doppler pulsé couplé à l'imagerie bi-dimensionnelle
- Codage couleur en fonction de la vitesse du flux enregistré
- Flux laminaire
- Flux turbulent

Doppler couleur : flux laminaire

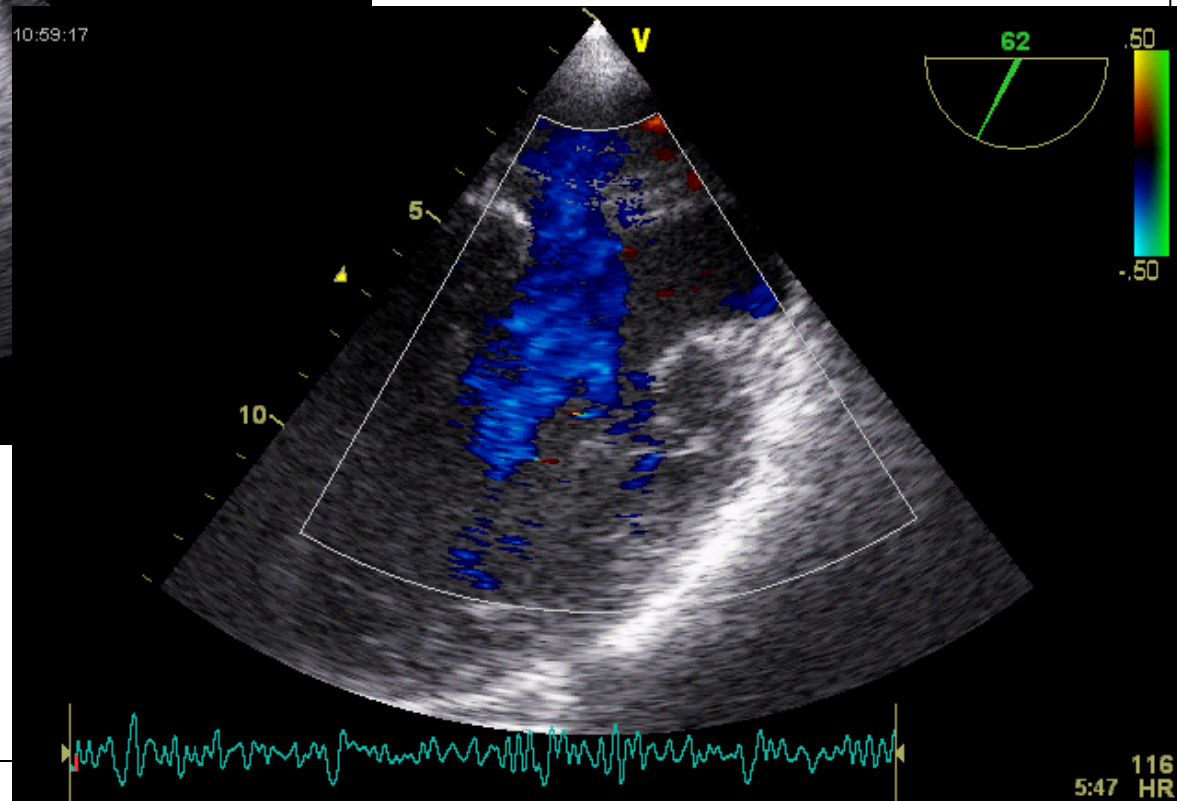
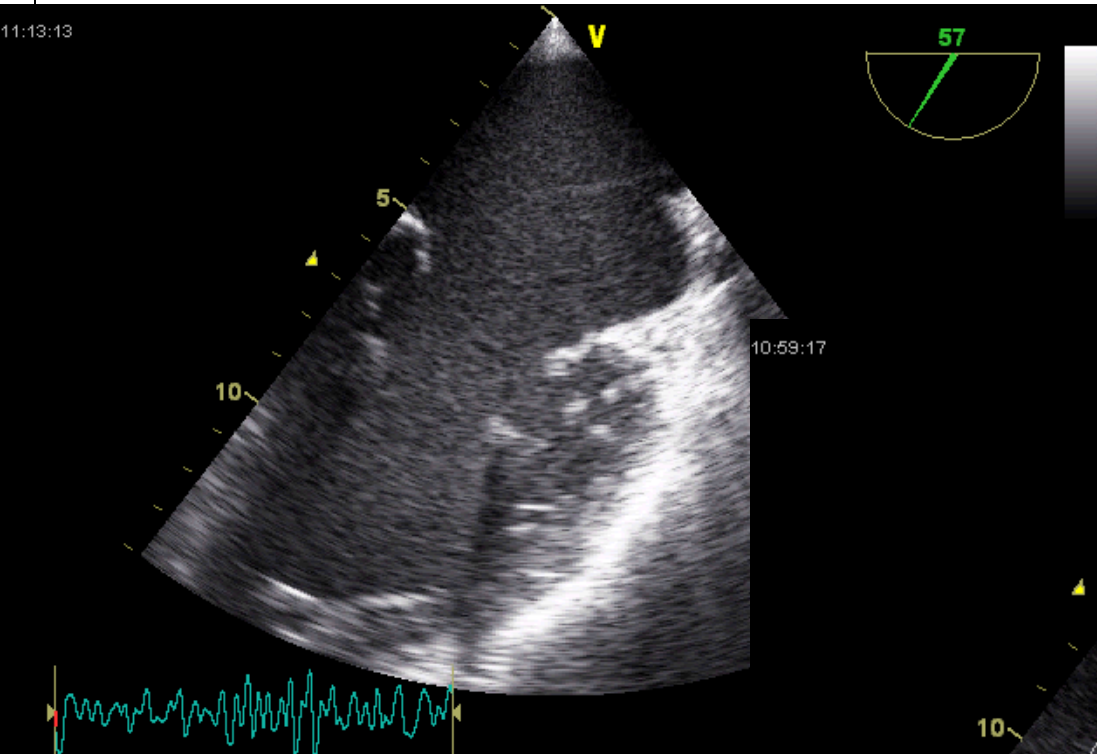


Flux laminaire doppler pulsé



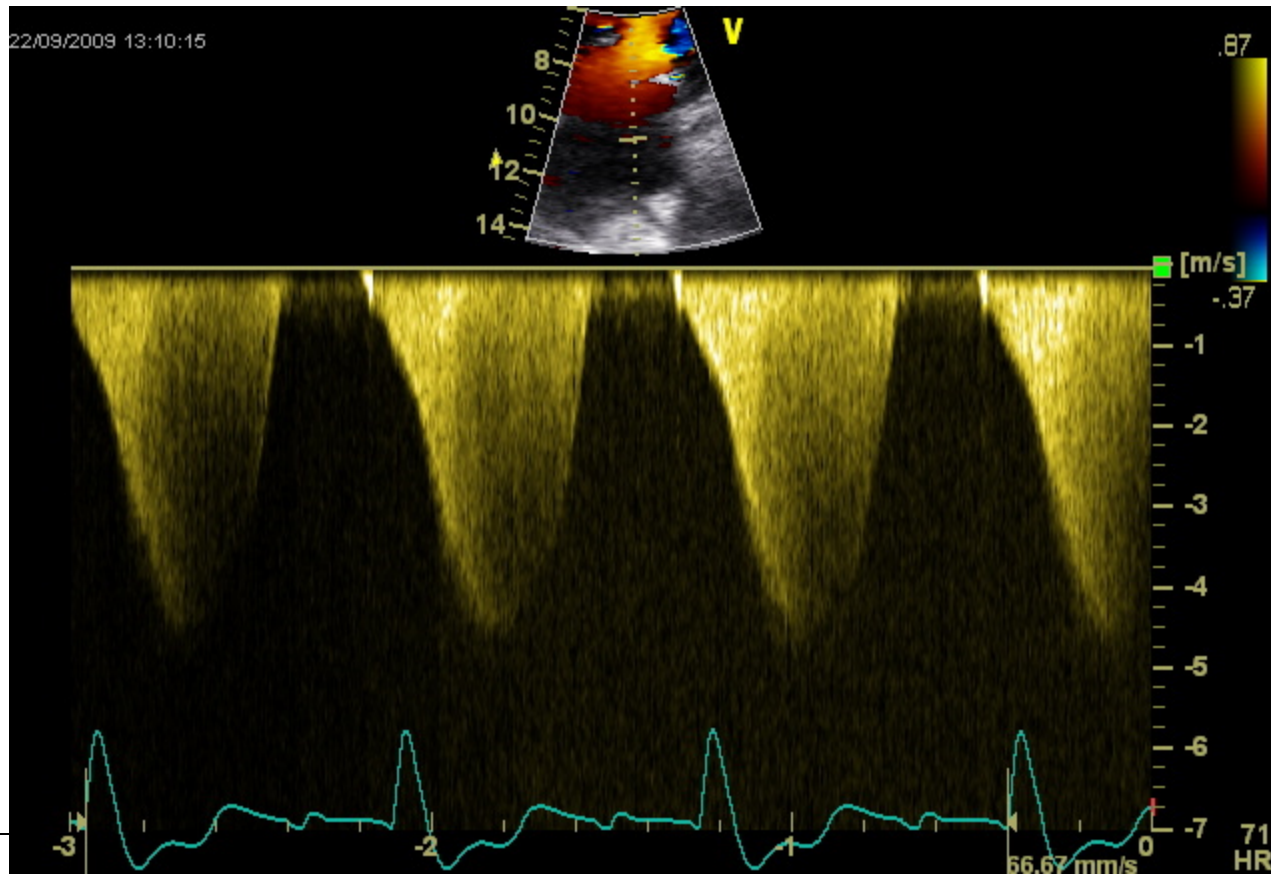
Doppler couleur : flux turbulent

- Grande dispersion des vitesses. En mode « variance », représentation couleur en vert



