

Echographie en situations d'urgence

CH Hyères :
Laurent Ducros
Pierre Muller
Vincent Pierre

SAMU 83 :
Muriel Vergne

BMPPM :
Jérôme Leyral

JRUR 2009

Plan de l'atelier

- Accueil et présentation
- Théorie (10 min) : Dix questions auxquelles l'échographie peut répondre en cas d'urgence vitale
- Pratique (50 minutes) :
 - 4 postes
 - Abdomen
 - Thorax
 - Vasculaire
 - Polyvalent
 - 2 présentations sur PC
- Discussion / Cas clinique (15 minutes)
- Conclusion (5 minutes)

Les 10 questions

- Q1 : Existe-t-il un épanchement liquidien intra-péritonéal ?
- Q2 : Existe-t-il un épanchement liquidien intra-pleural ?
- Q3 : Existe-t-il un épanchement péricardique ?
- Q4 : La fonction systolique du VG est-elle diminuée ?
- Q5 : Y-a-t-il des arguments pour une embolie pulm. massive ?
- Q6 : Y-a-t-il une tamponnade ?
- Q7 : Le poumon est-il à la paroi ?
- Q8 : Existe-t-il un anévrysme de l'aorte abdominale ?
- Q9 : L'étude de la veine cave montre-t-elle une franche hypo ou hypervolémie ?
- Q10 : Existe-t-il une thrombose proximale fémoro-poplitée ?

Epanchement dans le péritoine ?



Normal



Epanchement

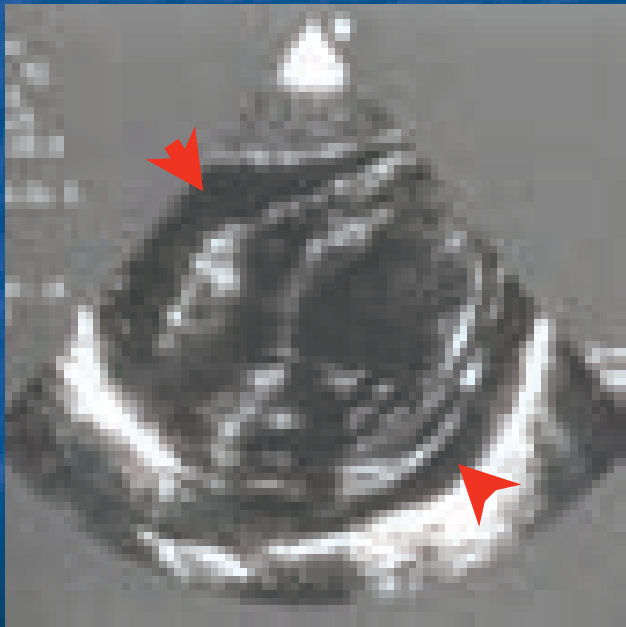
Epanchement dans la plèvre ?



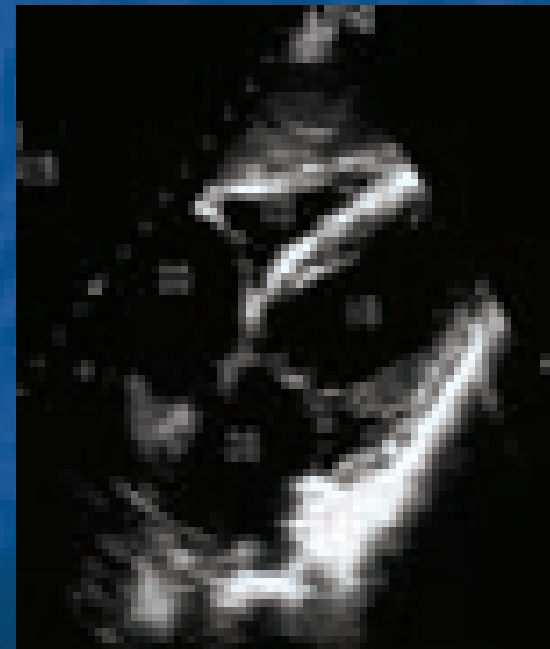
Normal

Epanchement

Epanchement dans le péricarde ?



Epanchement péricardique

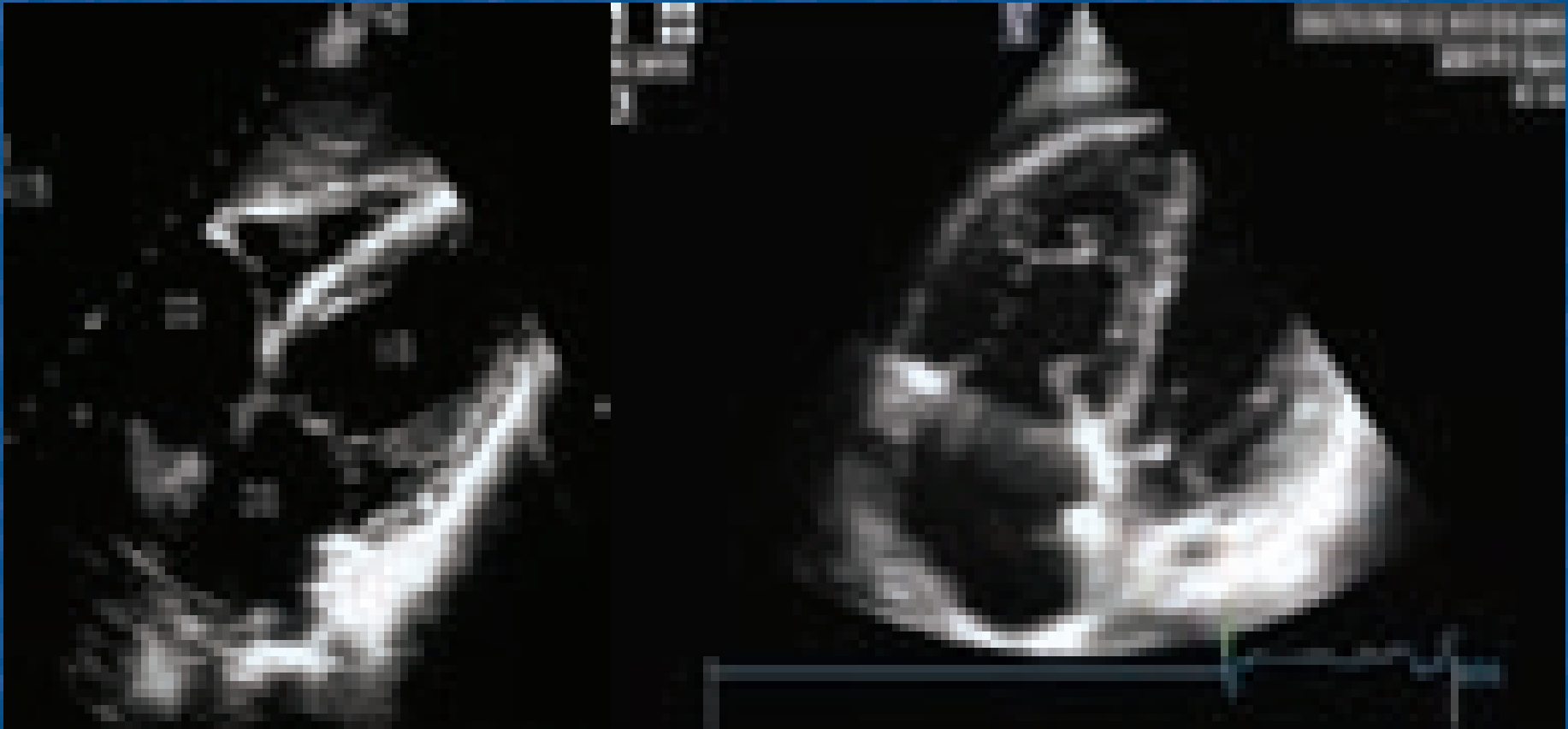


Péricarde sec

La fonction systolique du ventricule gauche est-elle diminuée ?



Arguments pour une embolie pulmonaire massive ?

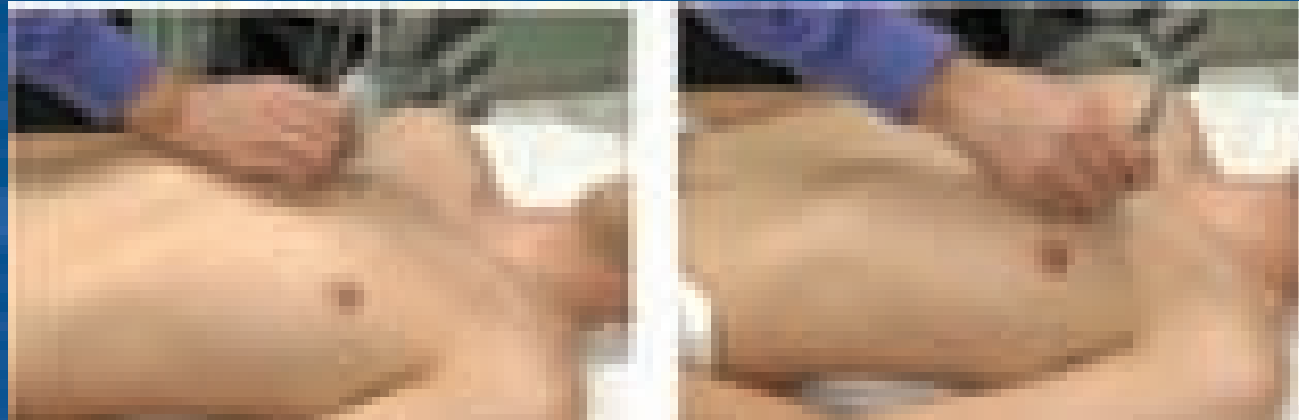


Rapport VD/VG > 1

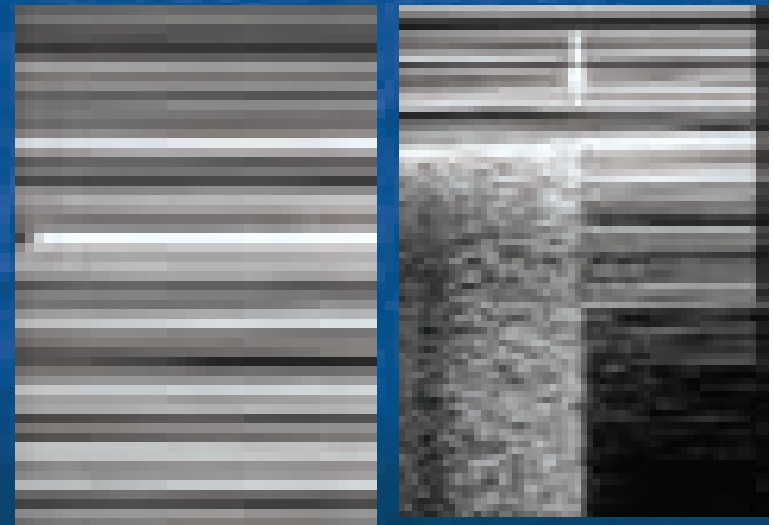
Y-a-t-il une tamponnade ?



Le poumon est-il à la paroi ?

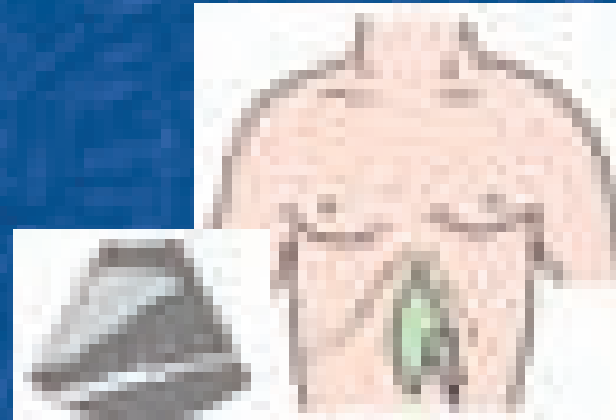


Normal

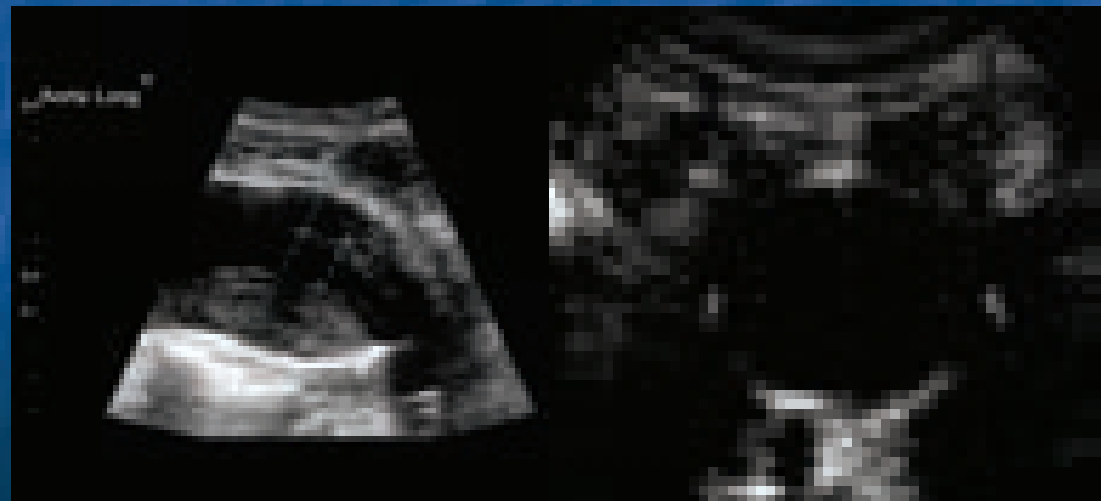


Pneumothorax

Y-a-t-il un anévrisme de l'aorte abdominale?

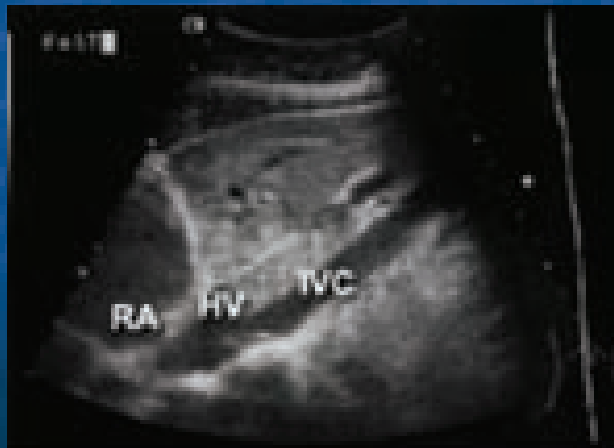
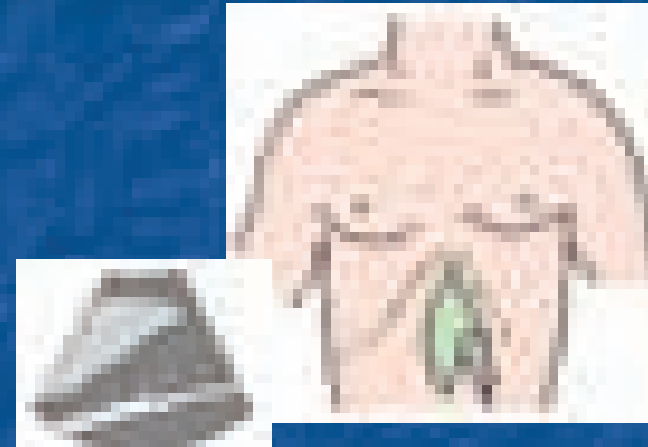


Normal



Anévrisme

L'étude de la veine cave inférieure montre-t-elle une franche hypo ou hypervolémie ?