Doppler flux turbulent

- Hautes vélocités → Non enregistrable en doppler pulsé
- → Doppler continu

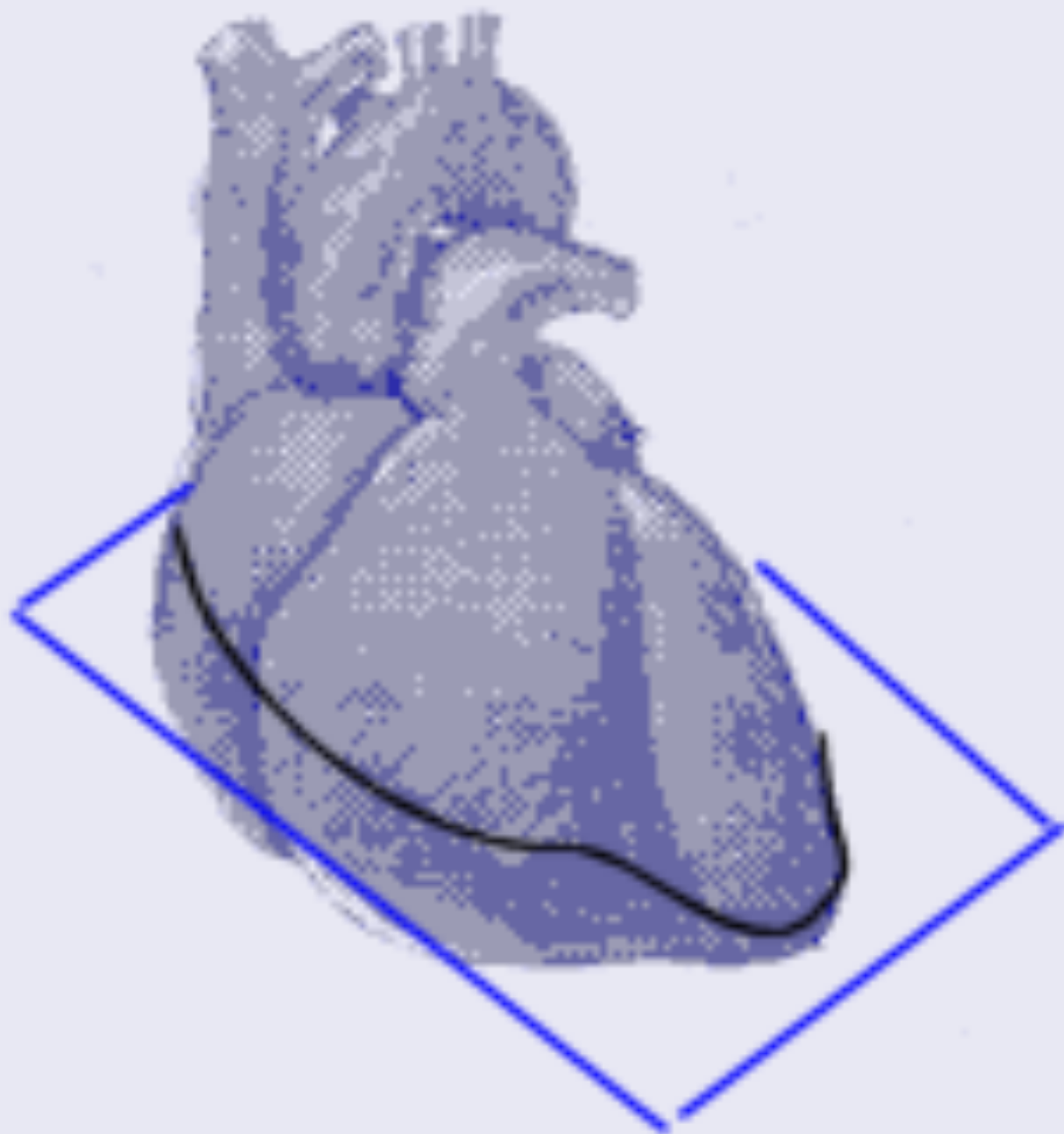


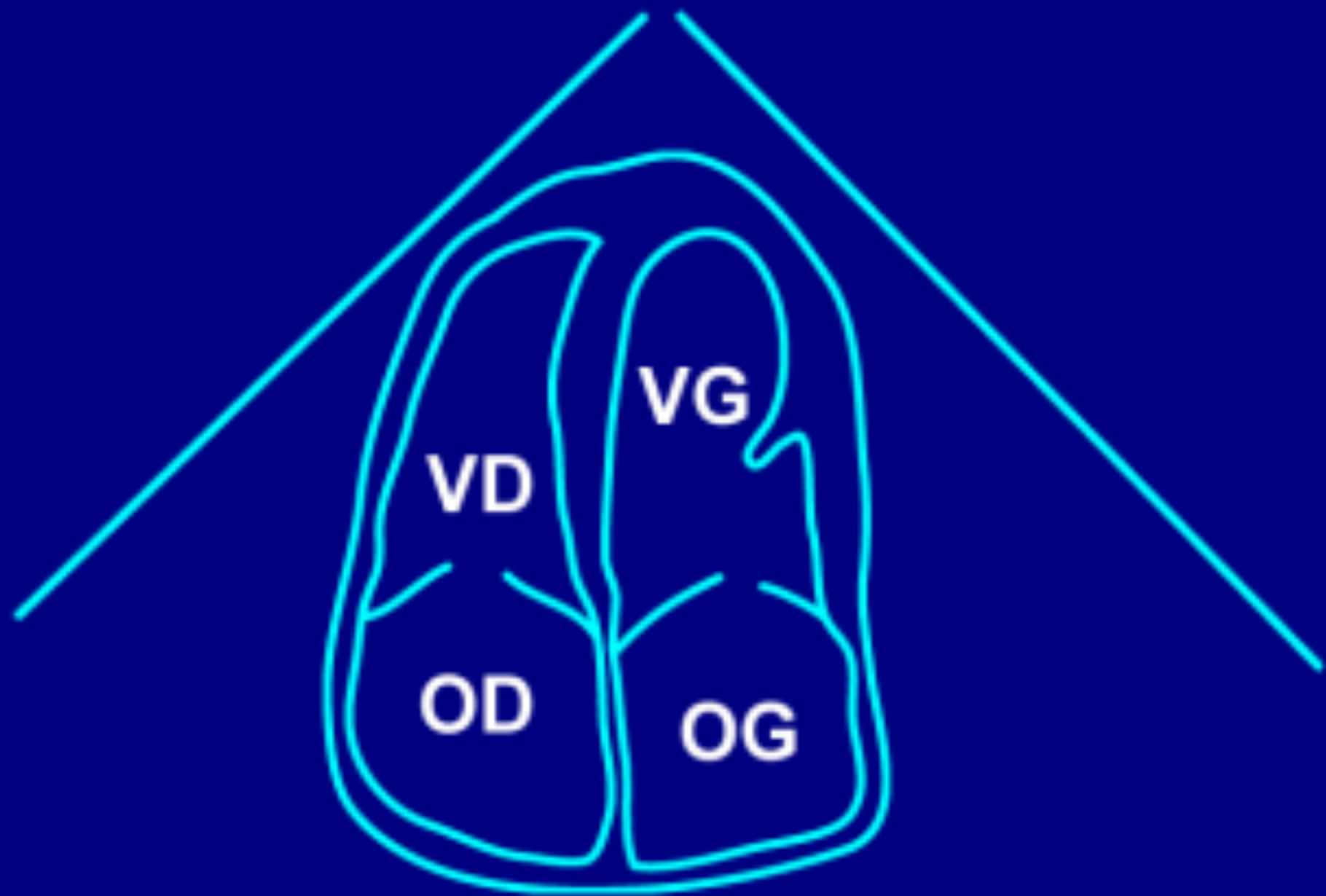
Doppler trans-mitral

- Doppler pulsé
- Doppler couleur
- Doppler continu

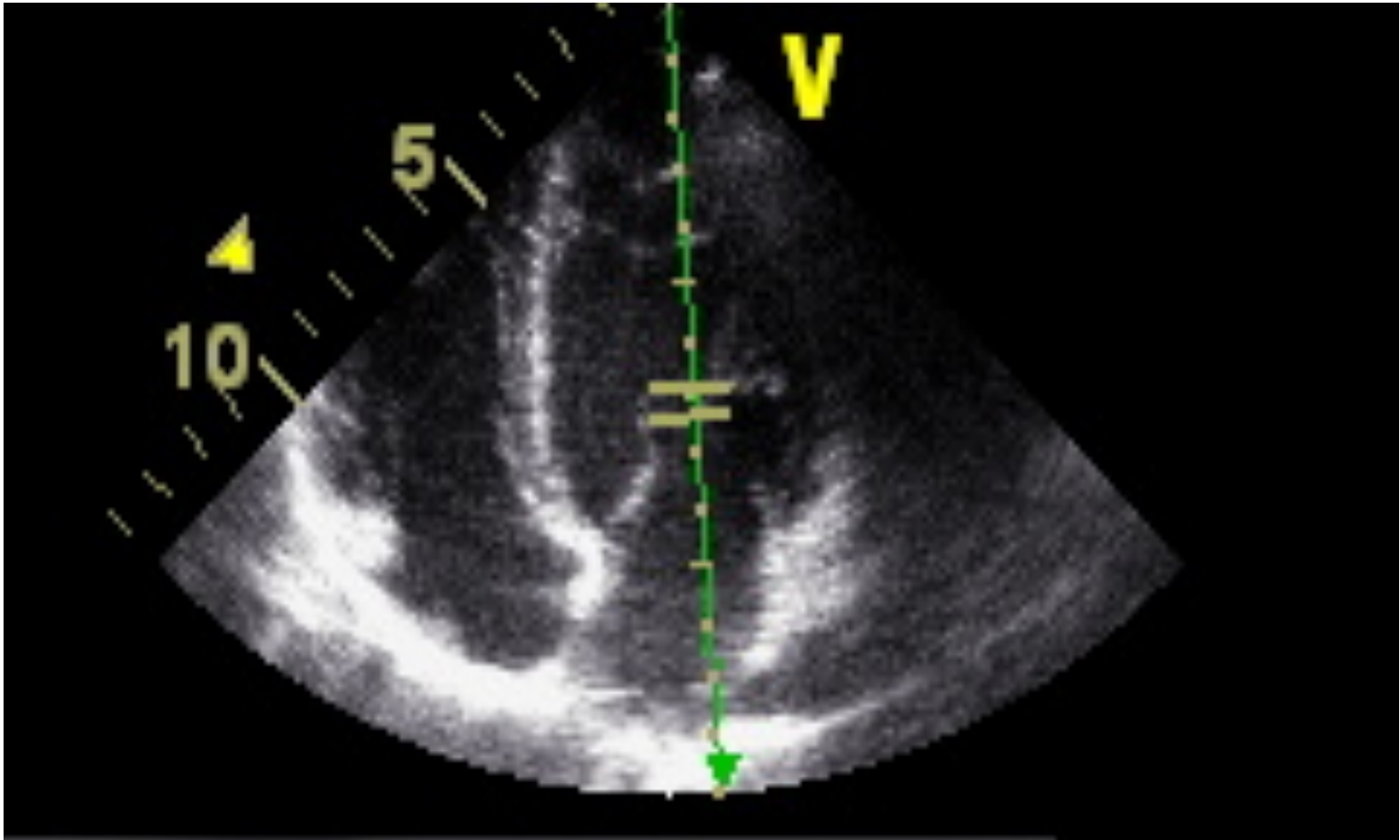
Doppler pulsé trans-mitral

- Coupe apicale 4 cavités
- Alignement +++ du faisceau US avec le long axe VG
- Curseur à l'extrémité des feuillets mitraux en diastole