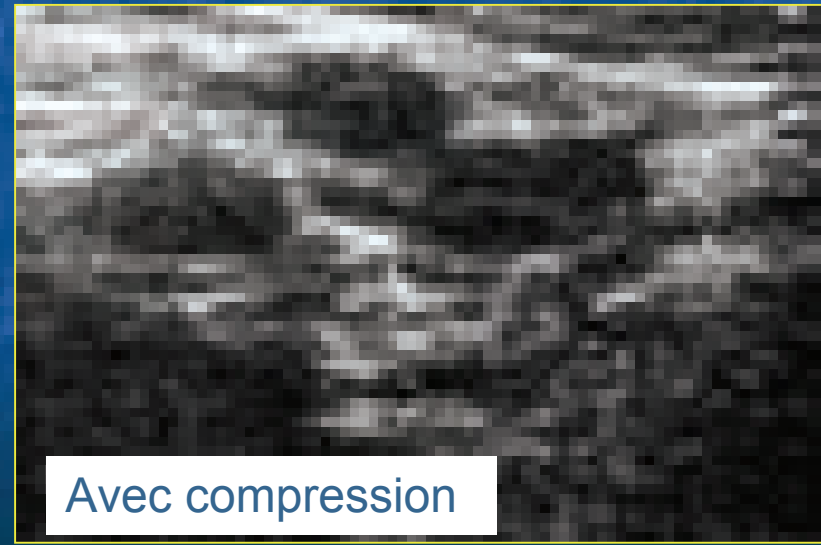
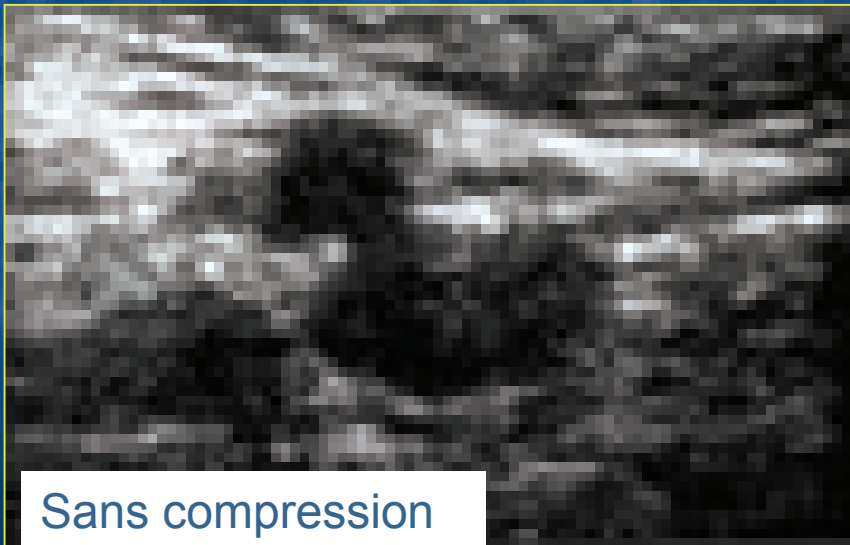


Normale



Hypovolémie

Existe-t-il une thrombose veineuse proximale fémoro-poplitée ?



Compression non occlusive = thrombose veineuse

Passons à la pratique, ...

- Poste 1 : Abdomen, « FAST » : Vincent Pierre
- Poste 2 : Cardio-thoracique : Laurent Ducros
- Poste 3 : Vasculaire : Jérôme Leyral
- Poste 4 : Abdomen, polyvalent : Pierre Muller
- Diaporamas : Muriel Vergne

LE FAST c'est quoi ?

FAST = **F**ocused **A**ssessment with **S**onography for **T**raumas

C'est un examen échographique standardisé

Qui recherche exclusivement des épanchements :

- Péricardiques,
- Péritonéaux (+/- rétropéritonéaux)
- Pleuraux

(Les « 3 P »)

FAST

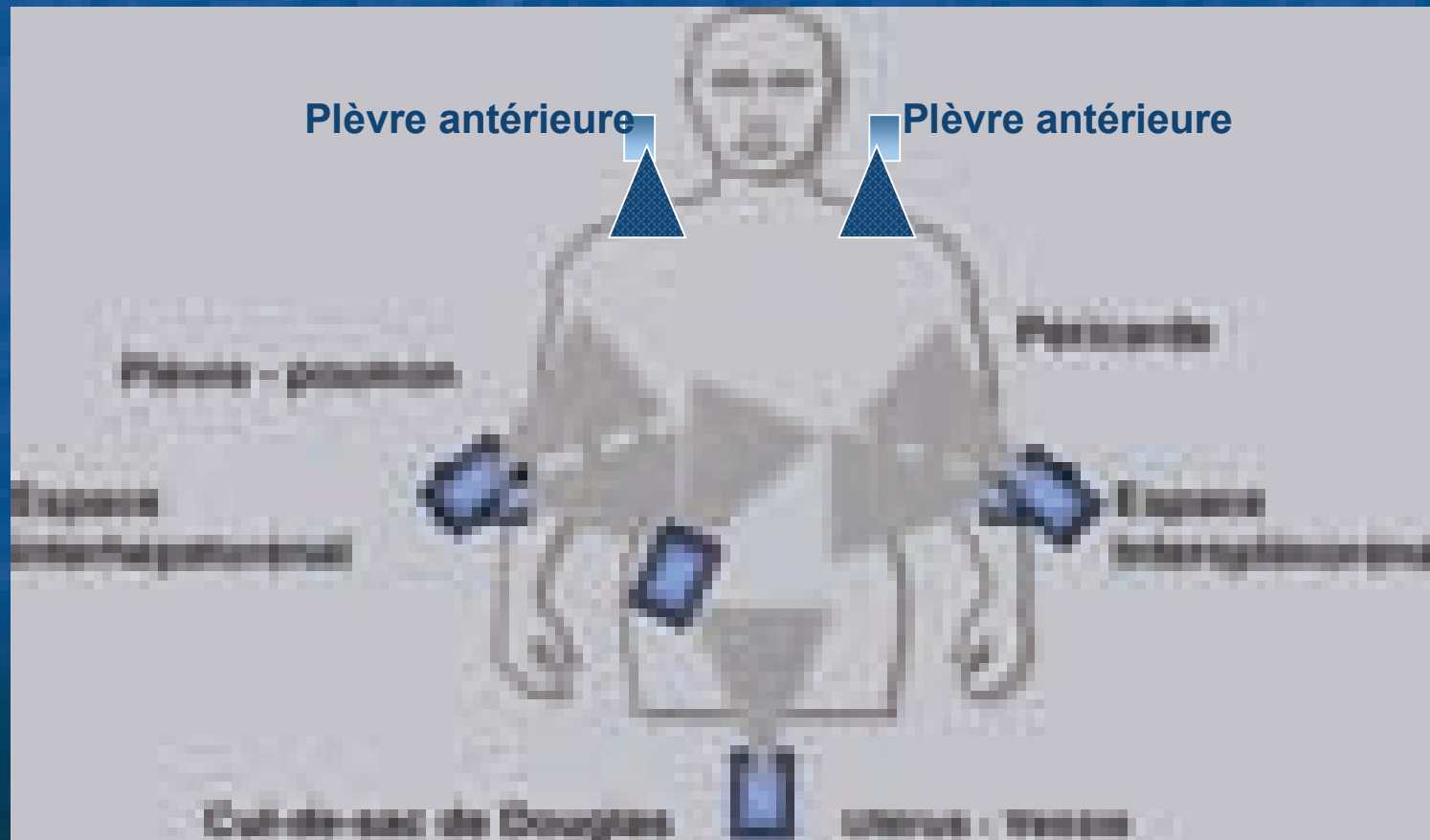


L' EFAST c'est quoi ?

EFAST = Extended FAST

= FAST + 2 coupes thoraciques antérieures

+ FAST + recherche de pneumothorax



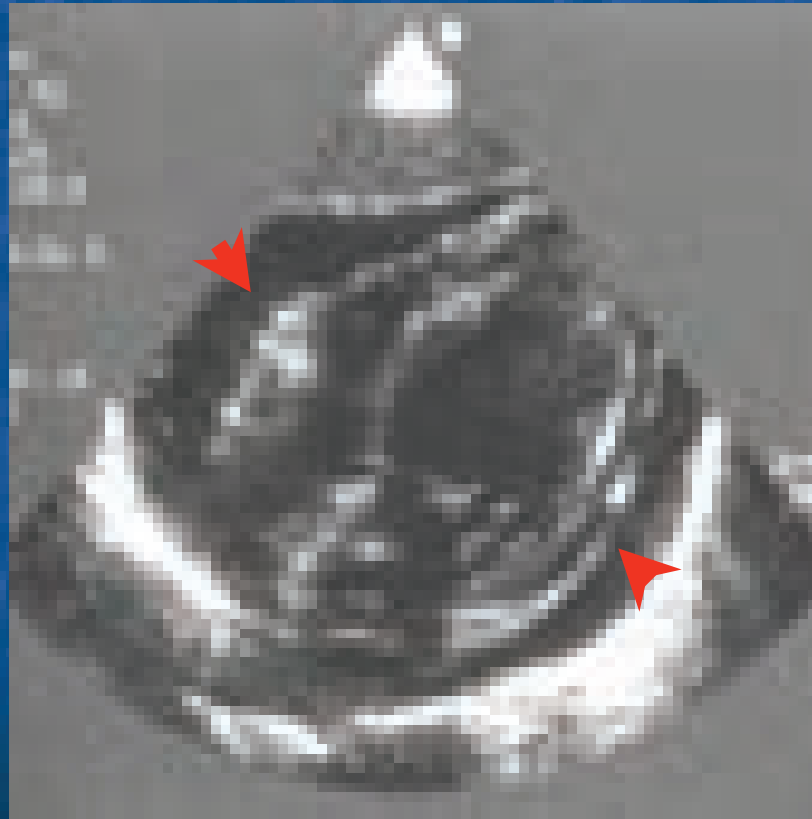
FAST 1 : Péricarde



FAST 1 : Image normale



FAST1 : épanchement péricardique



FAST 1 : Quels pièges ?

- La graisse épiscopardique
- Aorte thoracique descendante
- Epanchement pleural gauche

FAST 2 : Loge de Morrison + cul de sac pleural droit



FAST 2 : Loge de Morrison + cul de sac pleural droit



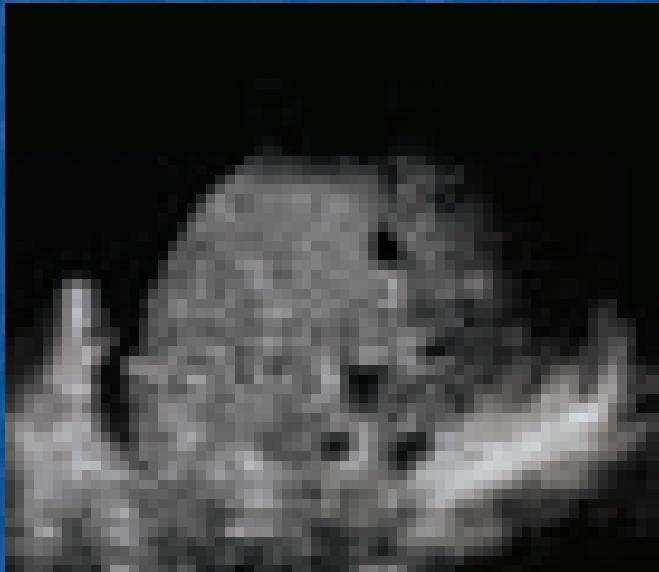
Image normale

FAST 2 : Loge de Morrison + cul de sac pleural droit



Liquide dans le Morrison

FAST 2 : Loge de Morrison + cul de sac pleural droit



Liquide
sous-diaphragmatique



Liquide dans
Le cul de sac pleural

FAST 2 : Quels pièges ?

1) faux positifs :

- L'ascite
- La graisse péri rénale

2) faux négatifs :

- Examen réalisé trop tôt
- Epanchement de faible abondance
- Un opérateur peu entraîné ...

FAST 3 : Espace spléno-rénal (Kohler) + cul de sac pleural gauche

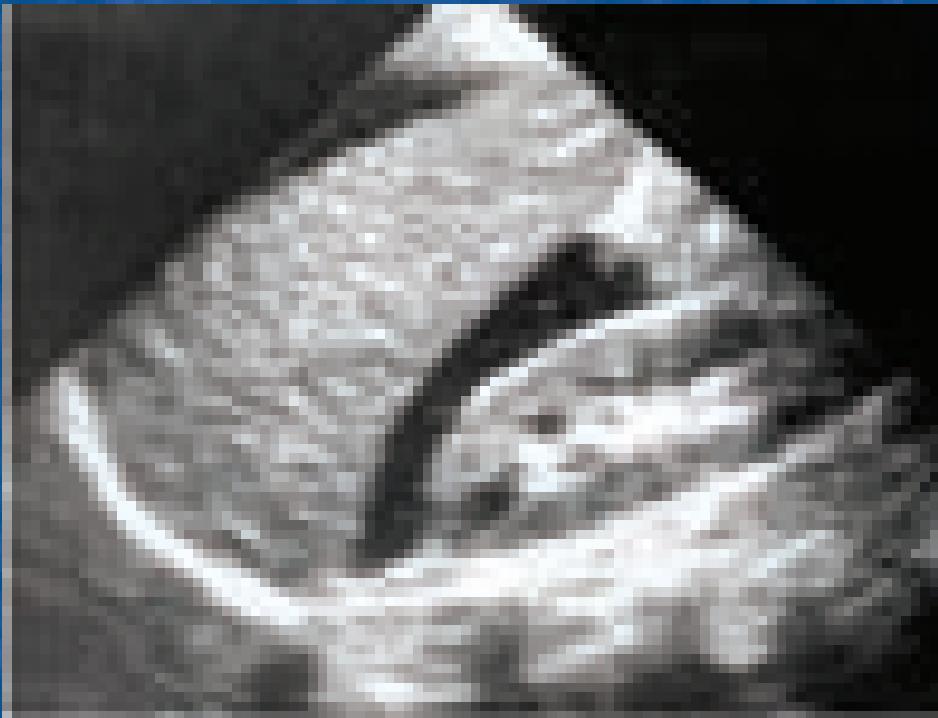


FAST 3 : Espace spléno-rénal (Kohler) + cul de sac pleural droit



Image normale

FAST 3 : Espace spléno-rénal (Kohler) + cul de sac pleural gauche



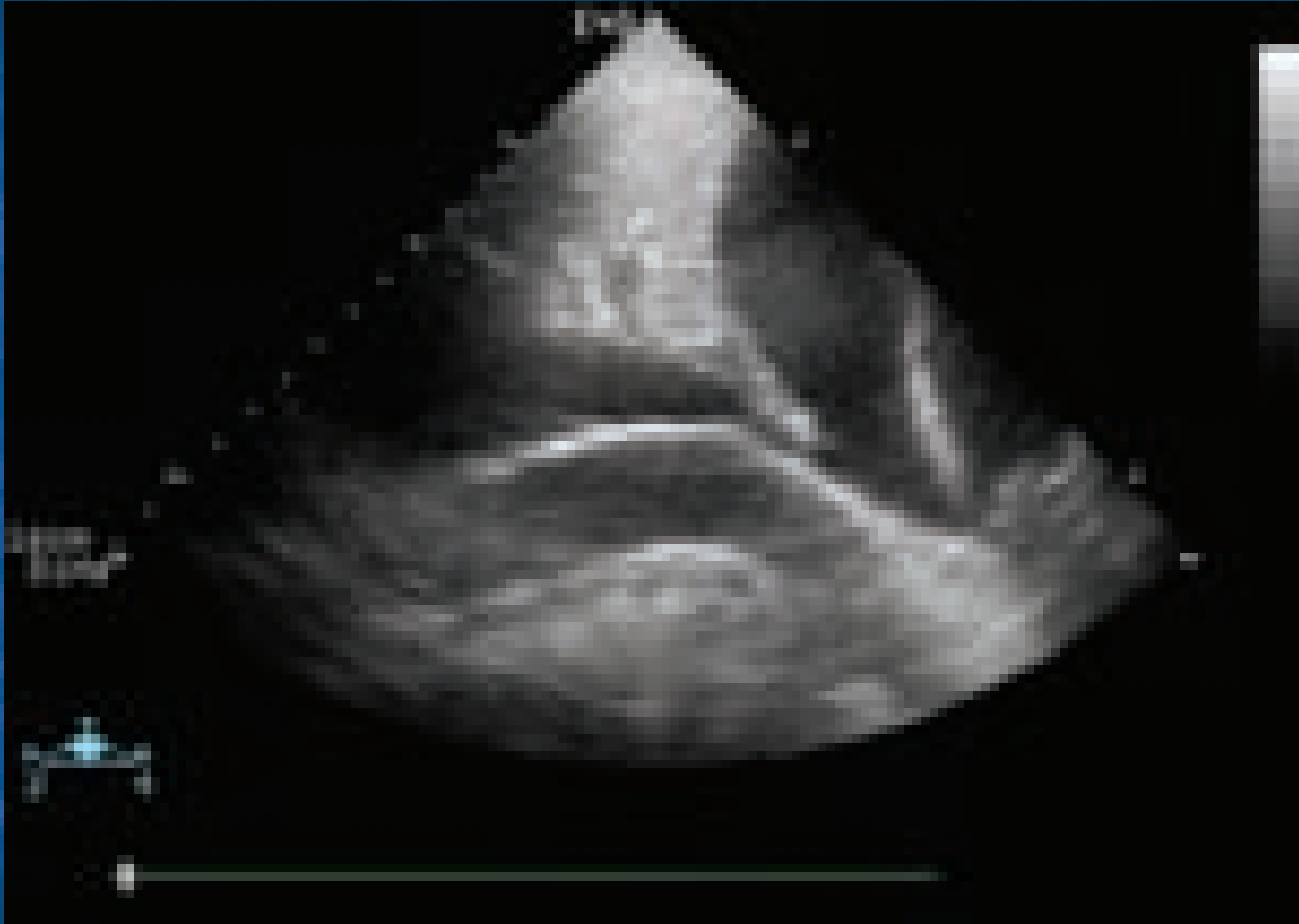
Liquide dans les espaces
spléno-rénal et sous diaphragmatique



FAST 3 : Espace spléno-rénal (Kohler) + cul de sac pleural gauche



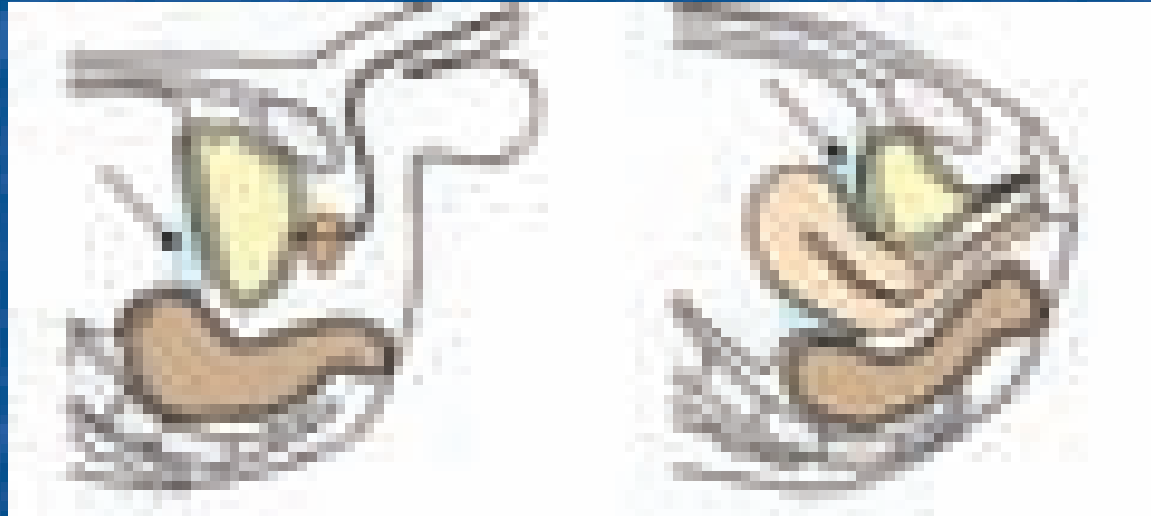
Epanchement dans
le cul de sac pleural gauche



FAST 3 : Quels pièges ?

- Le liquide gastrique,
- La graisse péri-rénale et /ou rétro-péritonéale
- L'ascite

FAST 4 : espace périvésical



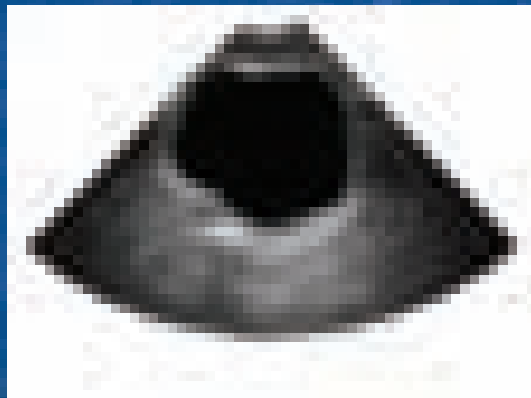
FAST 4 : position de la sonde



FAST 4 : Aspect normaux

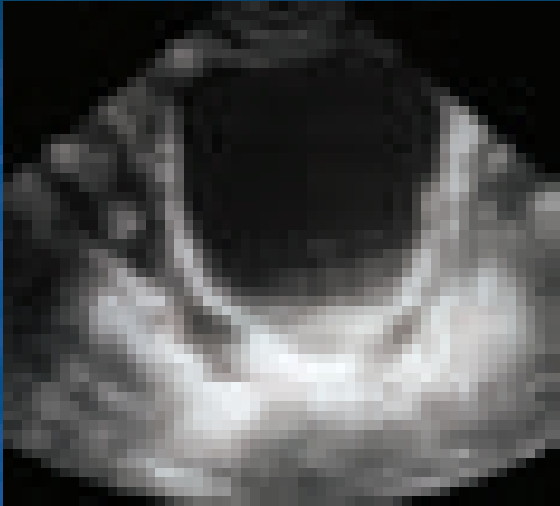


Aspect échographique normal chez la femme



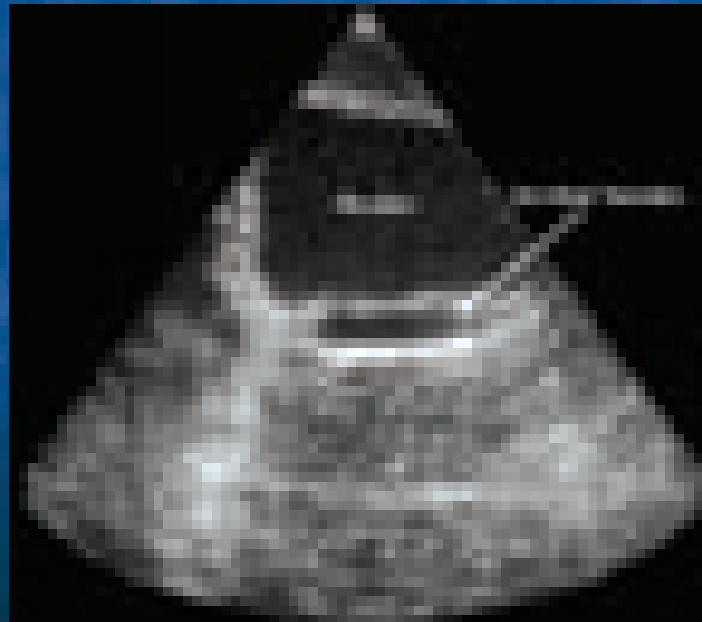
Aspect échographique normal chez l'homme

FAST 4 : Epanchements



FAST 4 : Pièges

- Le liquide physiologique chez la femme en période menstruelle
- Une anse digestive
- Les vésicules séminales chez l'homme



Performances de l' EFAST ?

Tableau : Performances de l' EFAST

Etudes	sensibilité	spécificité	VPP	VPN	Performance
Polk	81%	100%	100%	96%	96%
Pétrovic	92%	98%	89%	99%	97%
Shackford	68%	98%	92%	92%	92%
Smith	73%	98%	70%	99%	97%
Kern	73%	97%	65%	98%	96%

1) Adnet F, Galinski M, Lapostolle F. Échographie en traumatologie pour l'urgentiste: de l'enseignement à la pratique. Réanimation 2004 ; 13 : 465– 70.

Dans quel cas faire l'EFAST ?

3 catégories de « traumatisés »

① Instables + forte suspicion de saignement

EFAST +++ / TDM ?

② Stables + Forte suspicion de saignement

TDM +++ / EFAST ?

③ Stables sans suspicion de lésions

TDM + / EFAST +

Quand ne pas faire l' EFAST ?

(Car EFAST = \emptyset contre-indication)

- Plaies abdominales pénétrantes
- Plaies thoraciques pénétrantes
(hors écho-guidage)
- Enfant ? (faux négatifs)

Intérêt de
l' EFAST ?

Bloc direct ?

Echographie cardiaque



2,5 à 4 MHz

Marqueur moniteur
à droite



Echographie cardiaque : Coupes sous costales

Incidences sous-costales



Où et comment ?

- Creux xyphoïdien
- Angle 15° avec la peau
- Sonde dirigée vers l'épaule gauche
- Marqueur de la sonde vers la hanche gche
- Latéraliser la sonde coté droit du patient si nécessaire : évite l'air gastrique

Echographie cardiaque : Coupes sous costales



→
Rotation 90°



-Forme ovale du ventricule gauche

-Forme triangulaire du ventricule droit

-Forme ronde du ventricule gauche

-Forme en croissant du ventricule droit

Echographie cardiaque : Coupes sous costales

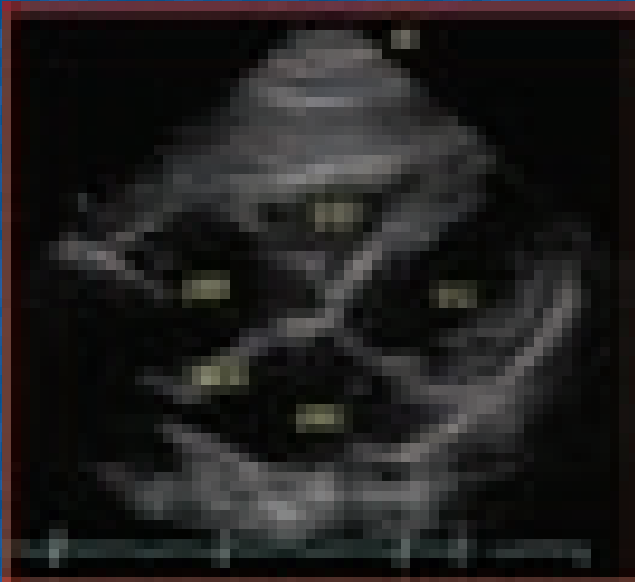


Image cinétique en transverse et 4cav

- Cinétique du VD : excursion systolique de l'anneau tricuspideen (au moins 15 mm) vers la pointe et « enroulement » sur le VG
- Cinétique du VG : épaissement et rapprochement homogène des parois vers un point central

Echographie cardiaque : coupes apicales



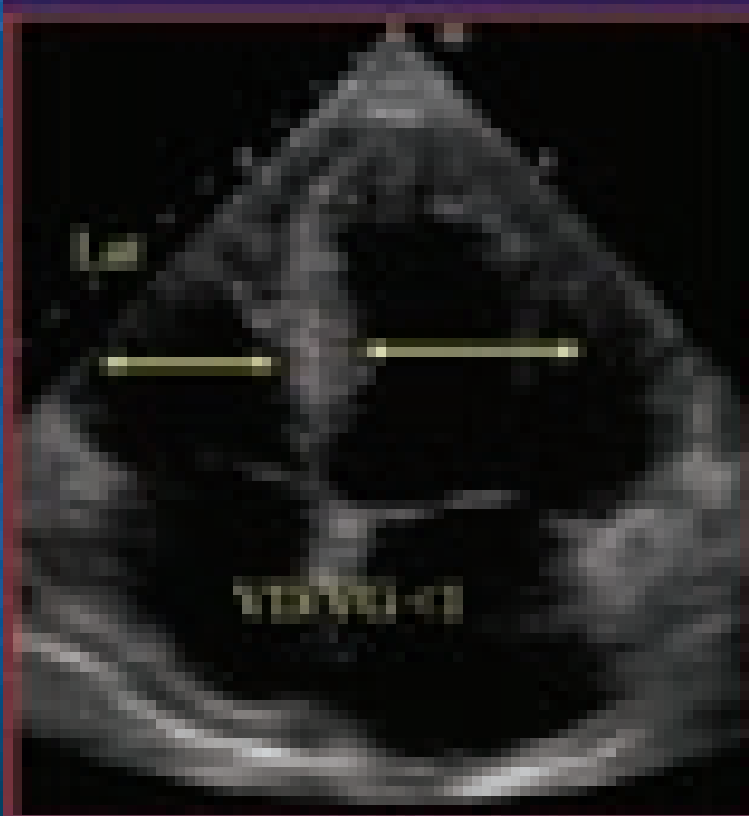
Où et comment ?

- Sur le choc de pointe, 5^{ème} EIC
- Au mieux, patient en DLG
- Sonde dirigée vers l'épaule droite
- Marqueur sonde à gauche

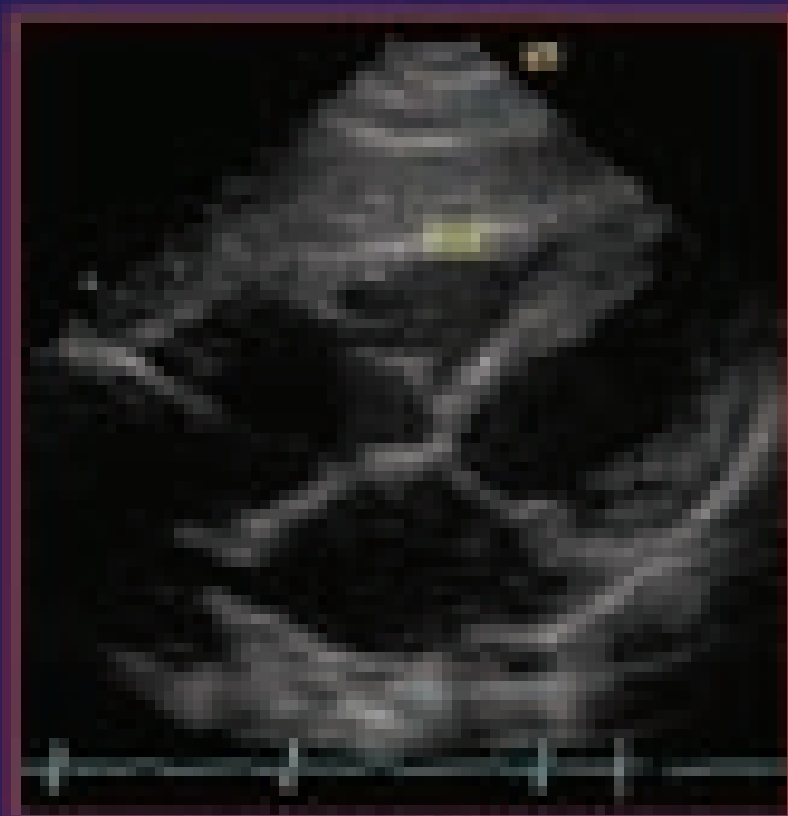
Echographie cardiaque : coupes apicales

Ventricule Droit

Rapport VD / VG < 0,5



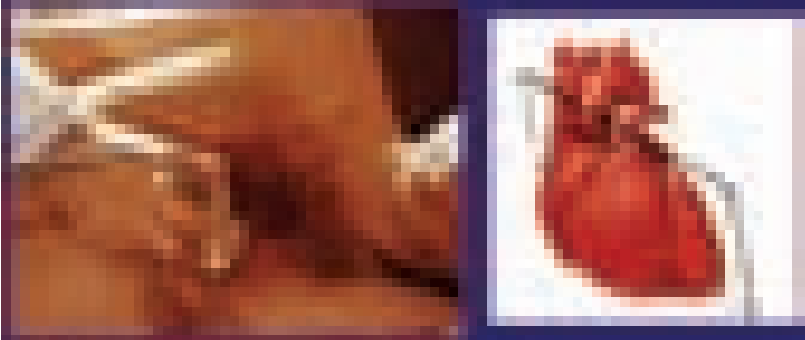
Apical 4C



Apical 2C

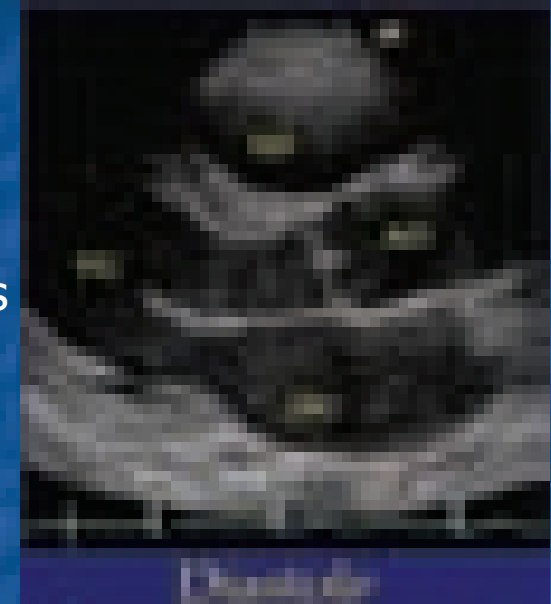
Echographie cardiaque : coupes parasternales

Parasternale grand axe



Niveau 3^{ème} ou 4^{ème} EIC
Contre le bord sternal
Marqueur de sonde vers
l'épaule droite