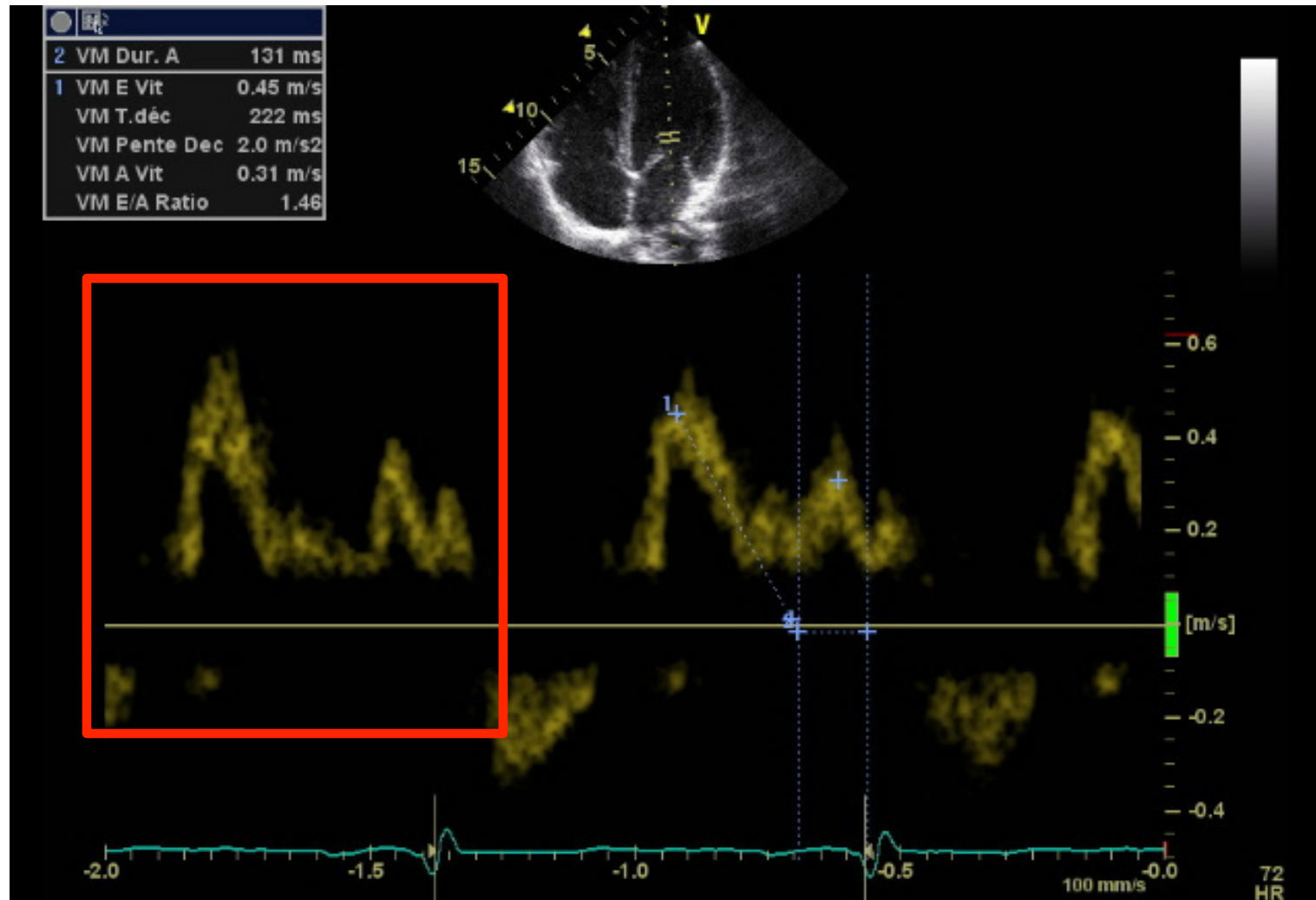




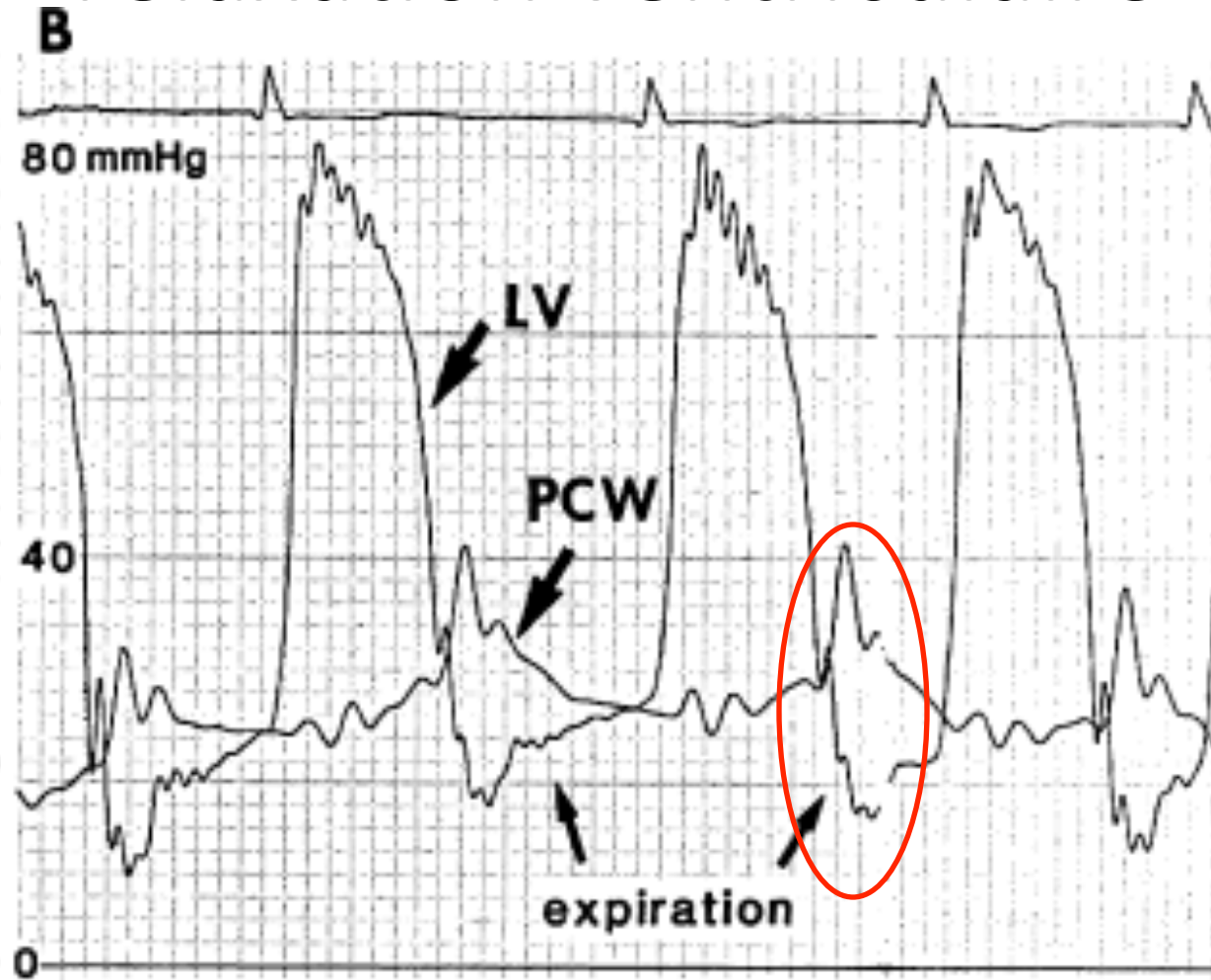
Tir doppler pulsé



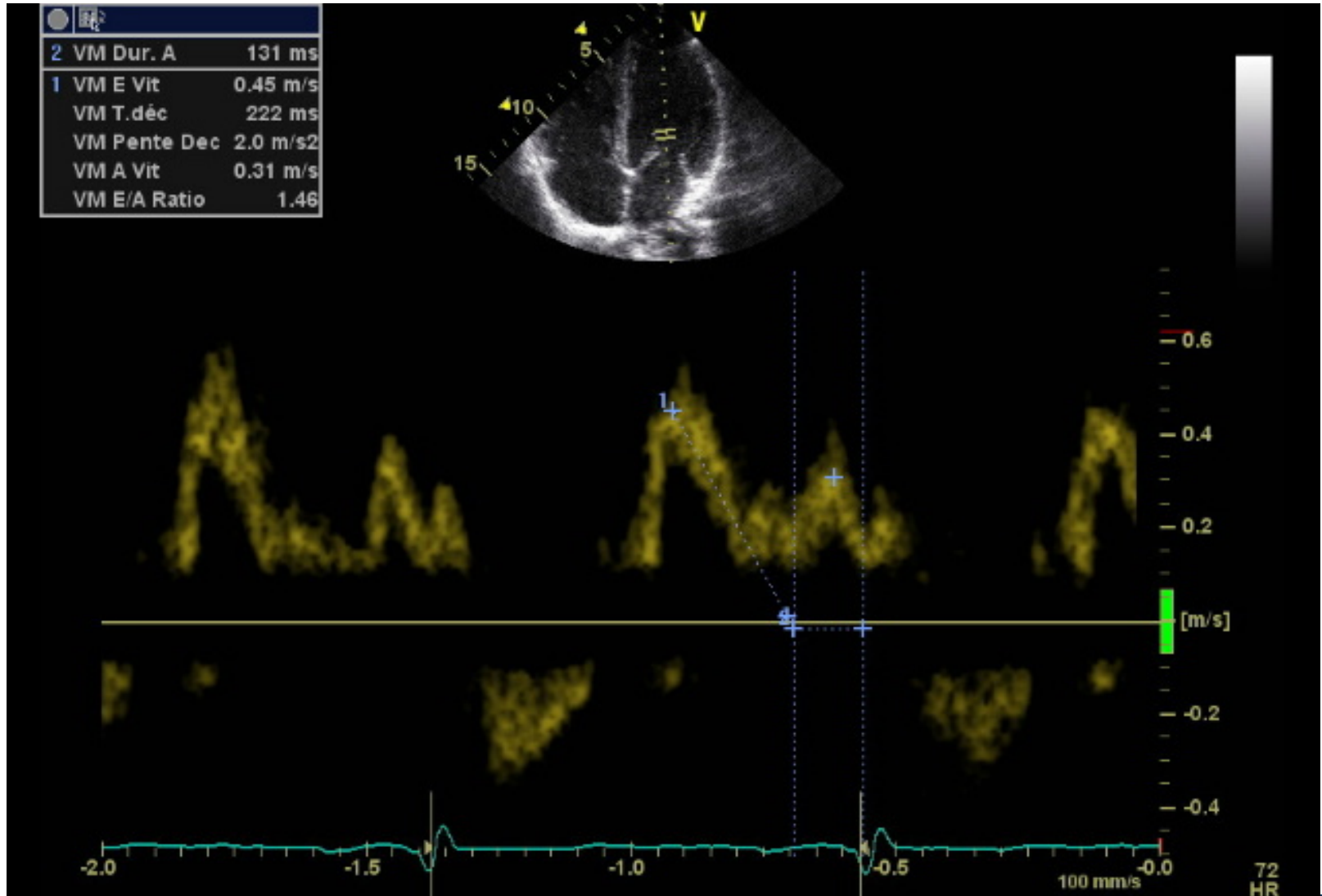
Doppler pulsé trans-mitral



Onde E : remplissage rapide, relaxation ventriculaire



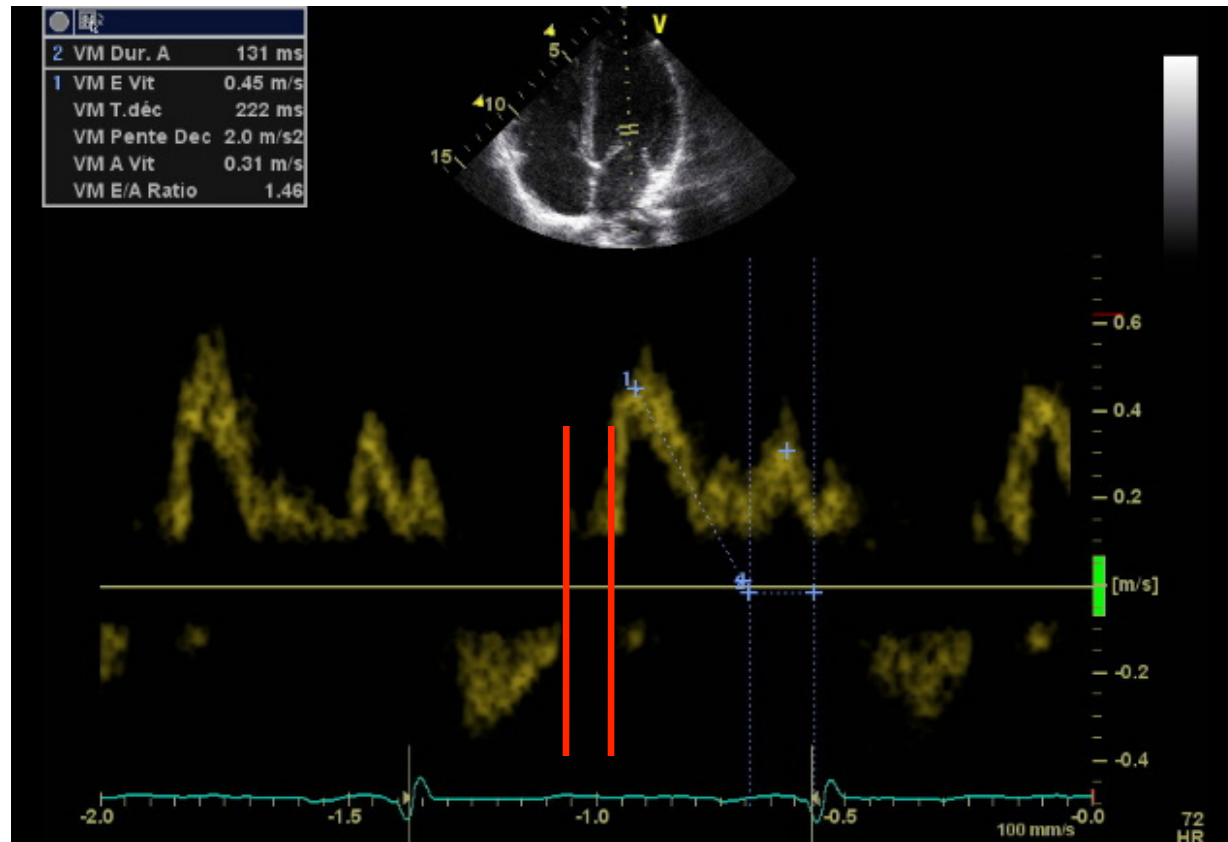
Doppler pulsé trans-mitral



Doppler pulsé trans-mitral

- Valeurs normales :
 - Vitesse Em : 60 – 130 cm/s
 - Vitesse Am : 30 – 70 cm/s
 - Rapport Em/Am > 1
 - Temps de décélération de Em : 150 – 220 ms
 - Durée onde Am : 130 ± 15 ms
 - ITV : $15,6 \pm 2,5$ cm
 - Durée flux mitral / durée intervalle RR ≤ 40 %

Temps de relaxation isovolumique (TRIV)



TRIV normal = 60 – 90 ms

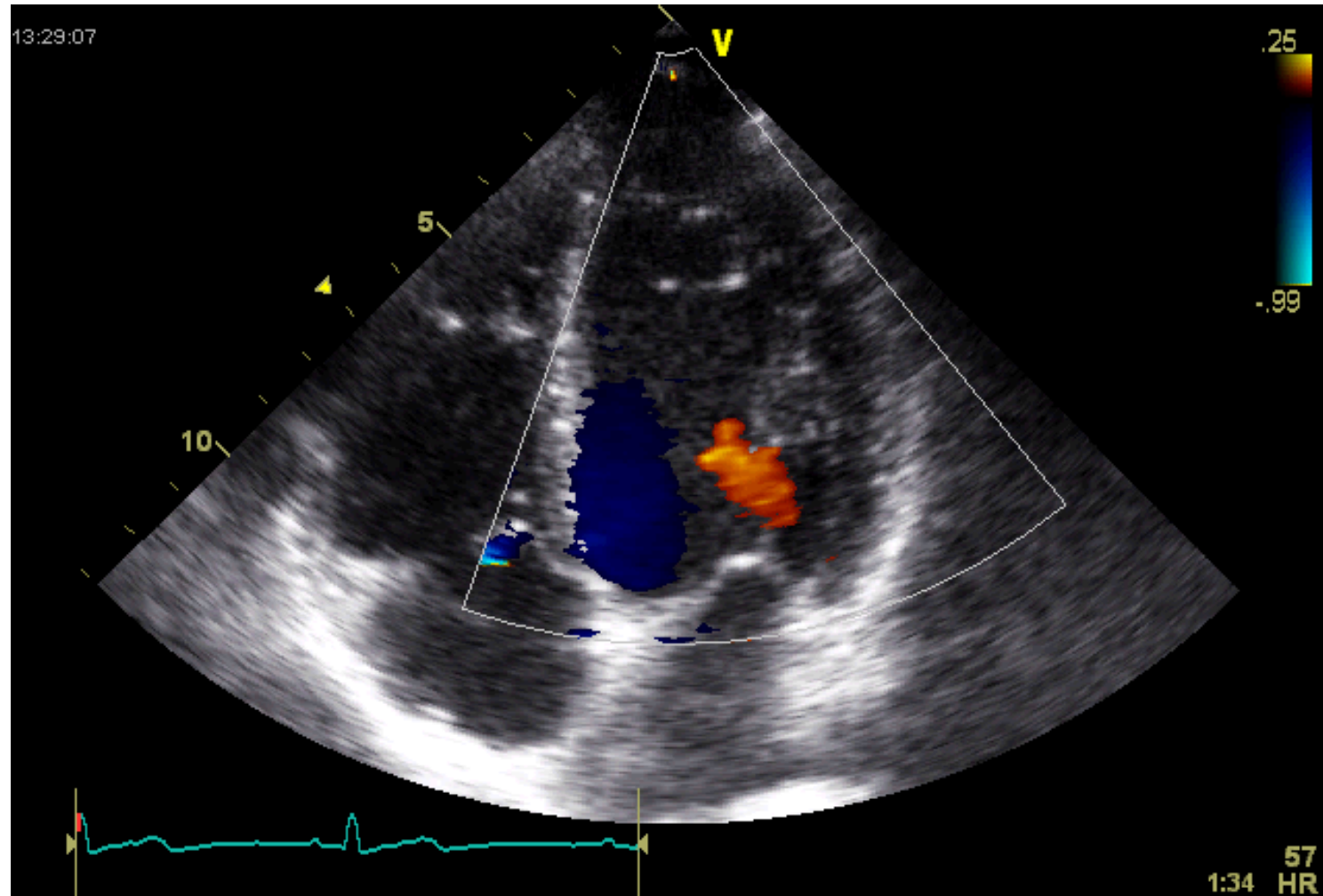
Doppler couleur trans-mitral

- Coupe apicale 4 cavités
- Systole : recherche d' une fuite mitrale
- Diastole : tir TM parallèle au long axe VG
 - ➔ mesure de la vitesse de propagation proto-diastolique

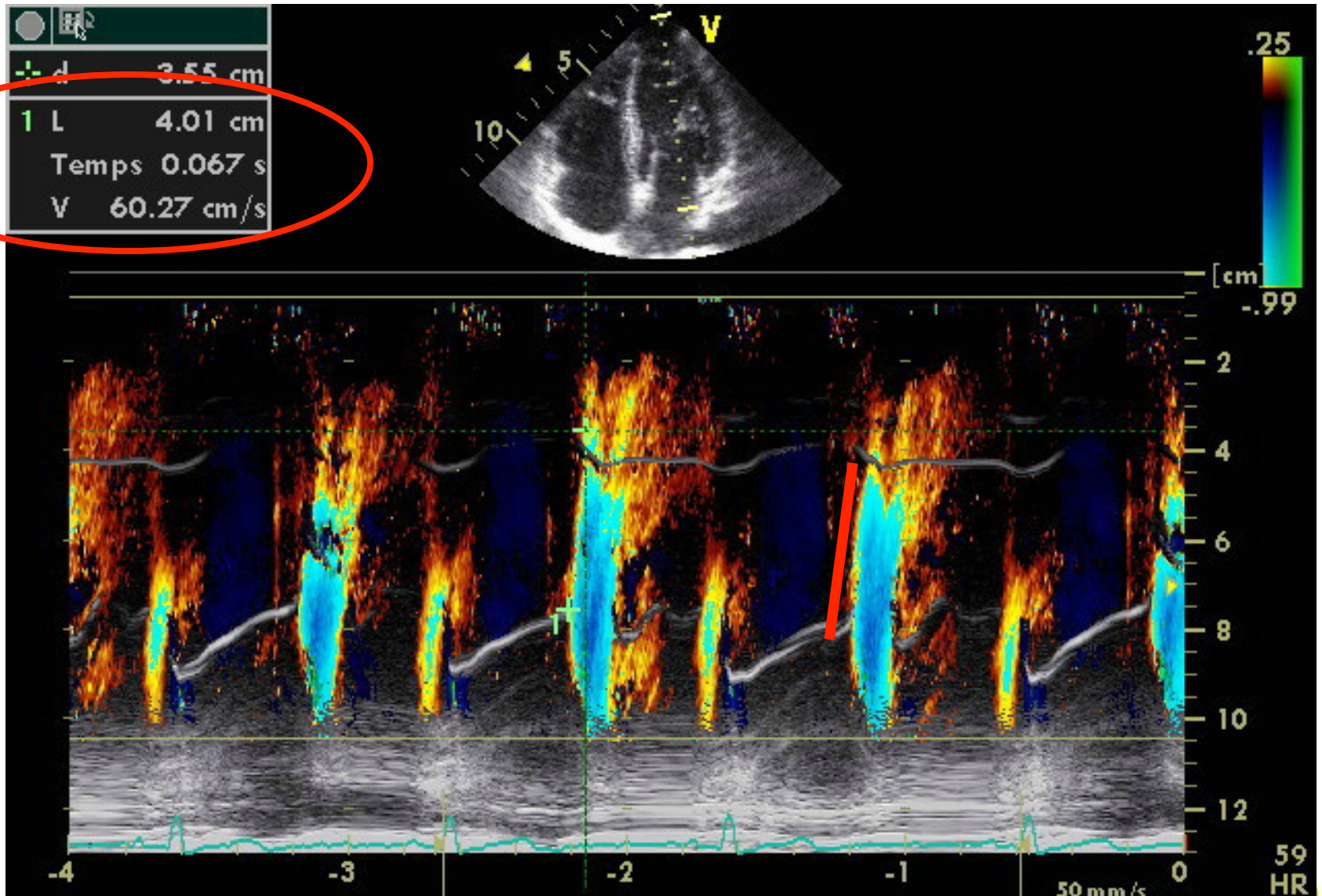
Vitesse de propagation proto-diastolique (Vp)

- Abaisser la ligne d' isovitesse à + 20 - 40 cm/s
- Tracer la pente d' ascension de la première onde, de l' anneau mitral au point situé 4 cm à l' intérieur du VG
- Valeur normale : $Vp > 45 \text{ cm/s}$

Vitesse de propagation proto-diastolique (Vp)

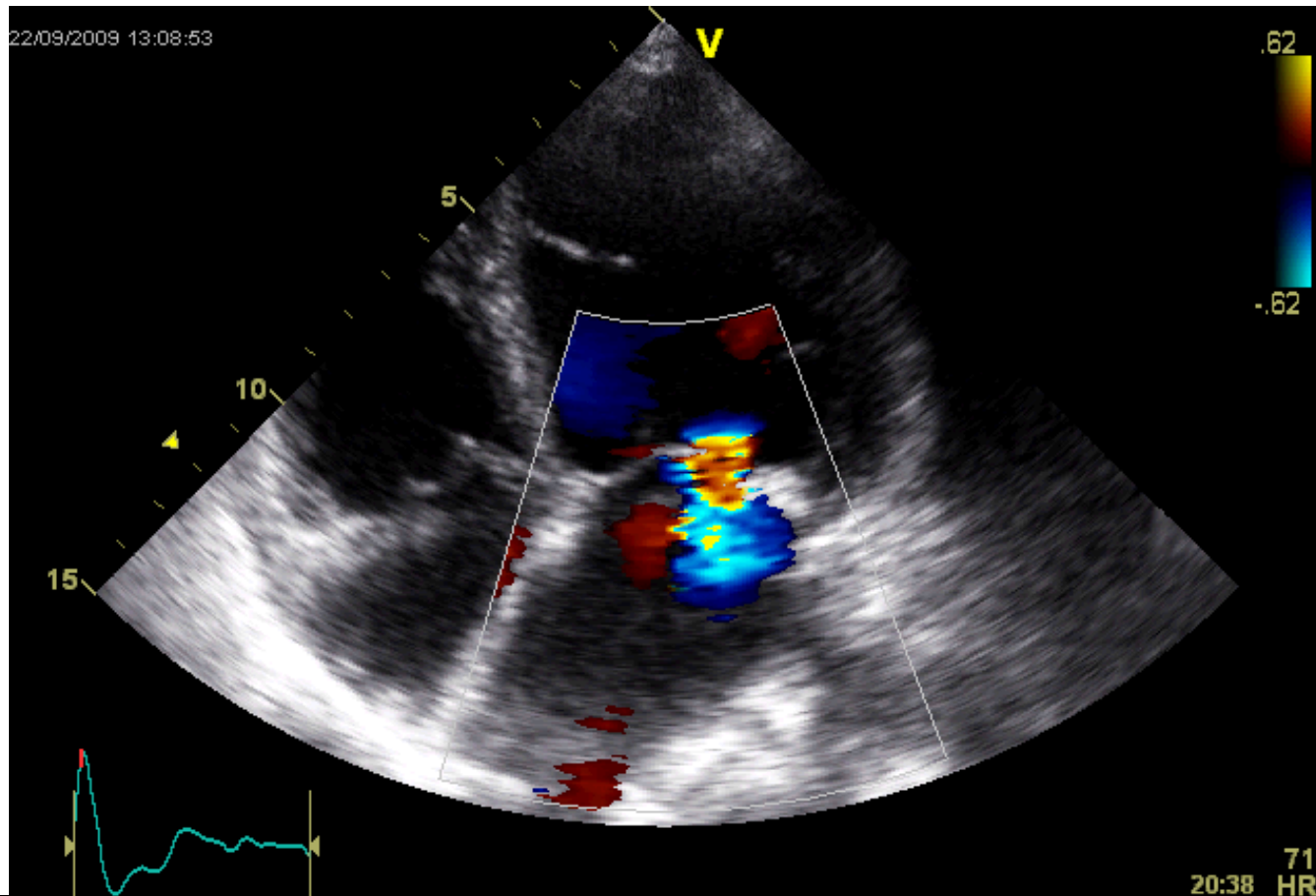


Vitesse de propagation proto-diastolique (V_p)