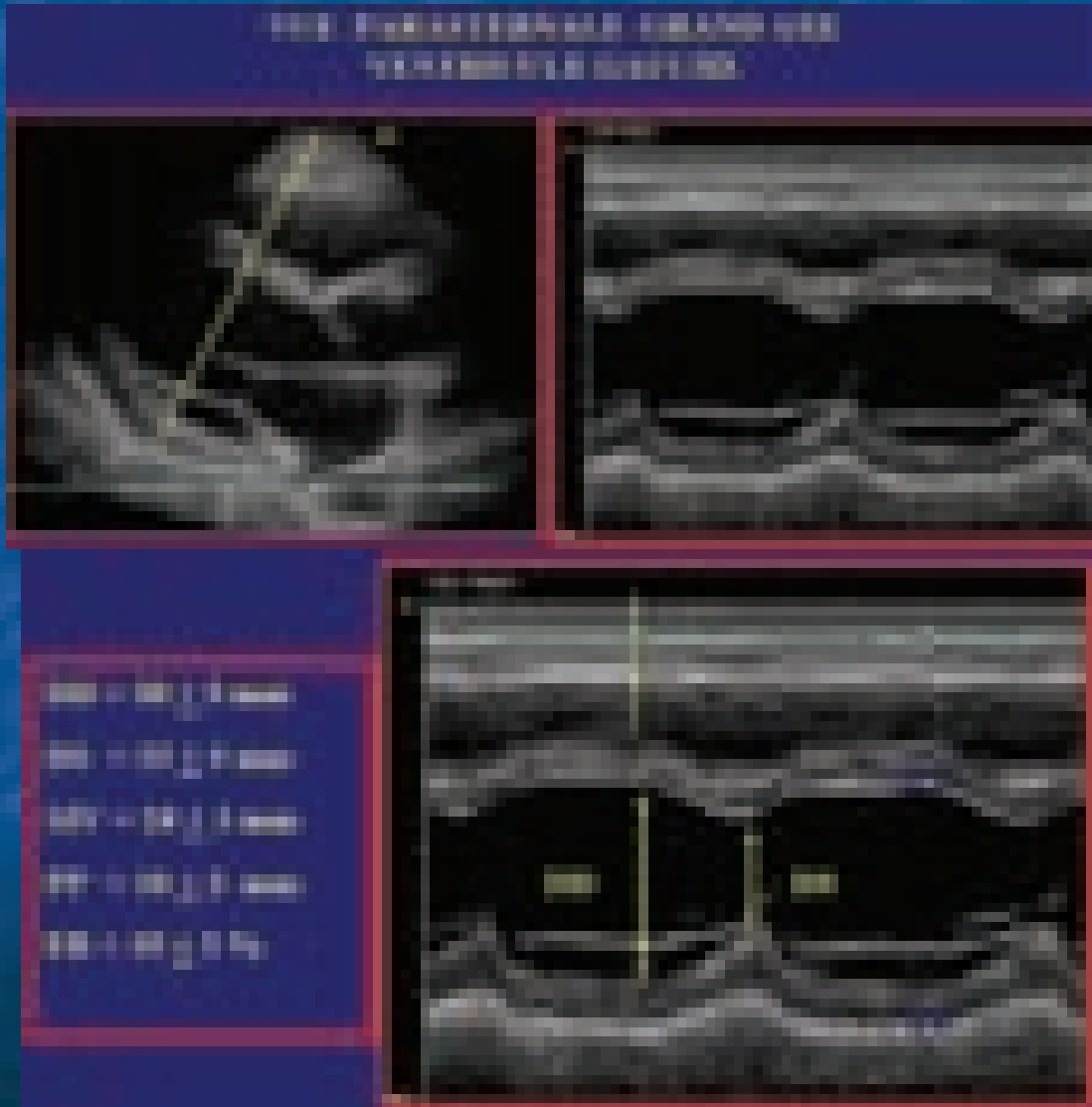
↓
Rotation
90° sens
horaire



Parasternale Petit Axe (transverse)



Mesure de fraction de raccourcissement

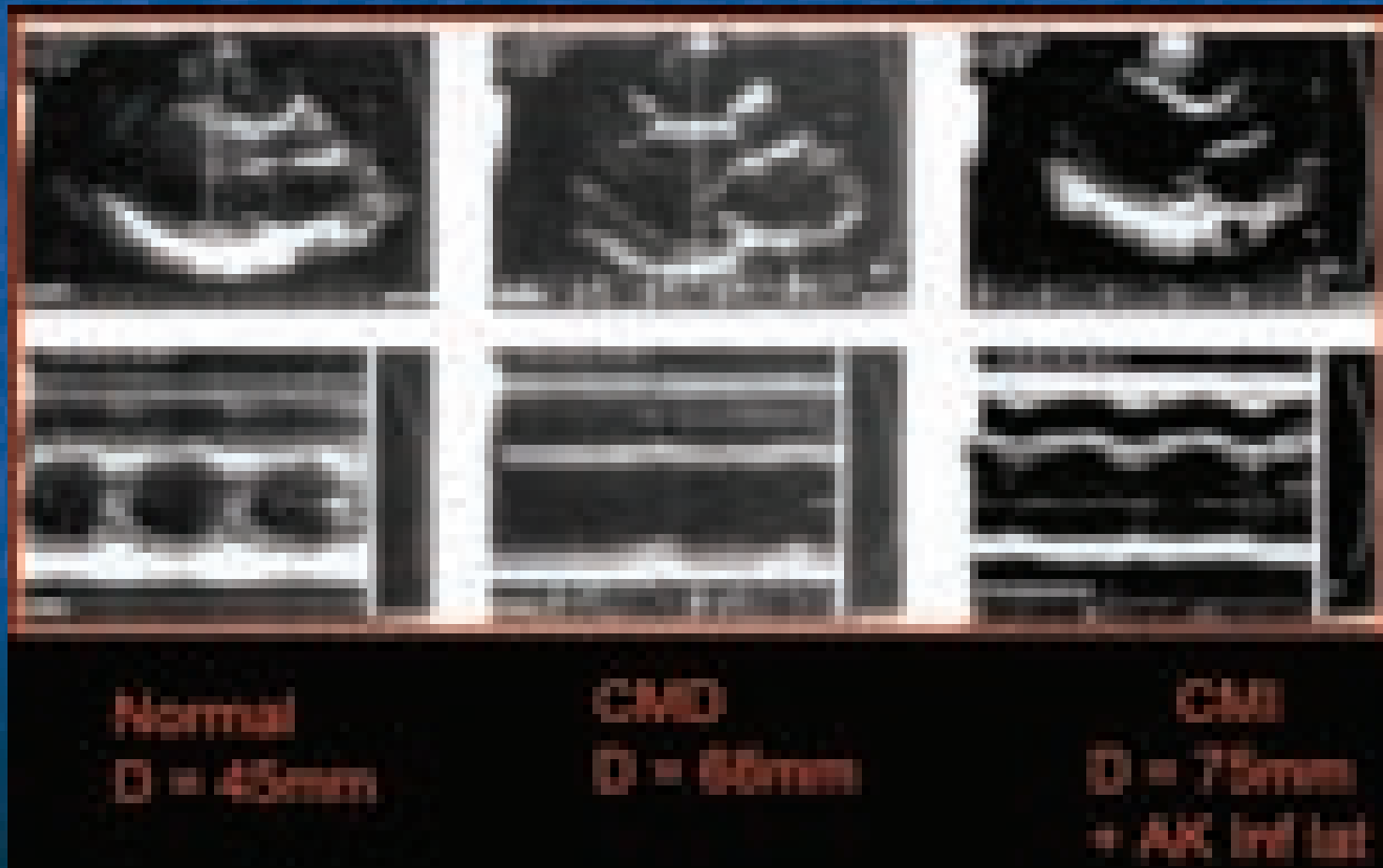


TM en parasternal grand axe
« tir » à la base du VG
Valve Aortique et mitrale dégagées.
VG dans son plus grand diamètre

$$FR = \frac{\text{Diam Diast} - \text{Diam Syst}}{\text{Diam Diast}}$$

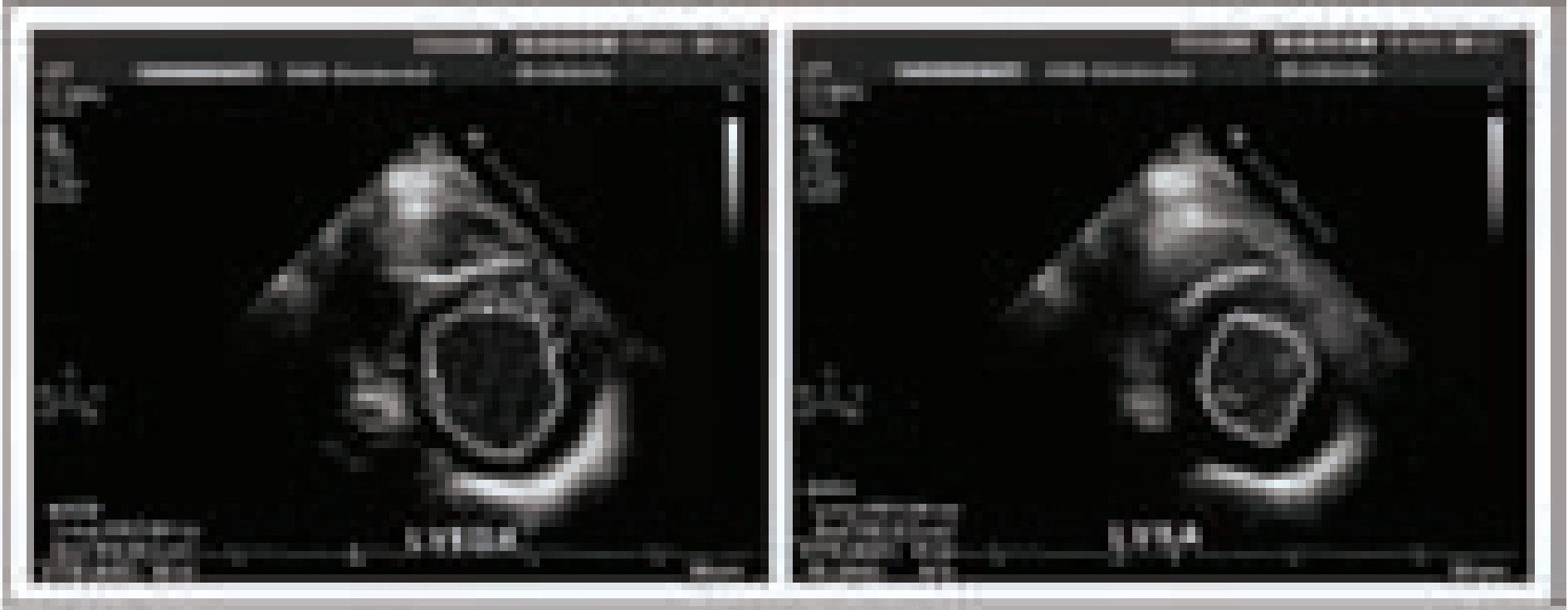
Mesure de fraction de raccourcissement

Limites de l'image, 1D et 2D : hypo ou akinésie segmentaire et obliquité du tir (surestime la FR)



Mesure de fraction de raccourcissement

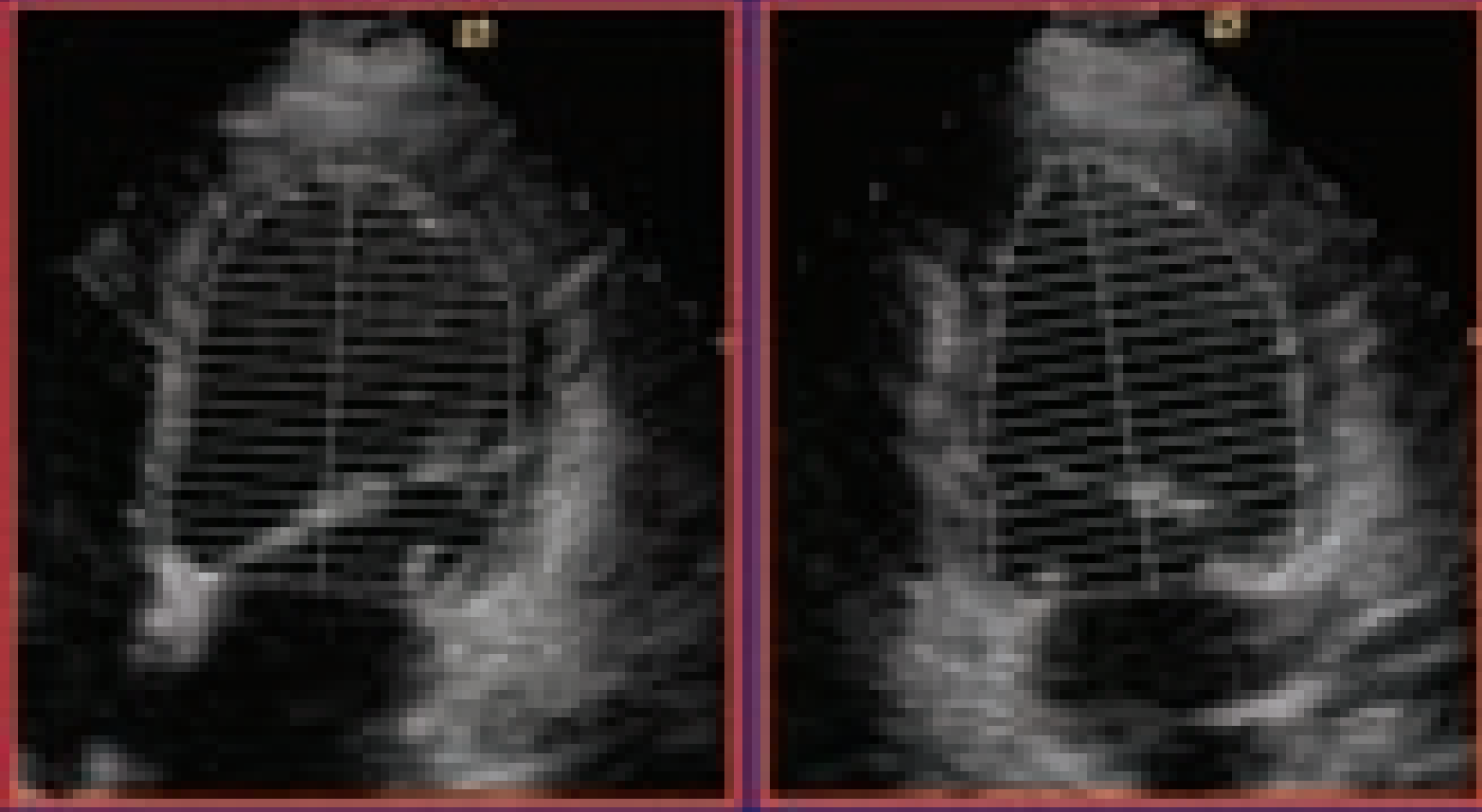
Raccourcissement de surface : $\text{Surf Diast} - \text{Surf Syst} / \text{Surf Diast}$
NI = 36-64 %



© 2004, Université de Montréal, Département de Cardiologie, Centre de Recherche en Cardiologie, Centre de Recherche en Échocardiographie

Mesure de fraction d'éjection

Méthode de Simpson bidim



$FEVG = \text{volume diastolique} - \text{volume systolique} / \text{volume diastolique}$

Mesure de fraction d'éjection

Estimation visuelle de la fraction d'éjection

Fraction d'éjection calculée	Estimation visuelle
> 60%	Fraction normale
45-60%	Altération discrète
35-45%	Altération modérée
< 35%	Altération sévère
< 20%	Altération très sévère