Doppler couleur trans-mitral

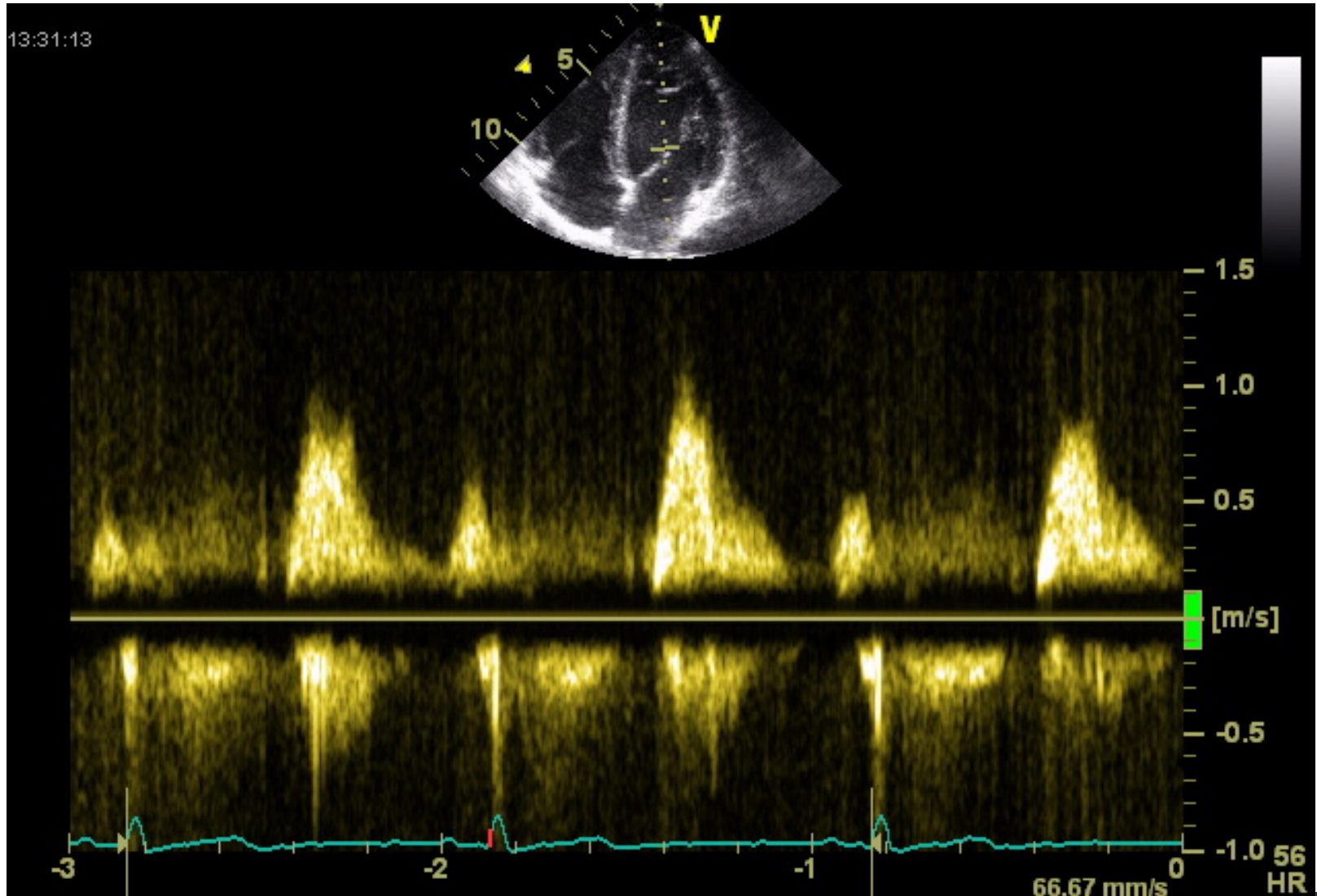
- Recherche d'une insuffisance mitrale



Doppler continu trans-mitral

- Tir doppler parallèle au grand axe VG
- Flux antérograde : quantification sténose mitrale
 - gradient moyen (ITV) < 2 mm Hg
 - surface fonctionnelle (PHT)

Doppler continu trans-mitral

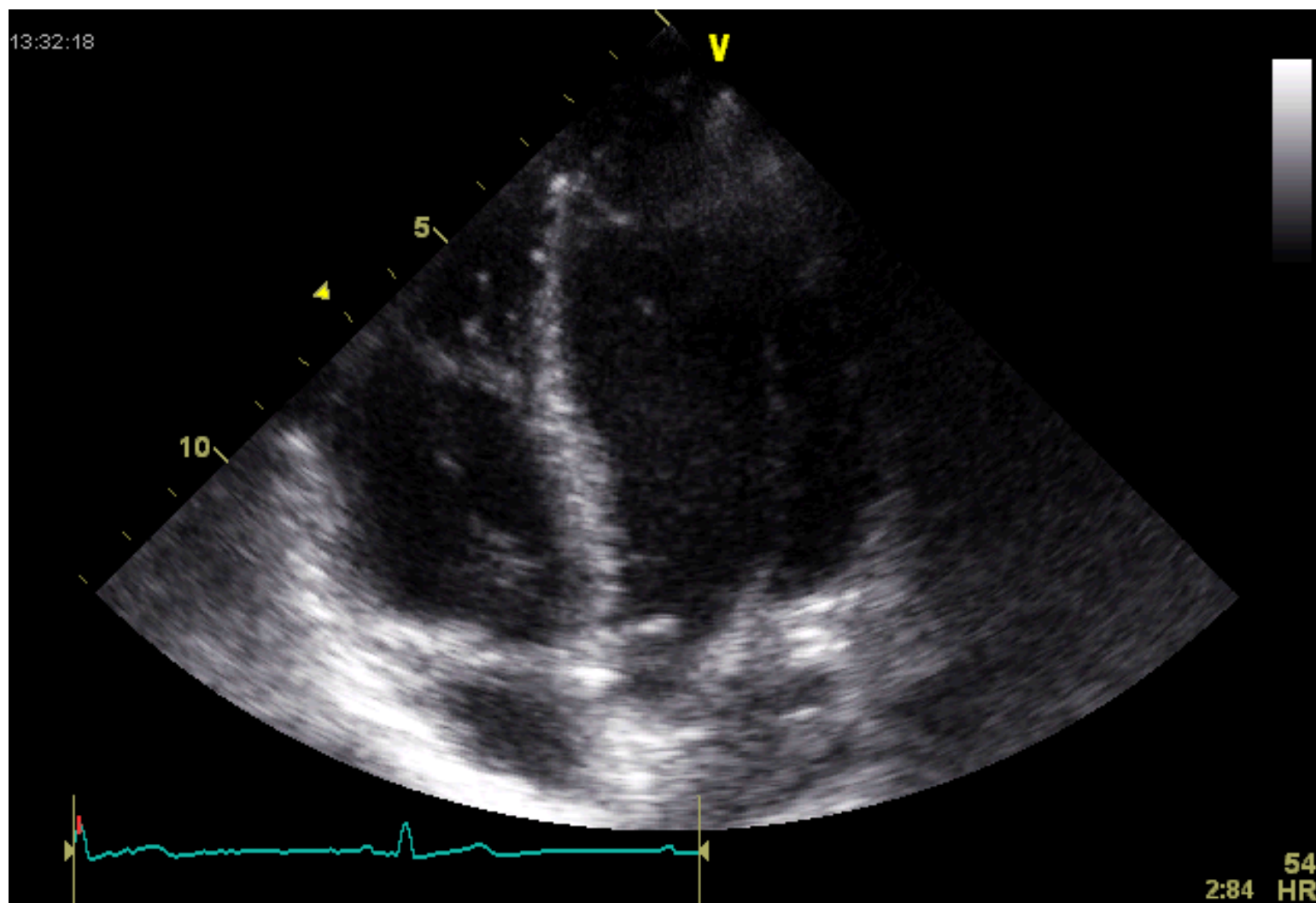


Doppler aortique normal

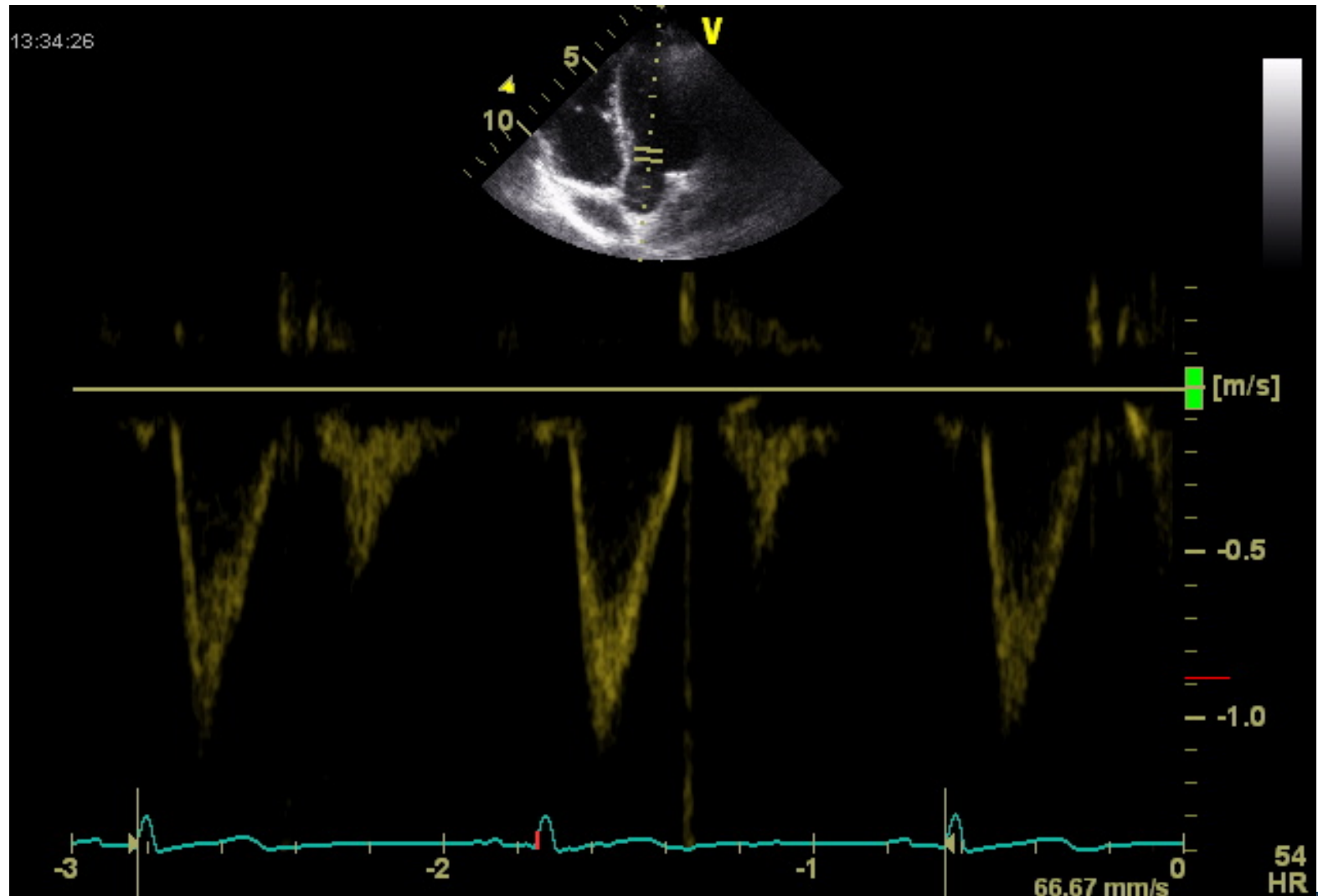
- Doppler pulsé
- Doppler continu
- Doppler couleur

Doppler pulsé aortique normal

- Coupe apicale 5 cavités
- Alignement du tir doppler sur la chambre de chasse (source d'erreur ++)
- Curseur SOUS les sigmoïdes aortiques
- Flux laminaire (« vide d'écho »)



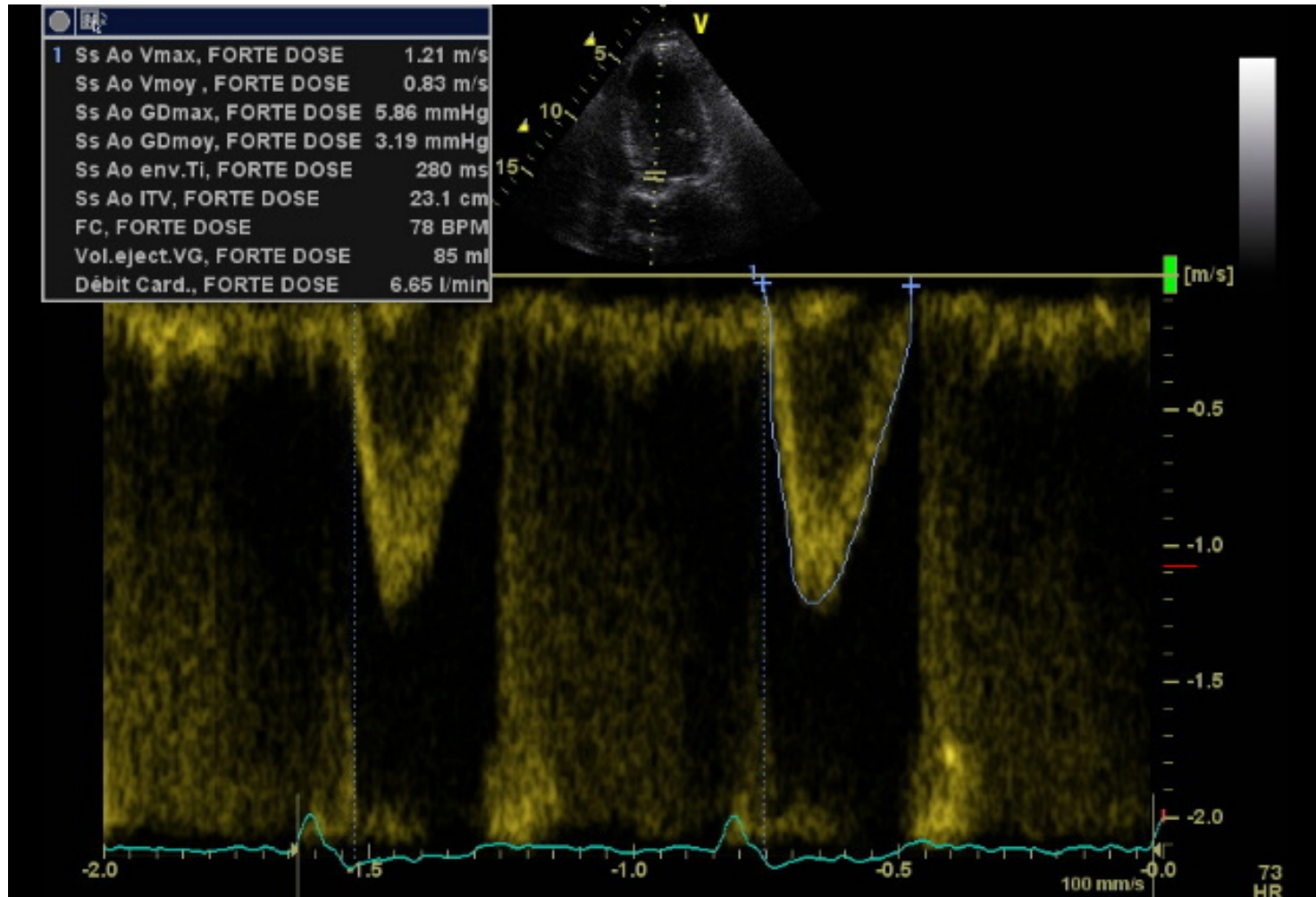
Doppler pulsé aortique normal



Doppler pulsé aortique normal

- Mesures :
 - ITV sous-aortique
 - Normale : 18 ± 3 cm
- Intérêt : calcul du débit cardiaque, équation de continuité

Doppler pulsé aortique normal

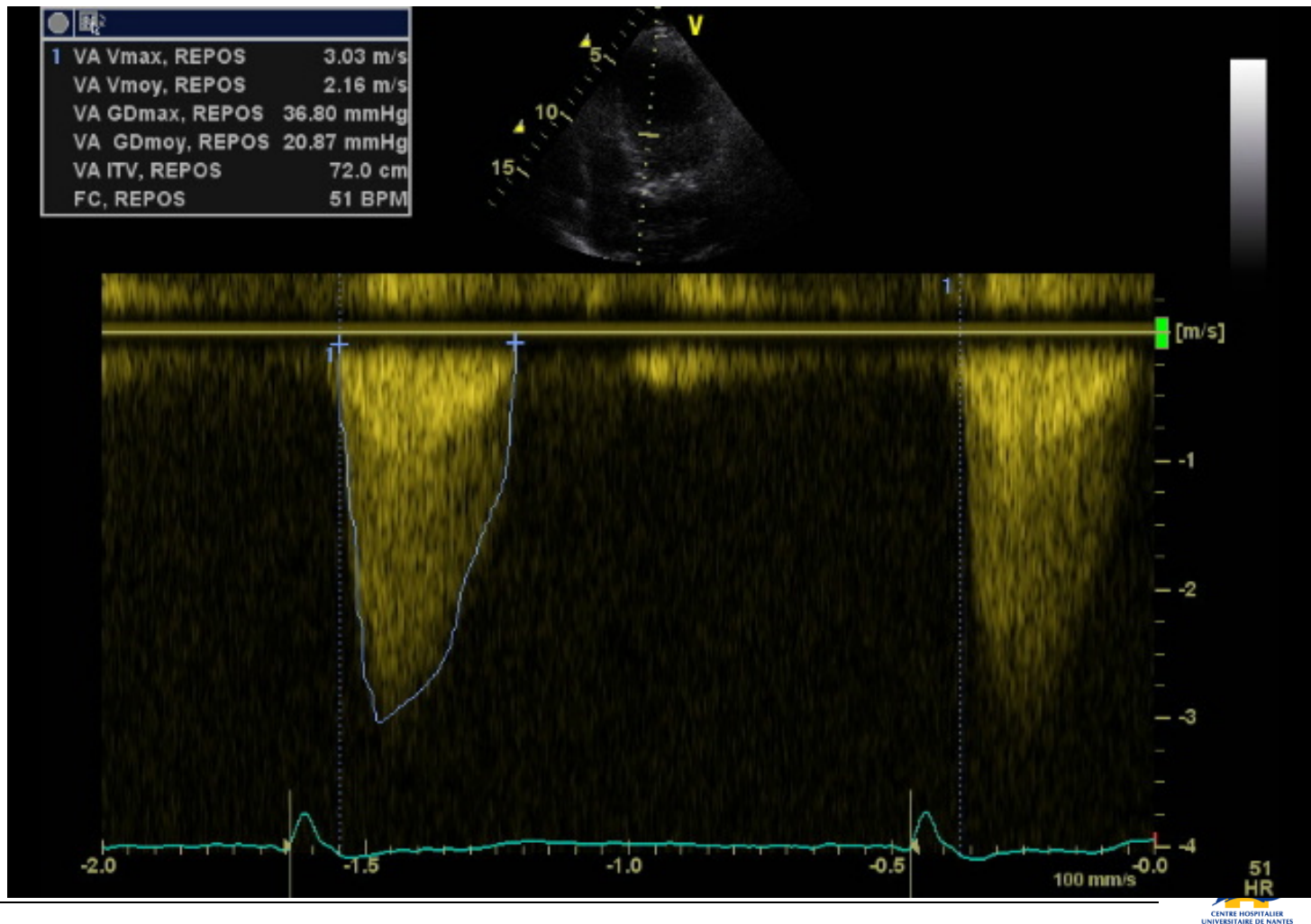


Doppler continu aortique normal

- Apicale 5 cavités
- Alignement tir doppler +++
- Pas de flux systolique à haute vitesse en l'absence de sténose aortique ou obstacle sous-valvulaire

Doppler continu aortique

- Rétrécissement aortique :



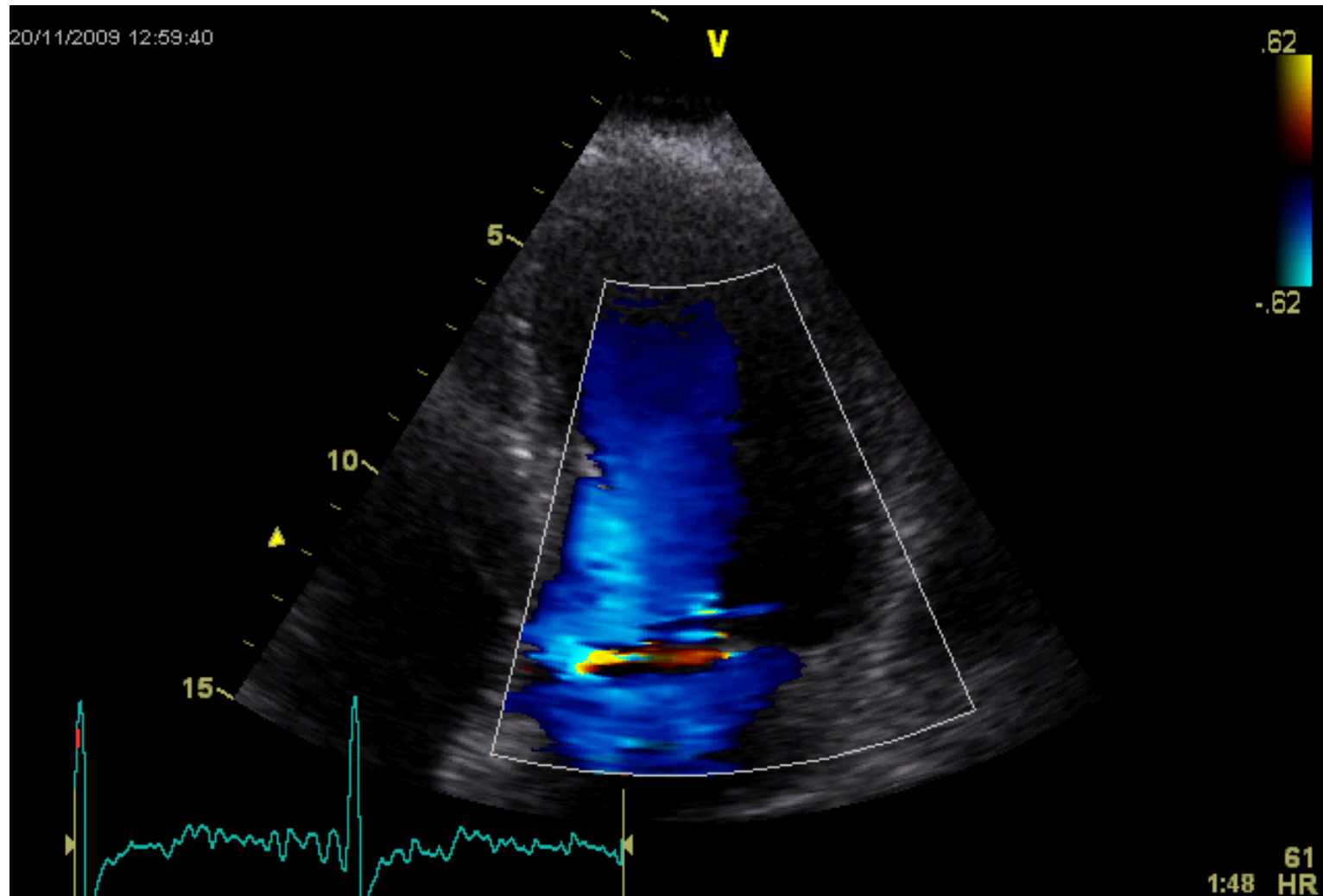
Doppler continu aortique

- Mesures:
 - ITV, gradient moyen
 - Vmax, gradient maximal

Doppler couleur aortique

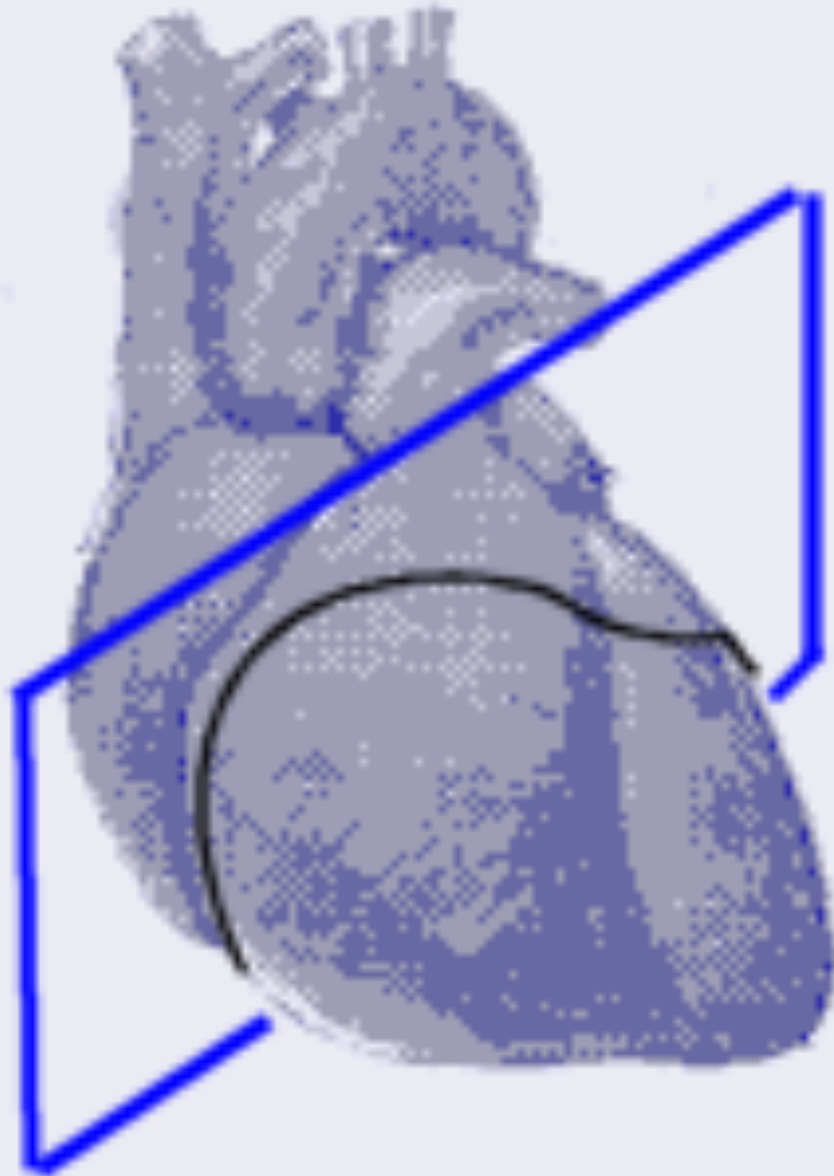
- Apicale 5 cavités
- Flux laminaire
- Intérêts :
 - Dépistage insuffisance aortique
 - Flux turbulent : RAo ? CMH ?