Autres mesures



1.70 cm

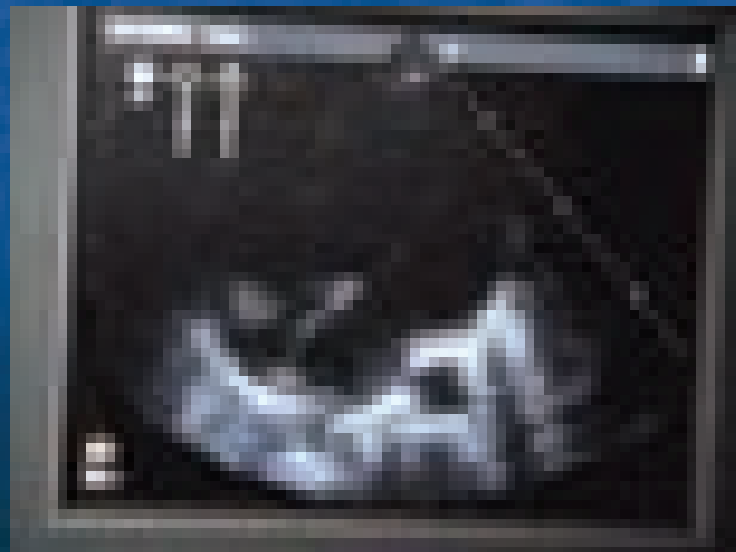
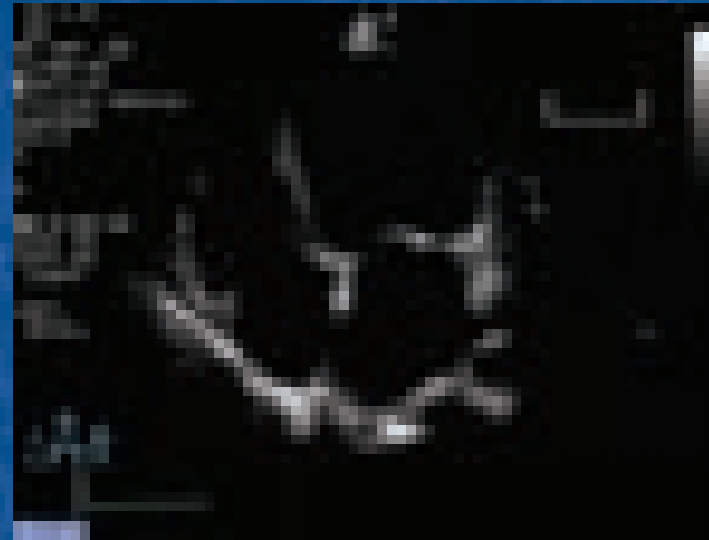


2.00 cm

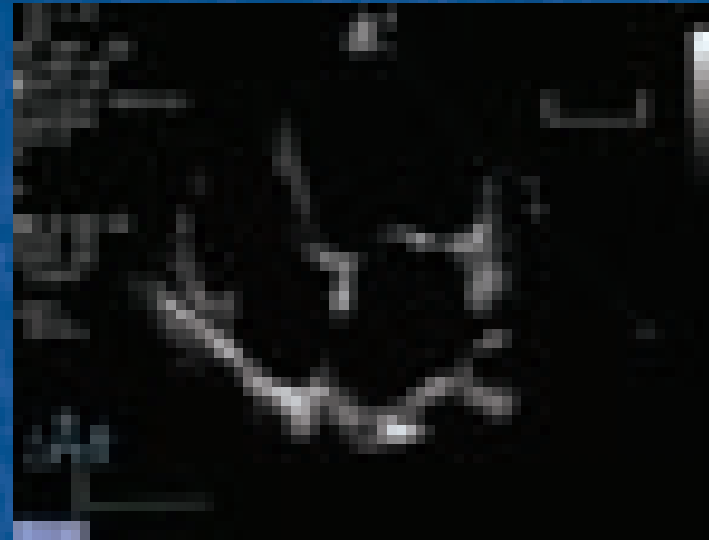
Défaillance du VG

- Contexte SCA
- Contexte cardiomyopathie aigue
- Contexte myocardiopathie chronique décompensée
- Dilatation du VG (DTDVG > 55 mm)
- Diminution de la FR et de la FEVG
- A confronter au traitement (amines ?) et à
- Anomalies segmentaires

Hypocinésie globale



Hypocinésie segmentaire



Hypokinésie (diminution épaisseur et mouvement de la paroi)
Akinésie (absence d'épaissement et de mouvement de la paroi)
Dyskinésie (mouvement paradoxal, inverse, de la paroi)

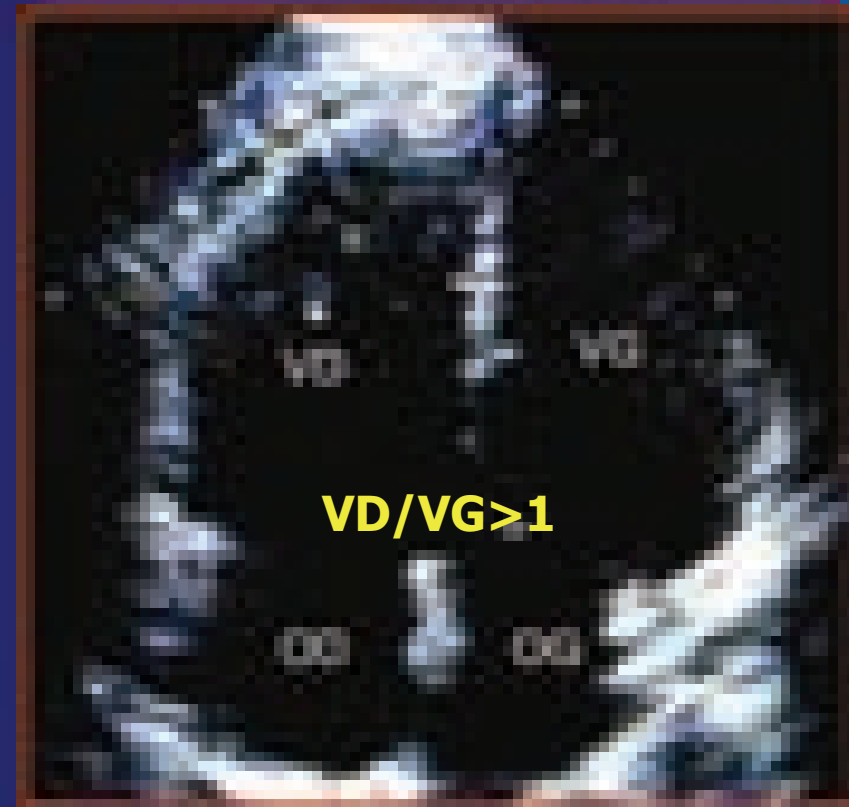
Arguments pour une embolie pulmonaire massive

Signes indirects seulement et à interpréter en cas de choc :

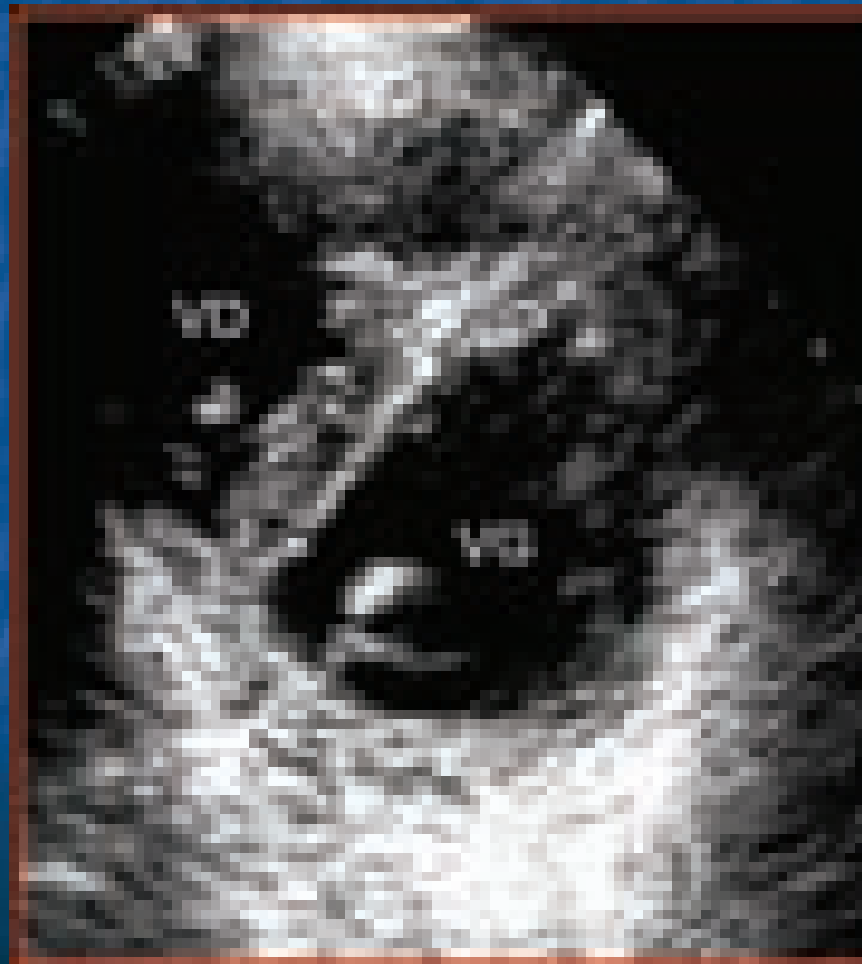
- Dilatation du VD \rightarrow rapport VD/VG > 1
- Asynchronisme de la contraction septale (septum paradoxal)
- Fonction VG conservée
- Dilatation VCI sans variation respiratoire
- Thrombus fémoro-poplité
- Thrombus OD ou VD très rare
- Dilatation de l'AP

Le ventricule droit est-t-il dilaté ?

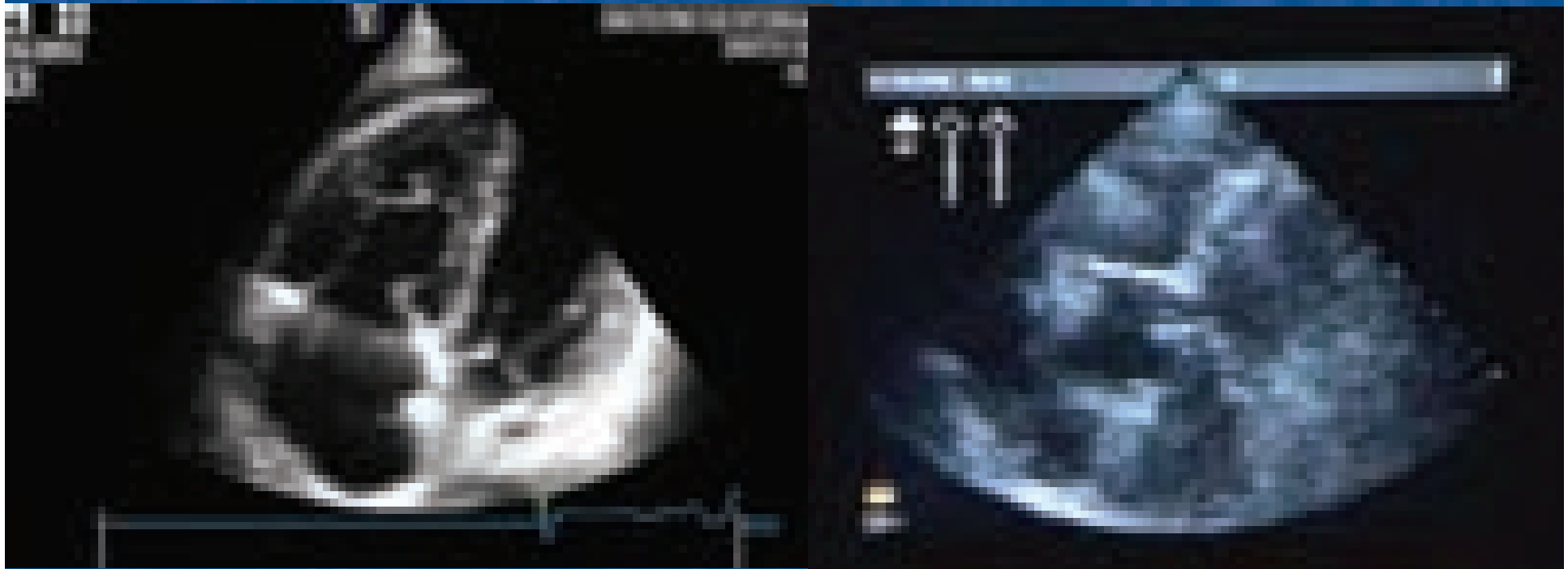
Ventricule Droit



Le ventricule droit est-t-il dilaté ?



Cinétique IVD aigue



Y-a-t-il une tamponnade ?

La tolérance est fonction de la rapidité d'installation plus que de la quantité du volume de l'épanchement

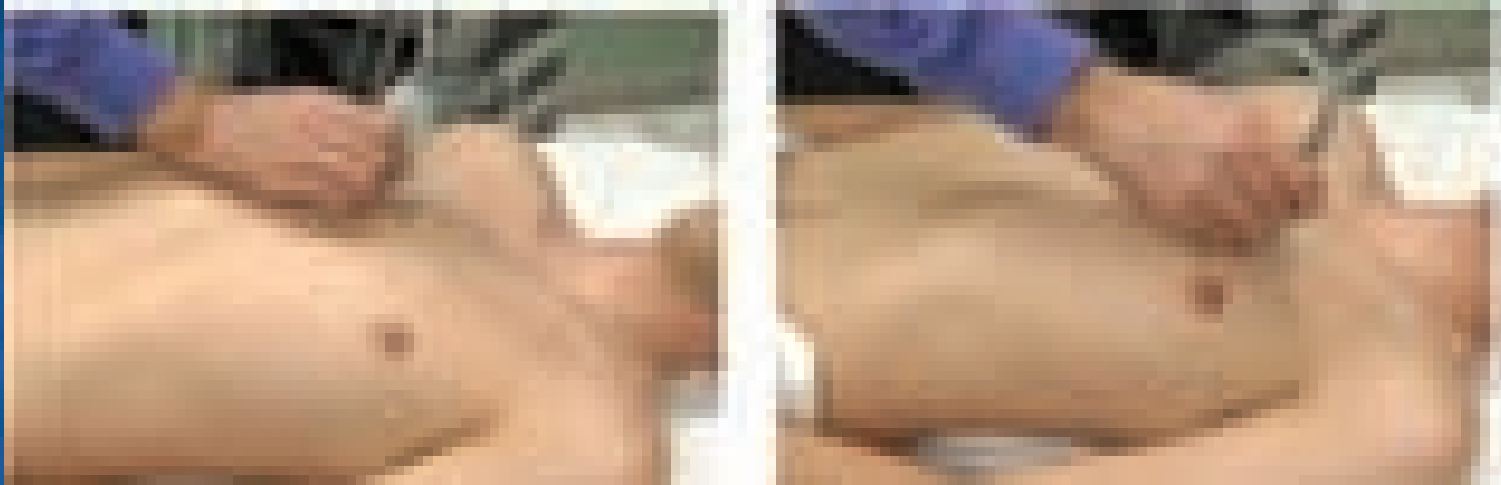
A confronter à la clinique (forte suspicion clinique)

- Epanchement circonférentiel (initialement postérieur)
- Collapsus diastolique de l'OD
- Collapsus diastolique du VD ++
- A l'inspiration, augmentation du volume du VD et diminution du volume du VG
- Cœur « dansant »
- Dilatation VCI sans variation respiratoire

Y-a-t-il une tamponnade ?