Doppler couleur aortique



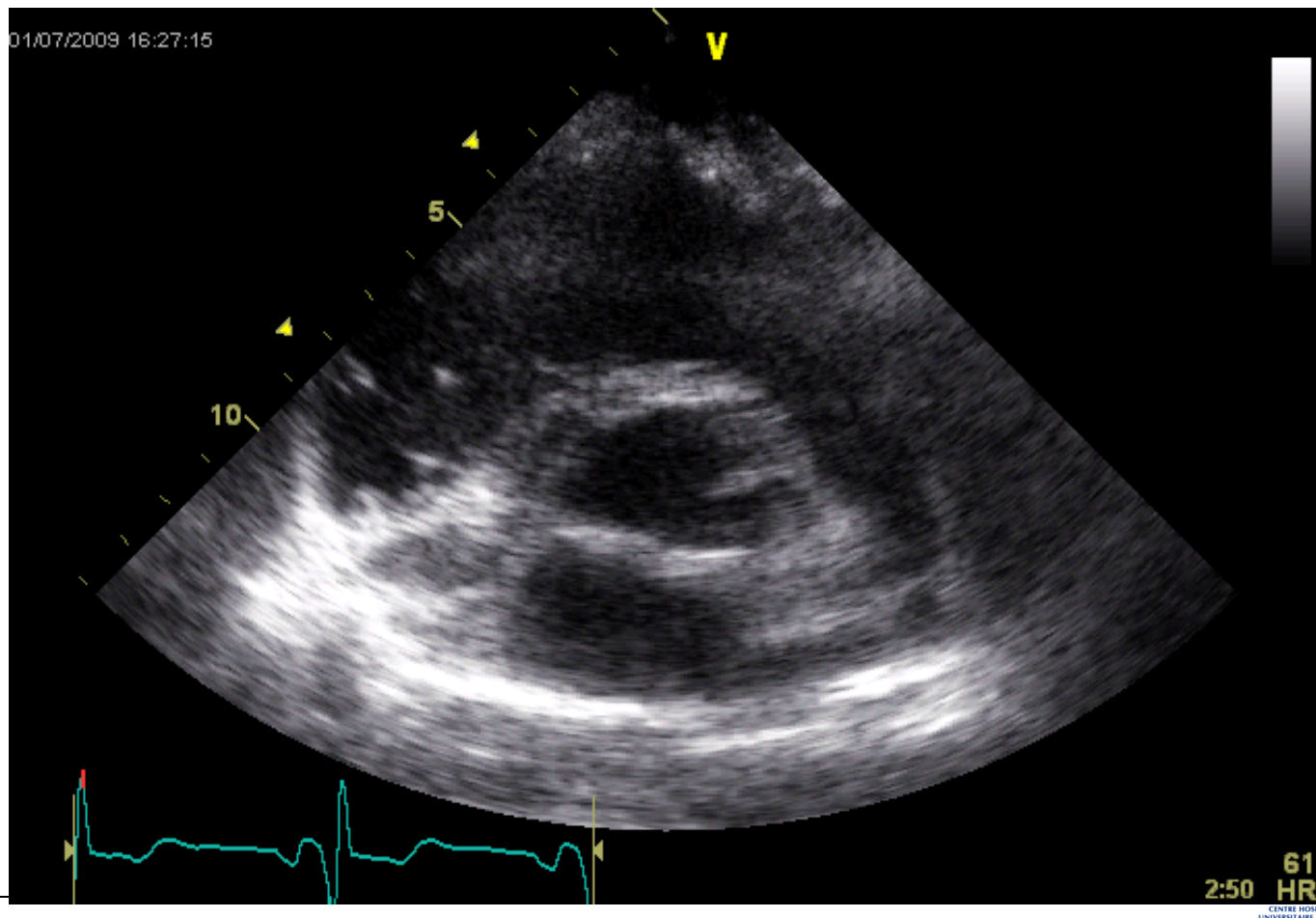
Doppler pulmonaire

- Para-sternale petit axe, base du cœur
- Voie sous-costale



Doppler pulmonaire

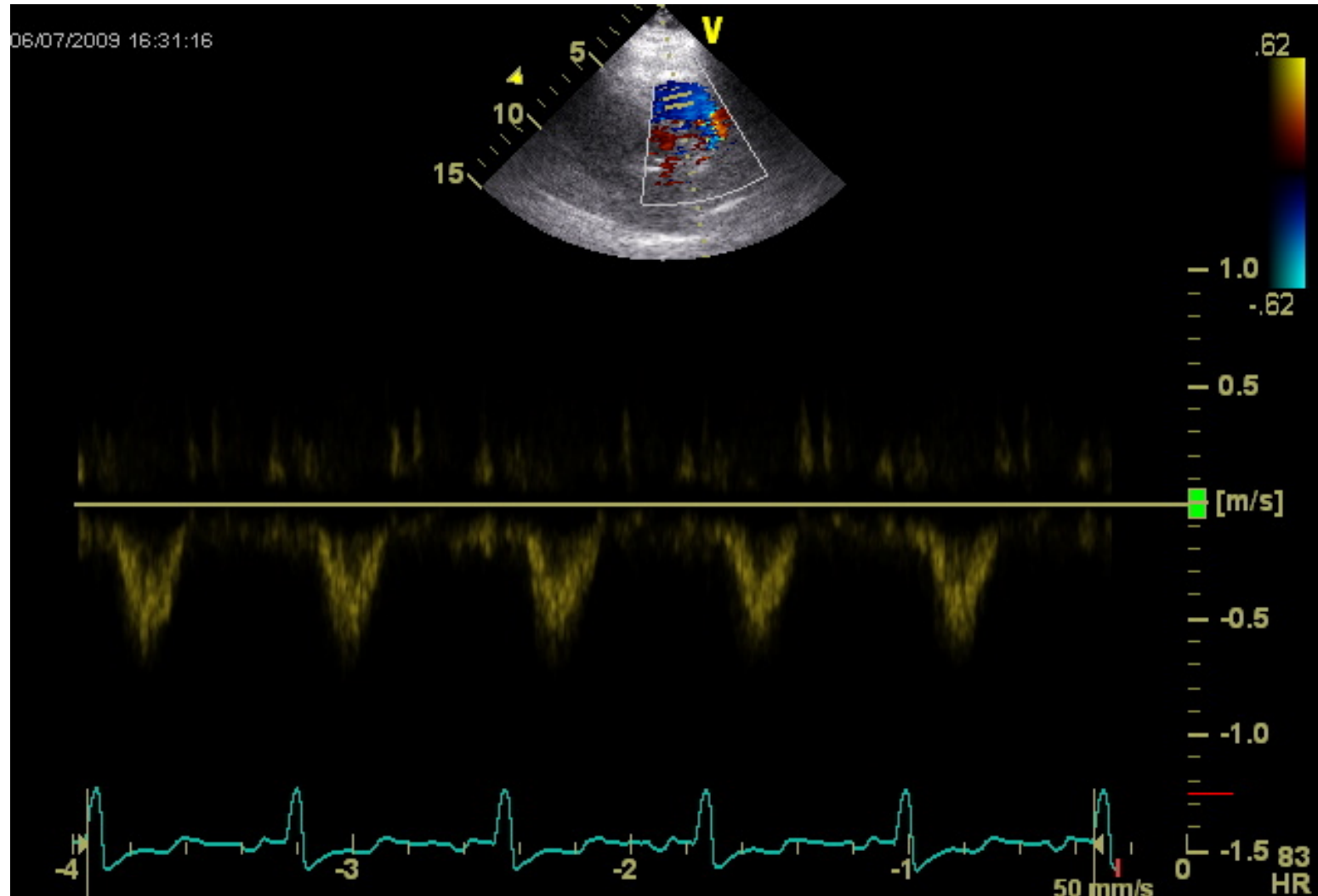
- Para-sternale gauche petit axe



Doppler pulsé pulmonaire

- Rechercher le meilleur alignement possible (difficile)
- Curseur sous les sigmoïdes pulmonaires
- Flux laminaire

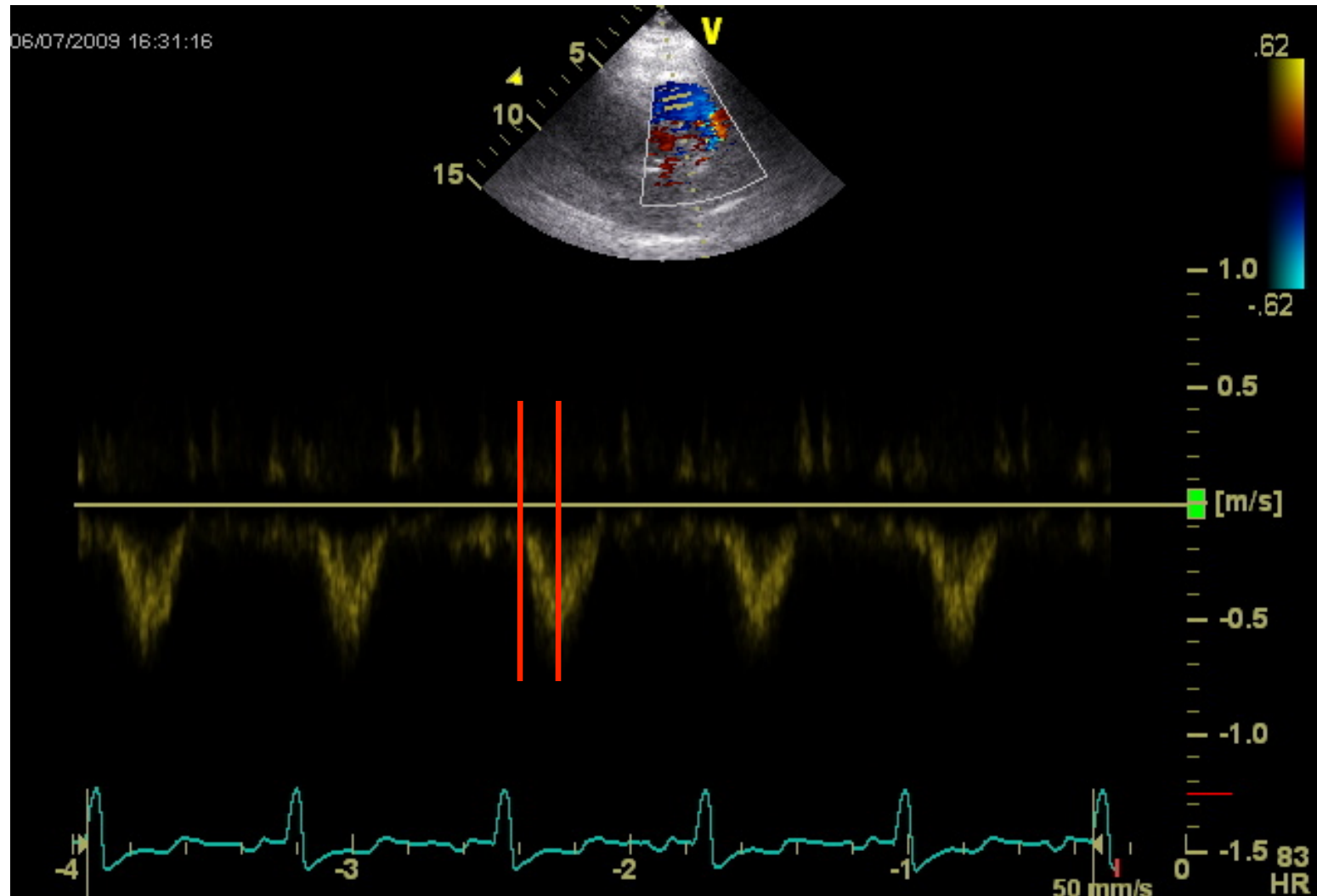
Doppler pulsé pulmonaire



Doppler pulsé pulmonaire

- Mesures :
 - ITV (normale $16 \pm 2,7$ cm)
- Intérêt :
 - Fonction systolique VD (Tei)
 - Pressions pulmonaires (indirect, temps d' accélération N > 140 ms)
 - Recherche d' asynchronisme inter-ventriculaire

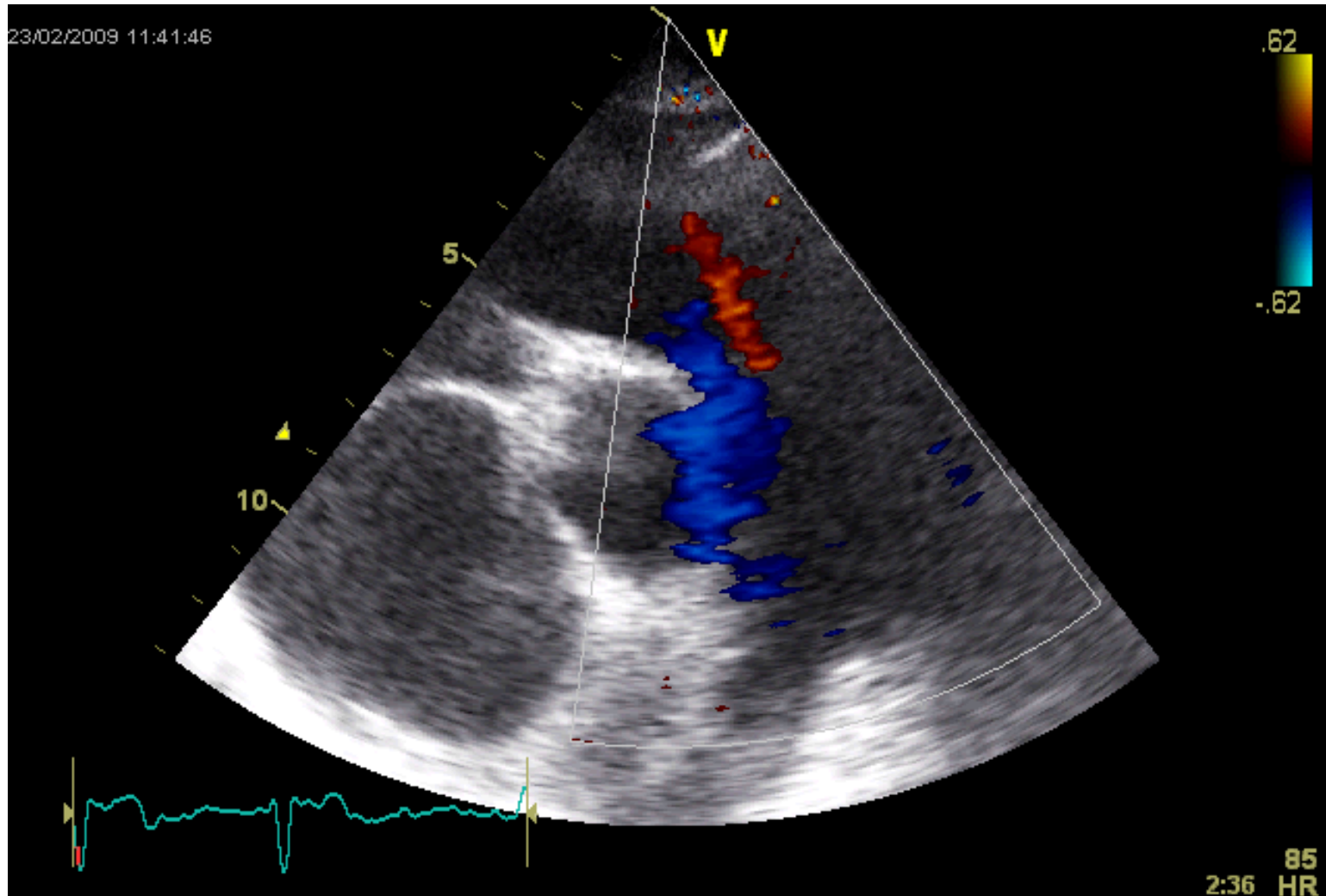
Temps d'accélération pulmonaire



Doppler couleur pulmonaire

- Para-sternale gauche petit axe ou sous-costale
- Flux laminaire
- Intérêts :
 - Flux turbulent : sténose valvulaire ou sous-valvulaire
 - Recherche d' une insuffisance pulmonaire physiologique + ++

Doppler couleur pulmonaire

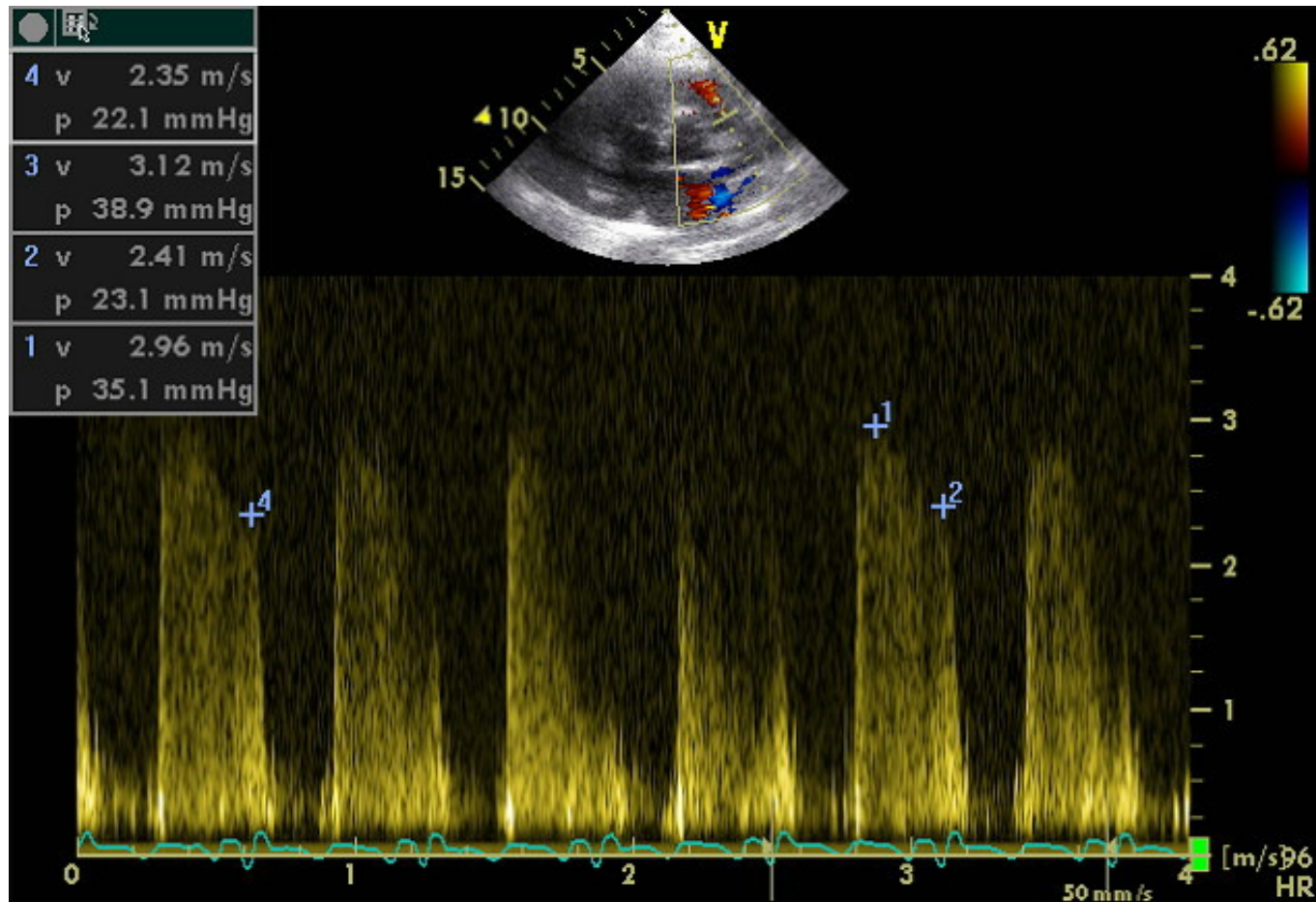


Doppler continu pulmonaire

- Para-sternale petit axe ou sous-costale
- Alignement +++
- Pas de flux systolique à haute vitesse en l'absence de sténose
- Flux d'insuffisance pulmonaire physiologique +++

Doppler continu pulmonaire

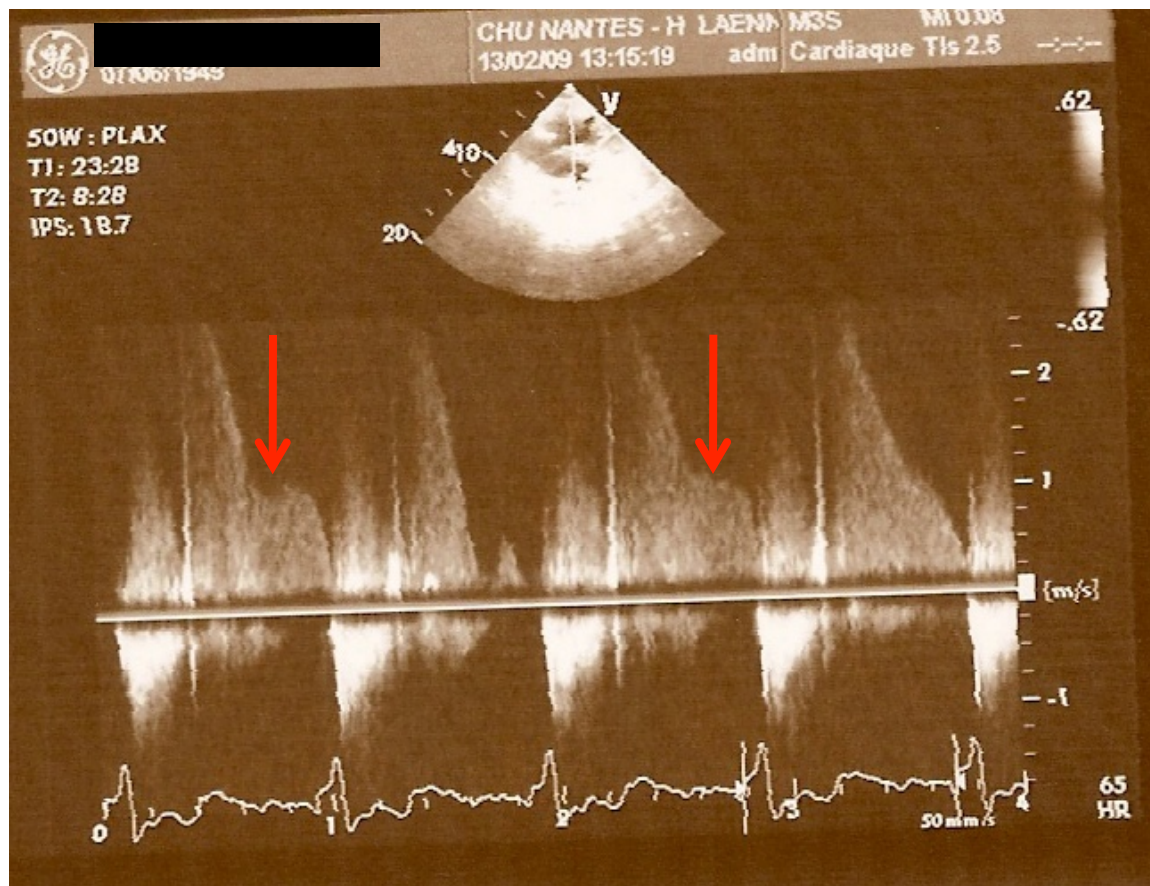
- Insuffisance pulmonaire physiologique :



INTERET +++ : PAP moyenne, PAP d

Doppler continu pulmonaire

- Insuffisance pulmonaire physiologique



Adiastolie