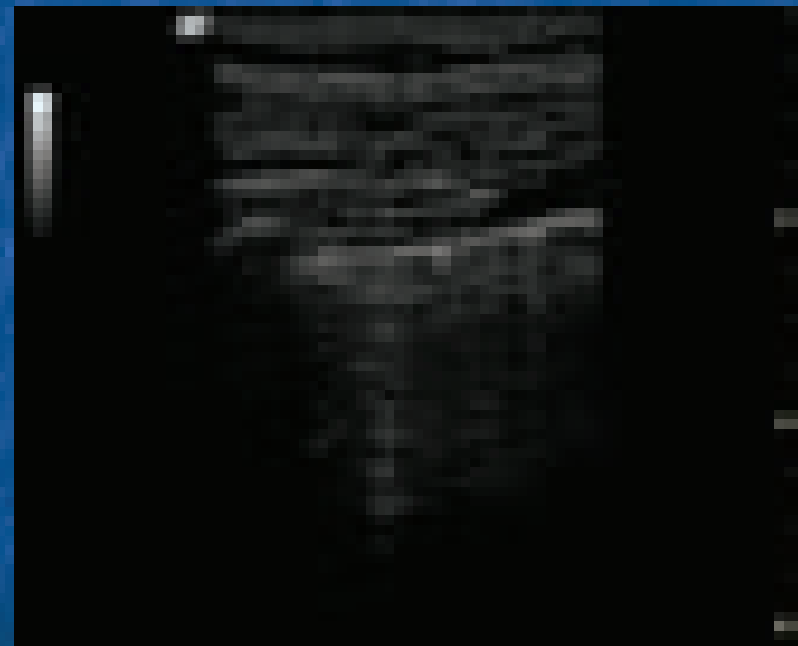
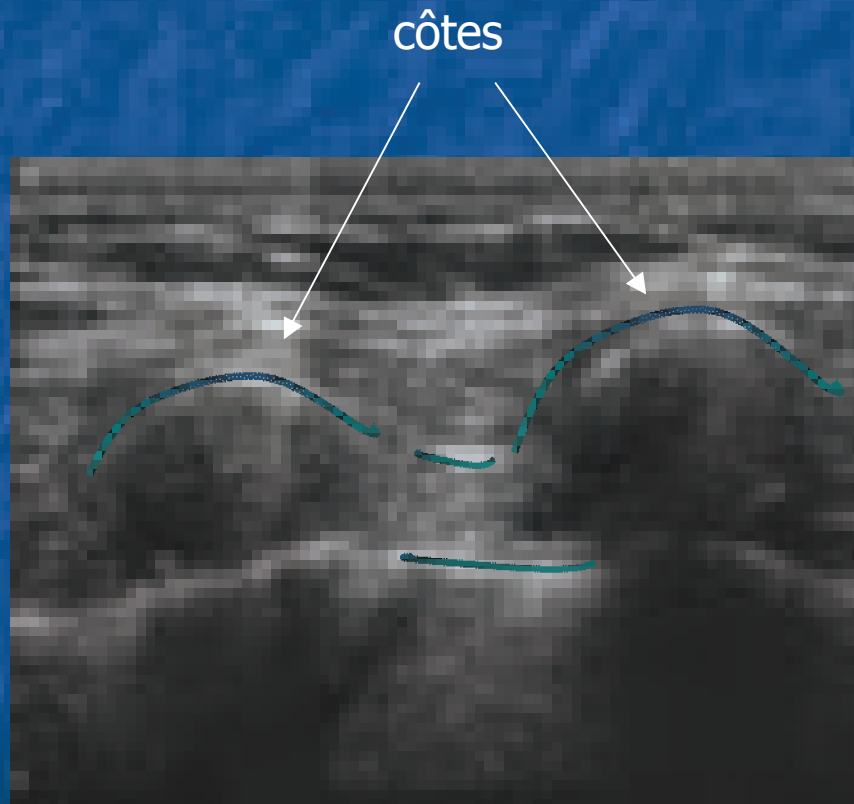


Echographie Pulmonaire



Sondes micro convexe 3,5 → 5 MHz (phase array)

Echographie du poumon normal



Glissement pleural

Echographie du poumon : la sémiologie de l'artéfact

Artéfacts normaux Artéfacts pathologiques



Lignes A
Artéfact de répétition



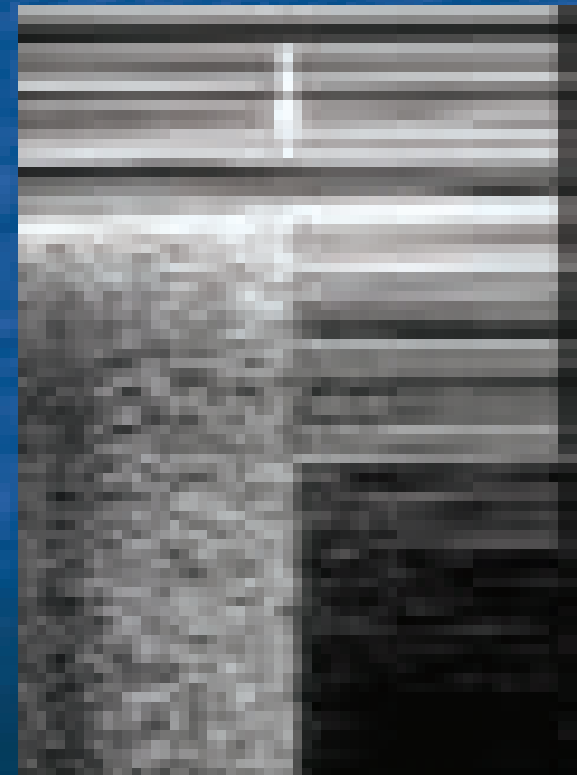
Lignes B (comets' tails)
Efface les lignes A
Infiltrat interstitiel
Mais _ pts en ont aux bases

Pneumothorax

Pas de glissement pleural

Pas de ligne B

Point poumon



Echographie pleurale



Point antérieur

Glissement pleural ?

+

-

Pas de pneumothorax
(Se 100%)

Ligne B ?

+

-

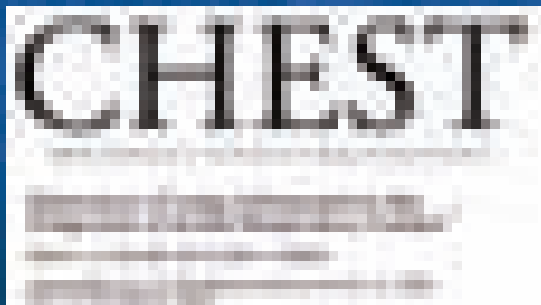
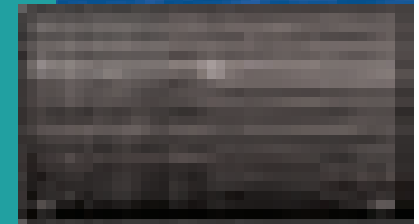
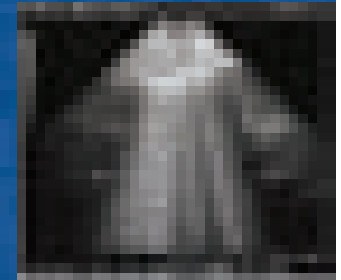
Point poumon ?

Jonction

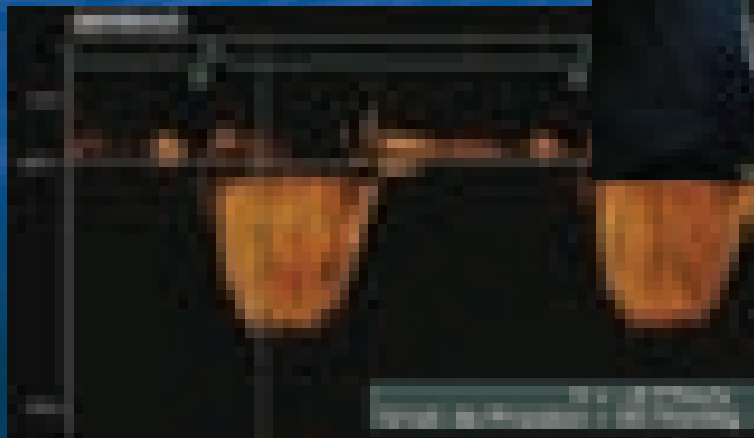
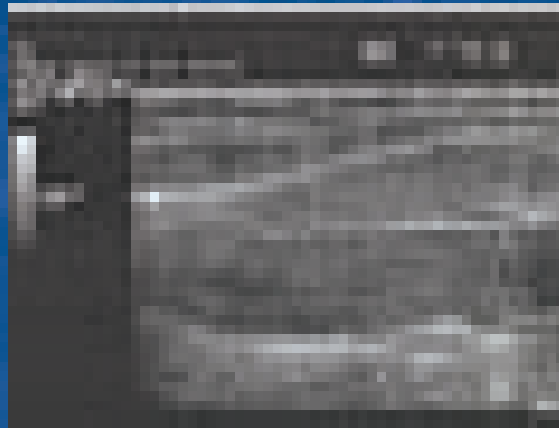
glissement / pas de glissement

+

Pneumothorax
Sp 100%



Echographie : Atelier « vasculaire »



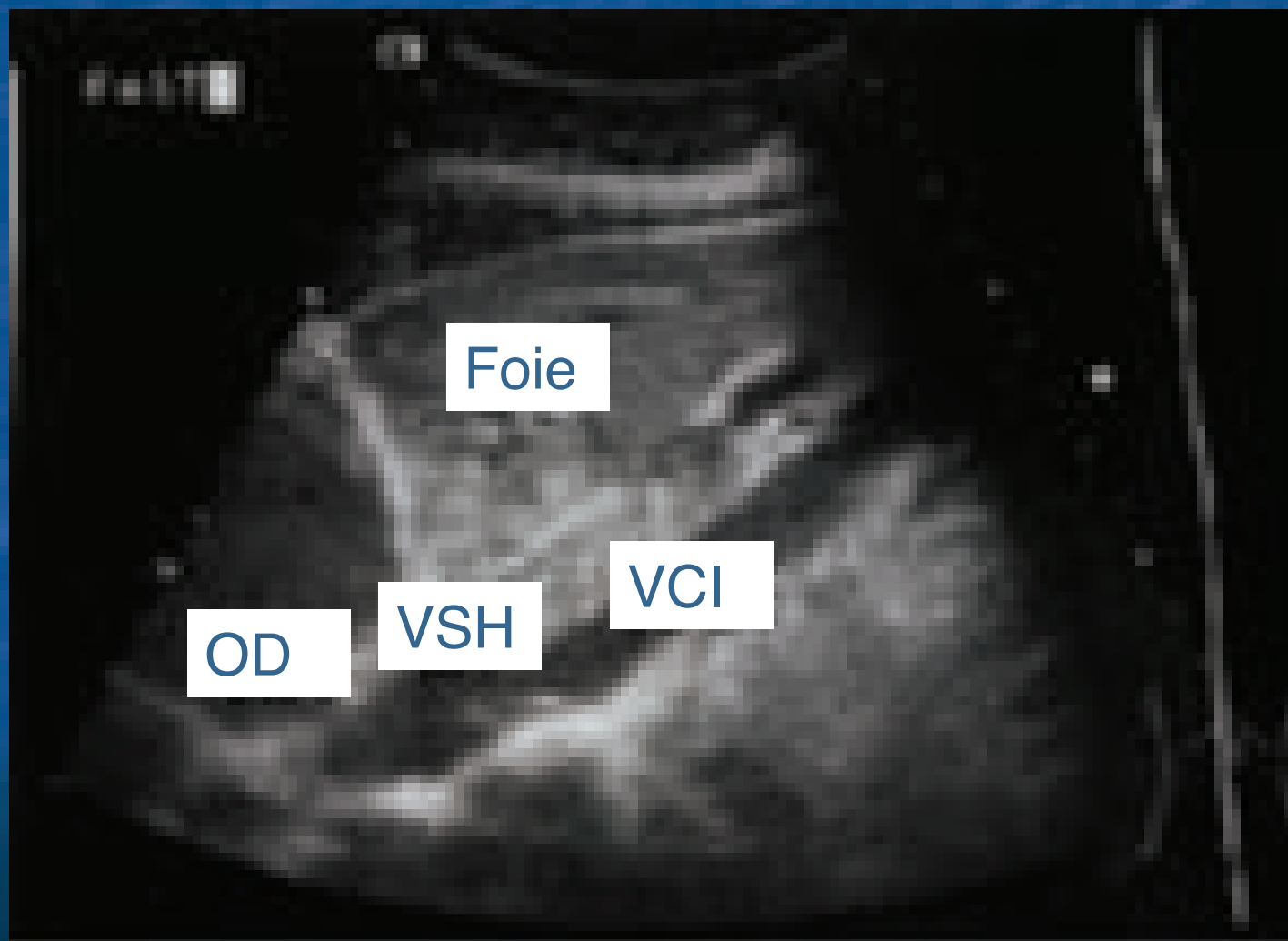
Echographie de la VCI



Technique

- ✓ Sonde convexe 2-5 MHz
- ✓ Patient Décubitus dorsal
- ✓ Sonde placée sous appendice xyphoïde
- ✓ Direction en haut et légèrement en dehors (paramédian droit)
- ✓ Repères : OD, foie gauche, aorte, corps vertébraux

VCI: les repères



Echographie de la VCI



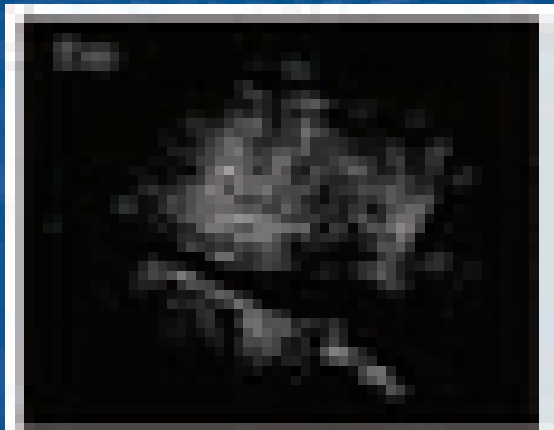
Buts :

- ✓ Patient hypovolémique ?
(guider le remplissage)
- ✓ Signes d'insuffisance
cardiaque droite ?

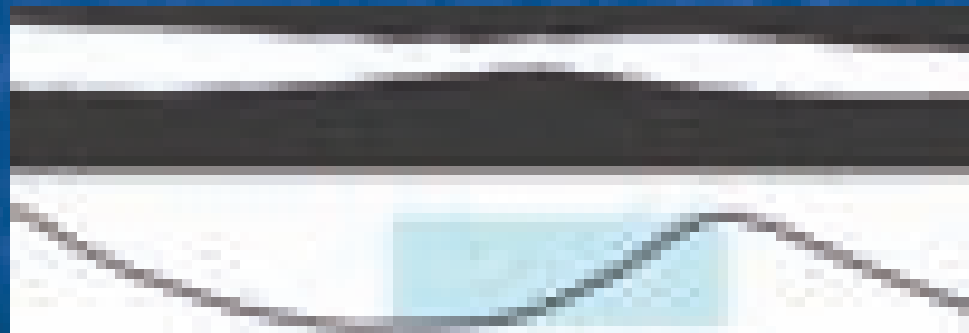
Cibles

- ✓ Diamètre VCI
- ✓ En inspiration,
- ✓ En expiration

VCI normale

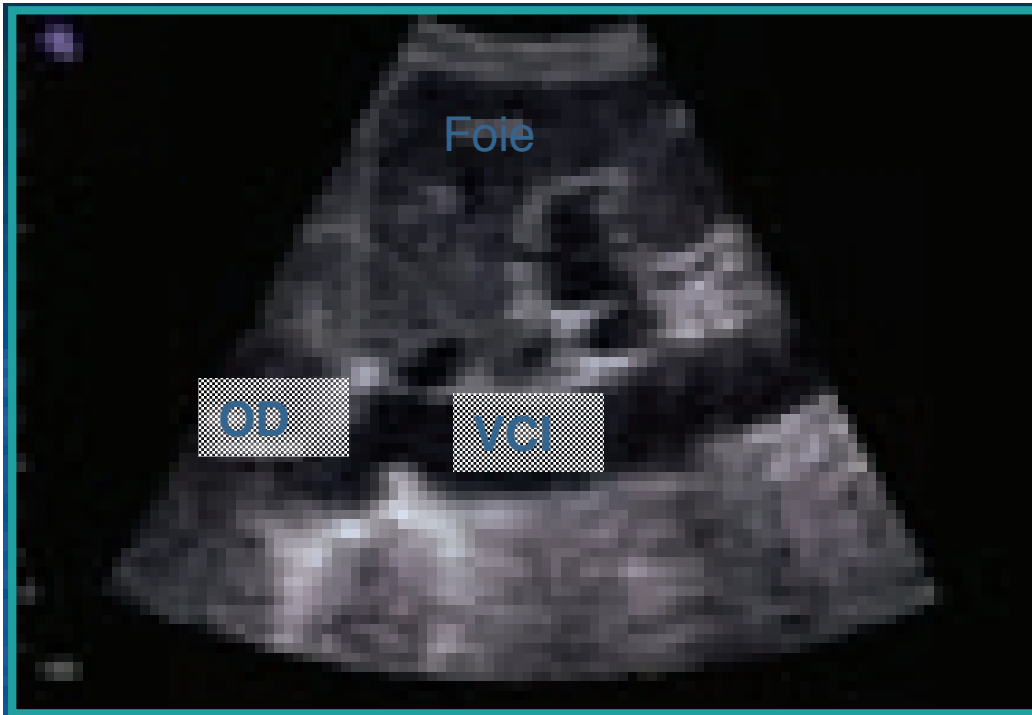


VCI normale:
diamètre : > 11 mm et < 25 mm
variation respiratoire ($\cong 50\%$)

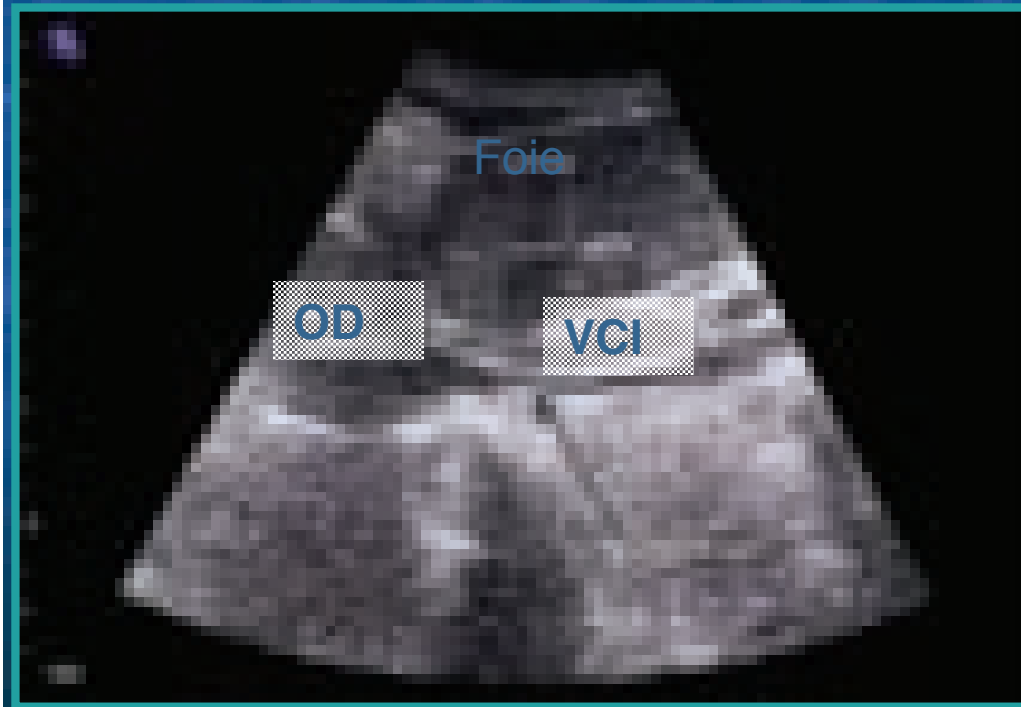


expiration

Inspiration



VCI de diamètre « normal »
(\varnothing VCI = 11 à 24 mm)



VCI collabée
(VCI < 5 mm =
hypovolémie)

VCI et Volémie

PVC constant à

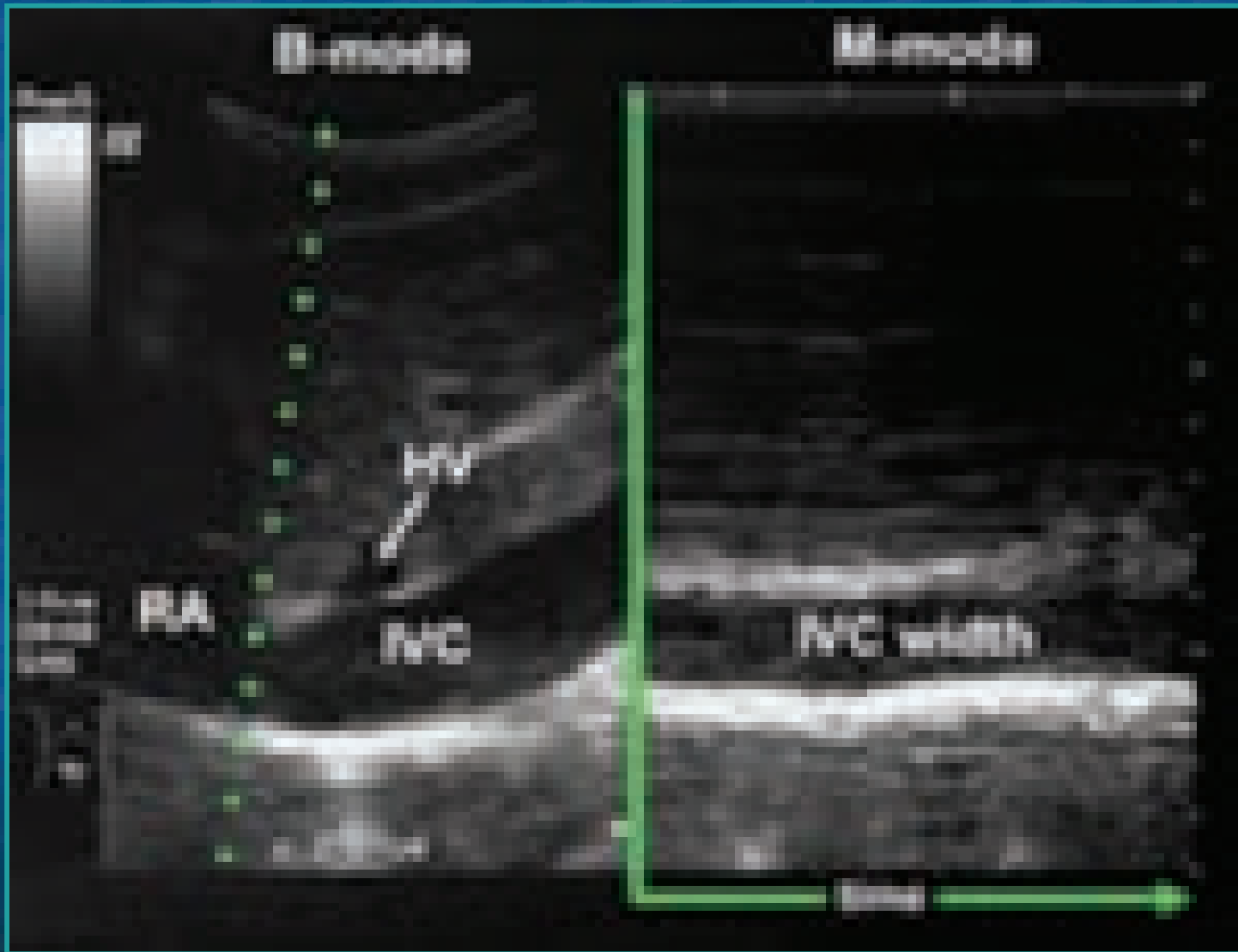
$(0,77 \text{ Diam VCI} = 4,4)$

1,28

Diamètre VCI En expiration	Prévalence du collapsus inspiratoire	PVC
< 1,5 cm	> 50 %	0 – 5
1,5 – 2 cm	> 50%	5 – 10
2 – 2,5 cm	< 50 %	10 – 15
> 2,5 cm	∅ Variation	> 15

D'après Handbook, Illness, 2003

VCI et Volémie



VCI et insuffisance cardiaque droite



VCI d'insuffisance
cardiaque droite:
diamètre > 25 mm et
 \emptyset variation respiratoire

Echographie de l'Aorte : Techniques



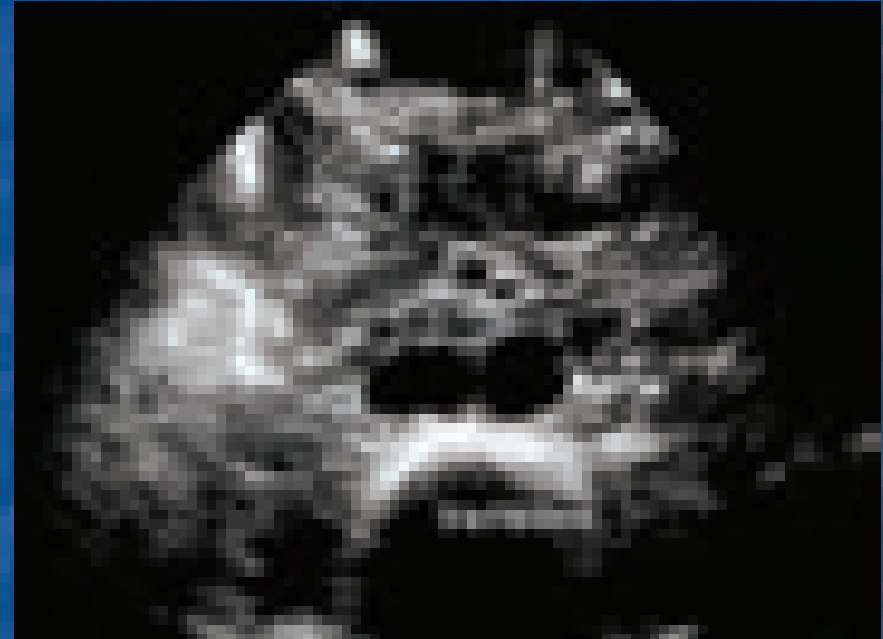
Technique

- ✓ Sonde convexe 2-5 MHz
- ✓ Patient Décubitus dorsal
- ✓ Sonde placée sous appendice xyphoïde
- ✓ Direction perpendiculaire à la paroi abdominale
- ✓ Repères : OD, foie gauche, VCI, corps vertébraux

Echostructure de l'aorte normale

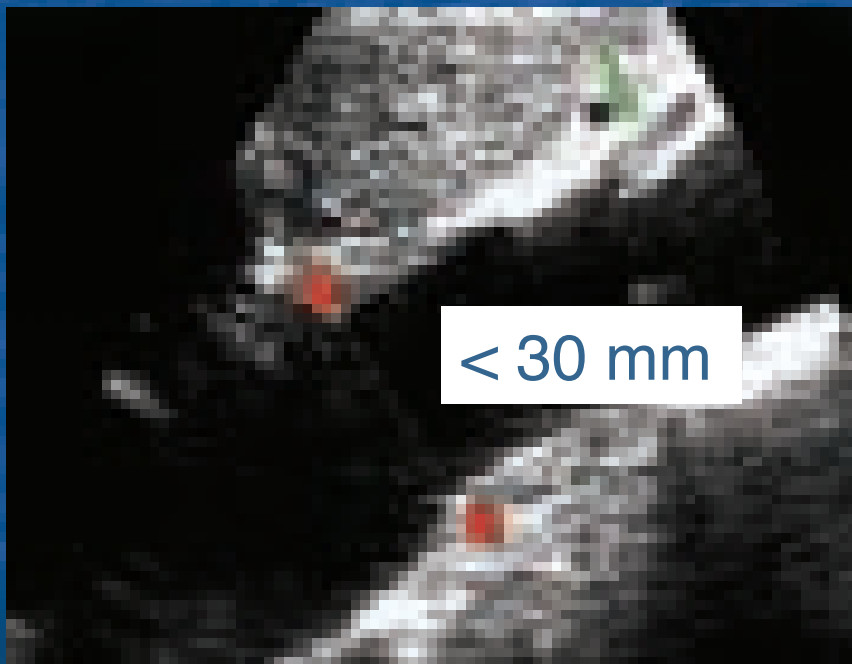


Aorte normale
coupe longitudinale



Aorte normale
coupe transversale

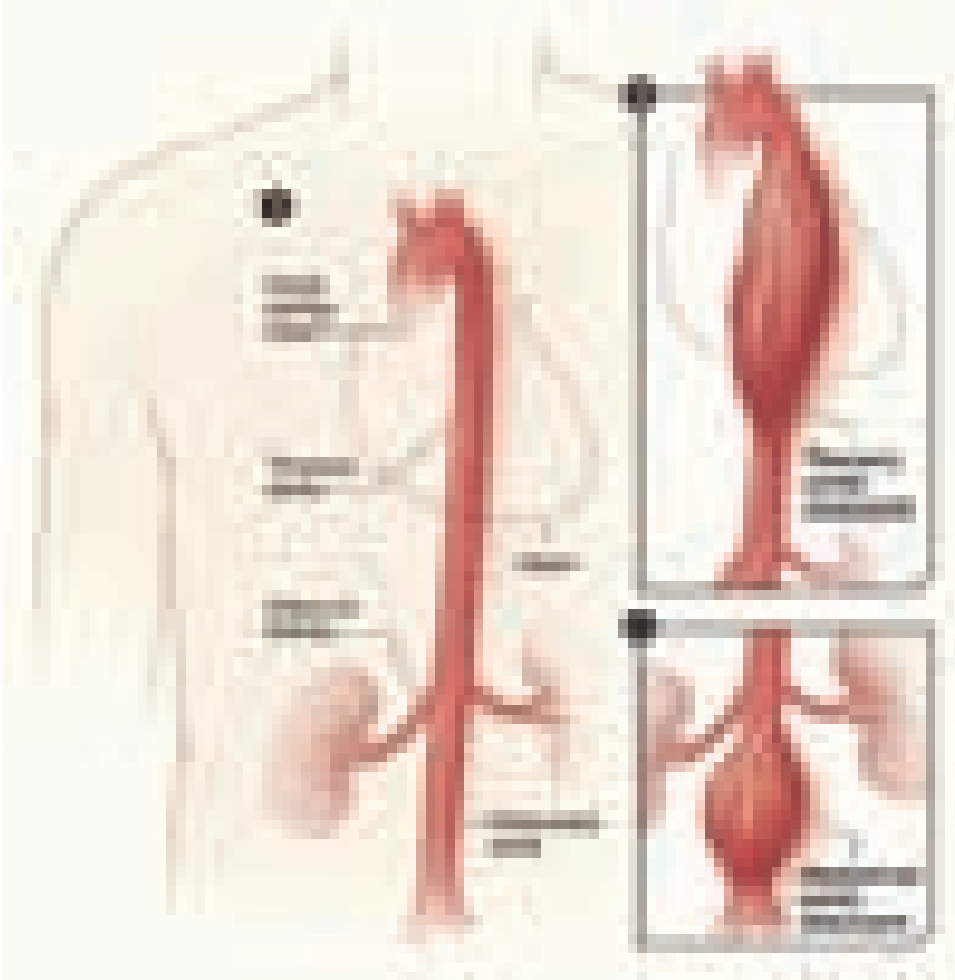
Aorte normale



Aorte normale

- ✓ Bords parallèles
- ✓ Diamètre < 30 mm sus rénal
- ✓ Diamètre < 28 mm sous rénal

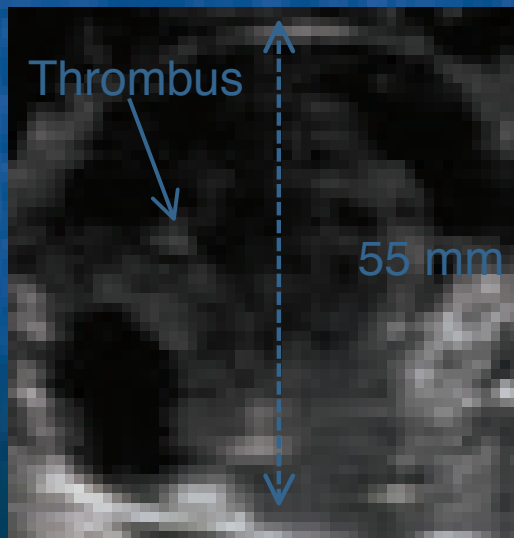
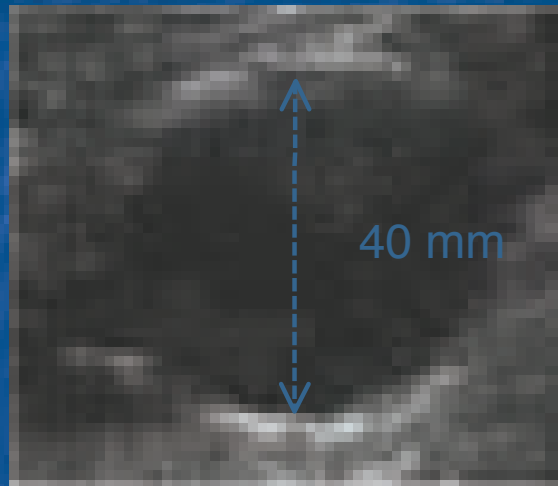
Anévrisme de l'Aorte Abdominale (AAA)



AAA

- ✓ Perte du parallélisme
- ✓ Diamètre > 35 mm homme
- ✓ Diamètre > 30 mm femme

Anévrisme de l'Aorte Abdominale (AAA)



AAA

- ✓ Perte du parallélisme
- ✓ Diamètre > 35 mm homme
- ✓ Diamètre > 30 mm femme

Anévrisme de l'Aorte Abdominale (AAA)

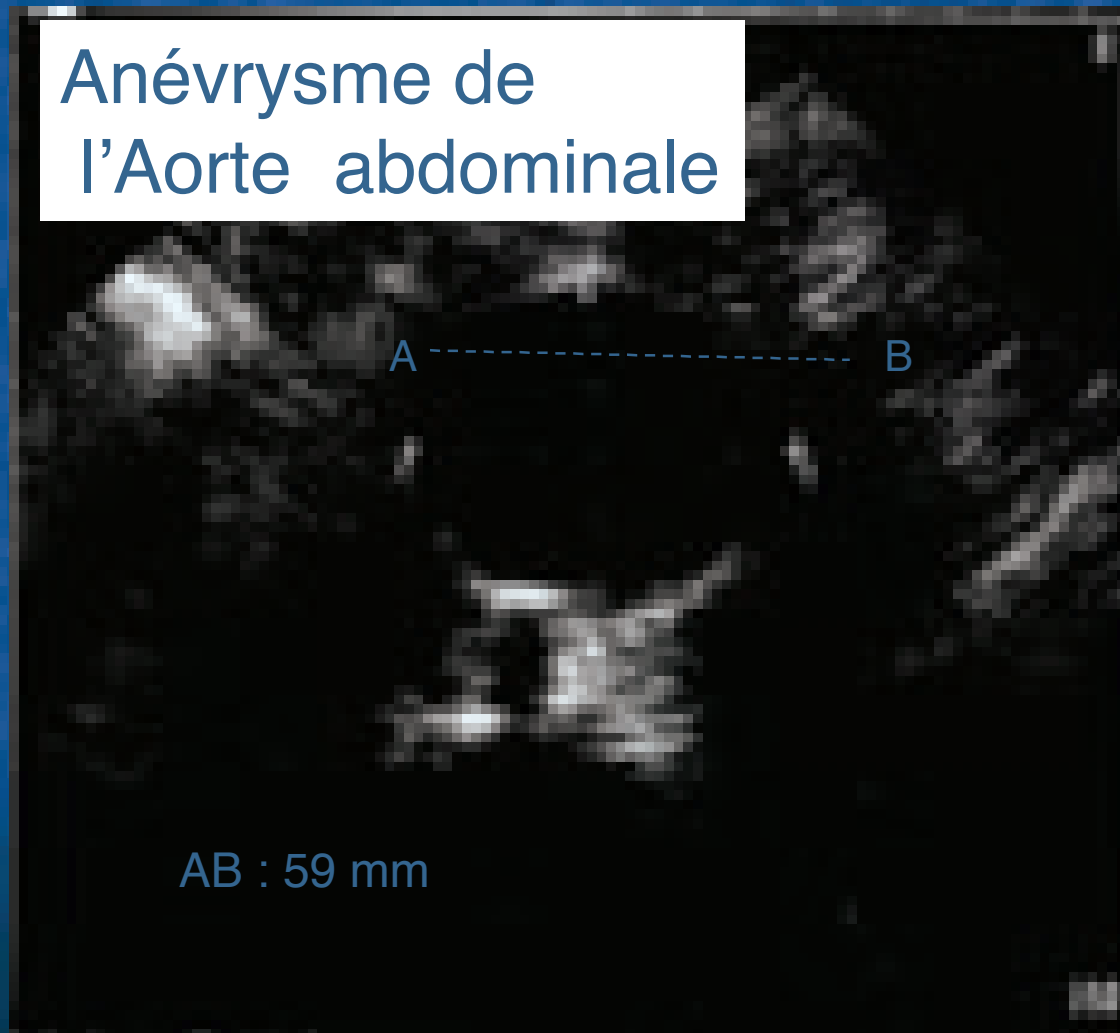


AAA

- ✓ Perte du parallélisme
- ✓ Diamètre > 35 mm homme
- ✓ Diamètre > 30 mm femme

Anévrisme de l'Aorte Abdominale (AAA)

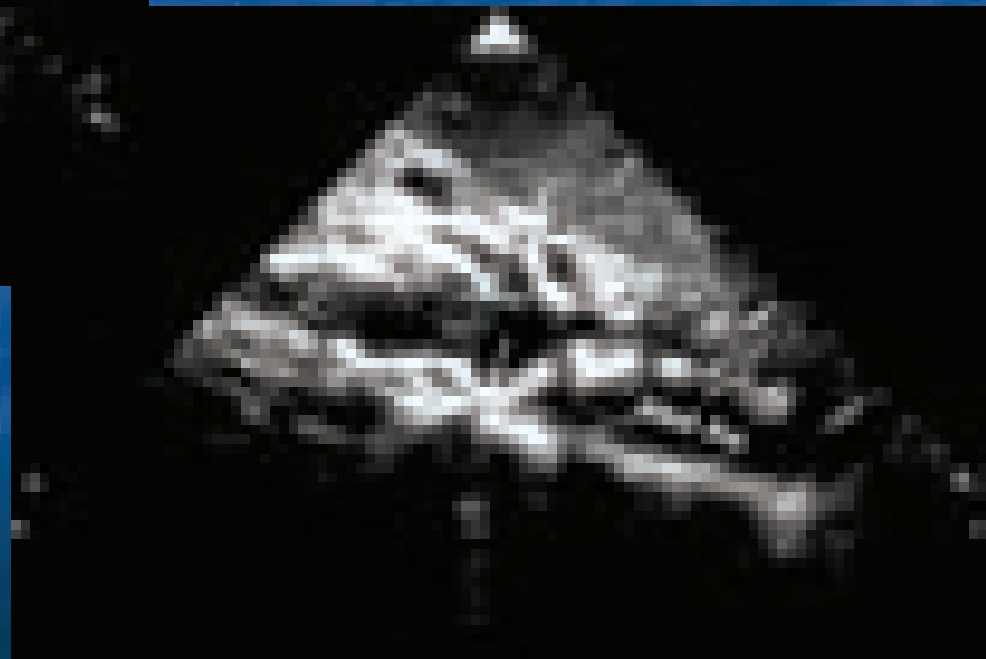
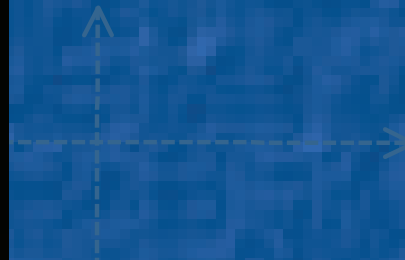
Anévrisme de
l'Aorte abdominale



Anévrisme de l'Aorte Abdominale (AAA)



Dissection aortique type B





Dissection aortique:
Faux chenal
Flap intimal

Echographie du réseau veineux profond proximal

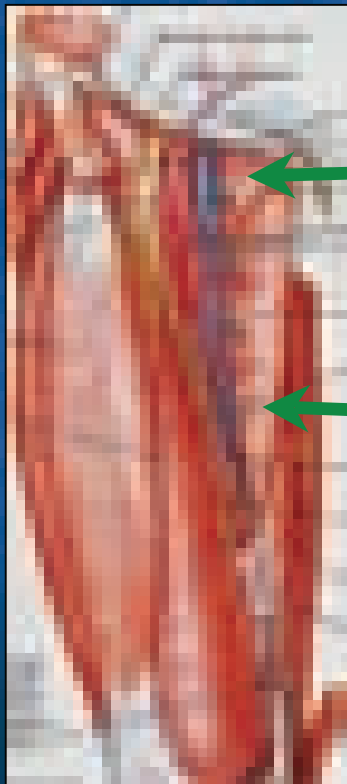


Situation clinique :
suspicion d'embolie pulmonaire

But :
Mise en évidence d'un thrombus
Pour débuter un traitement

Technique : échographie en 3
points

TVP : « Echographie en trois points »



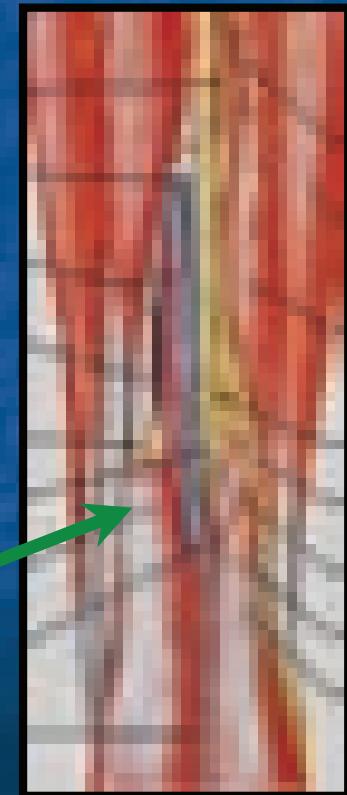
① Niveau
inguinal



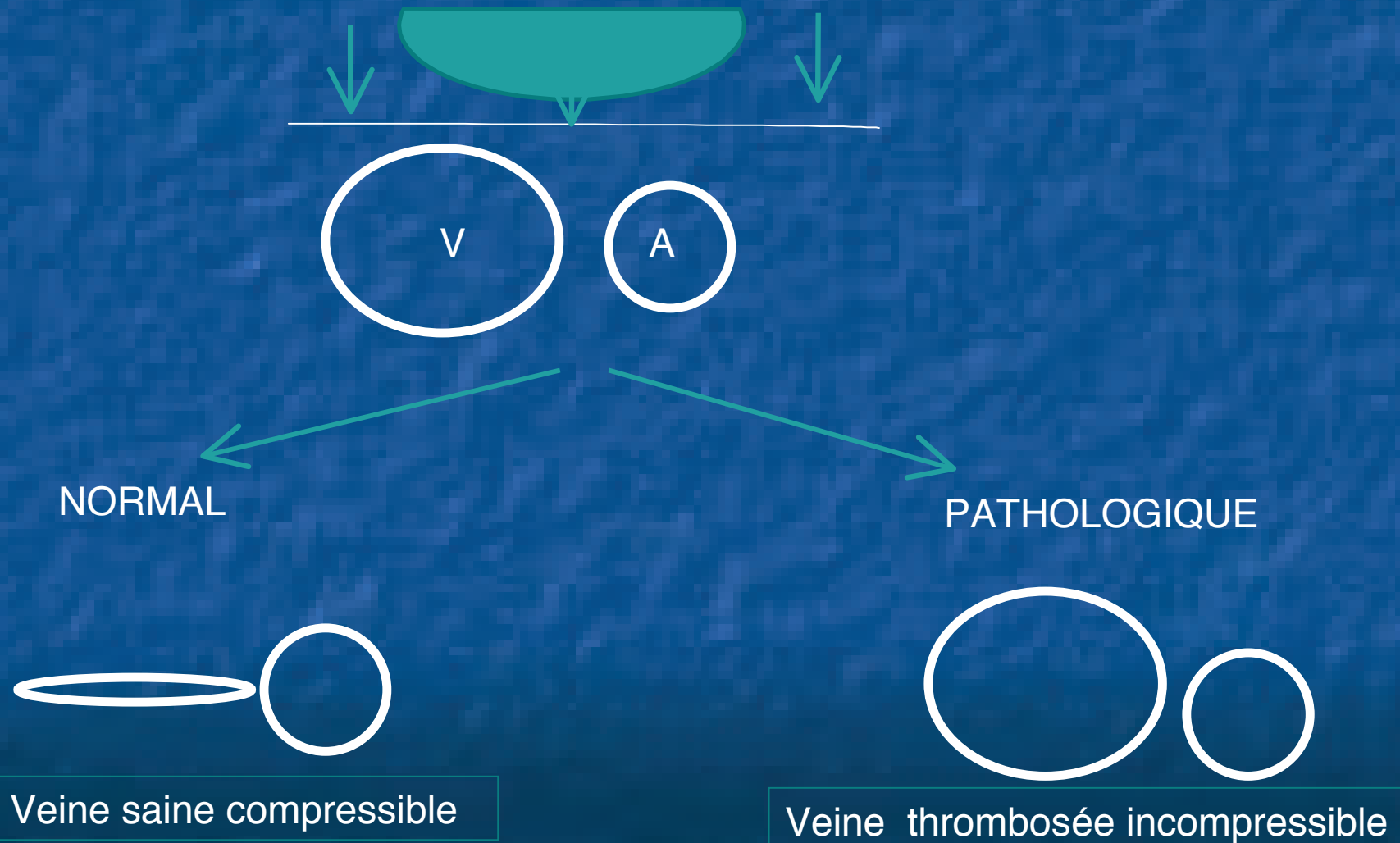
② Niveau cuisse
distale



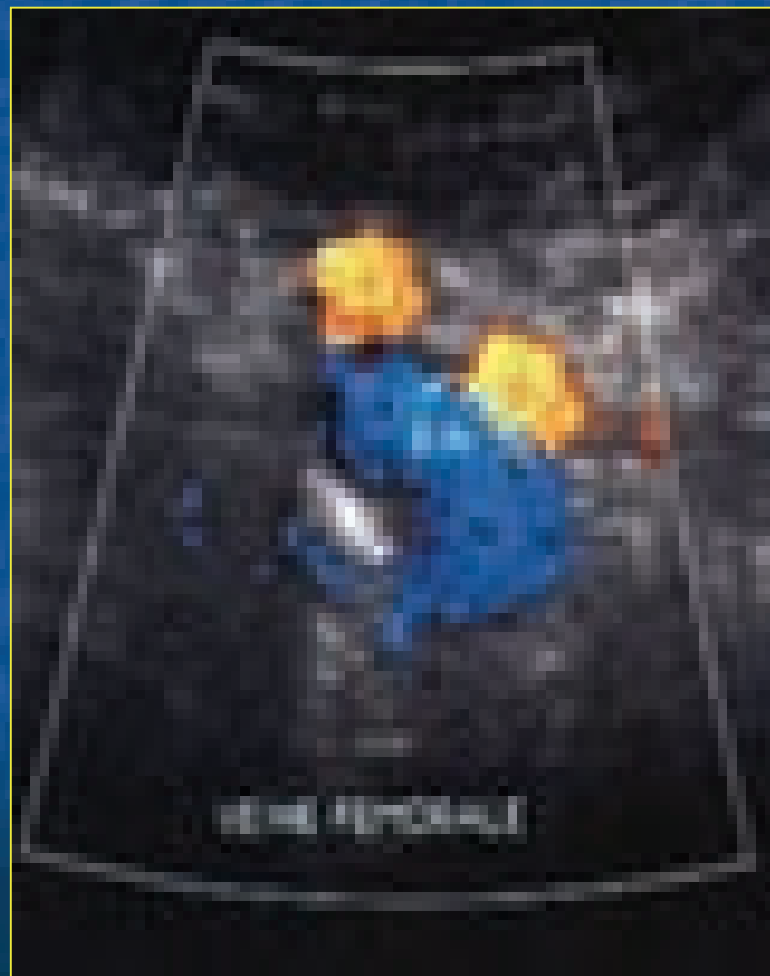
③ Niveau poplité



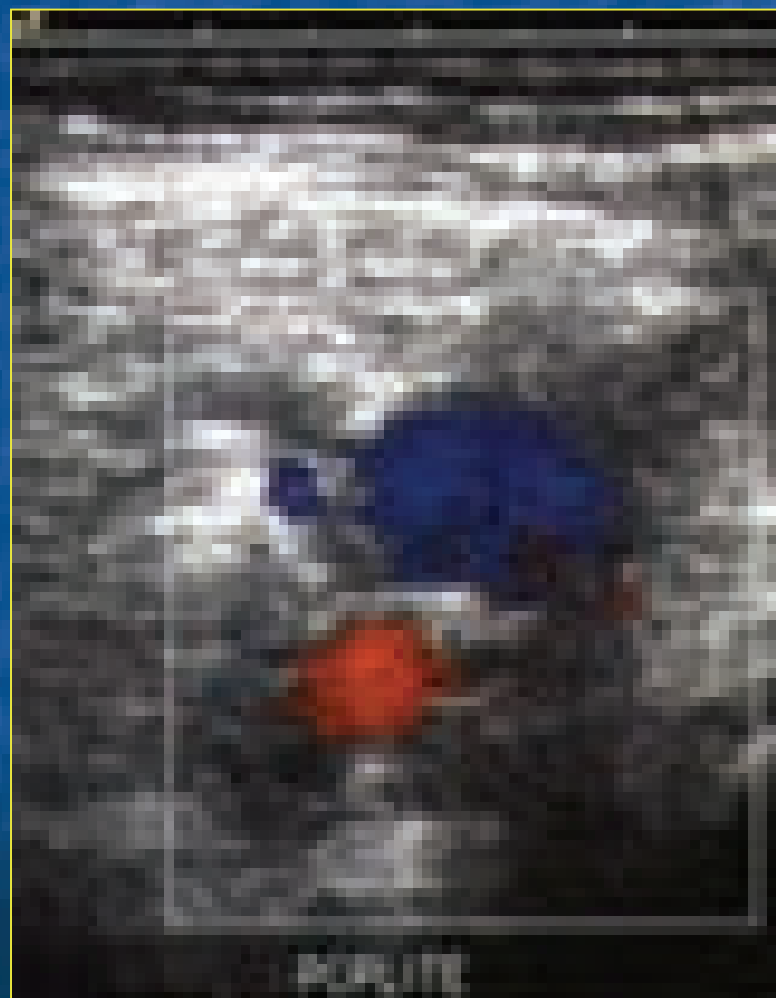
TVP : « Echographie en trois points »

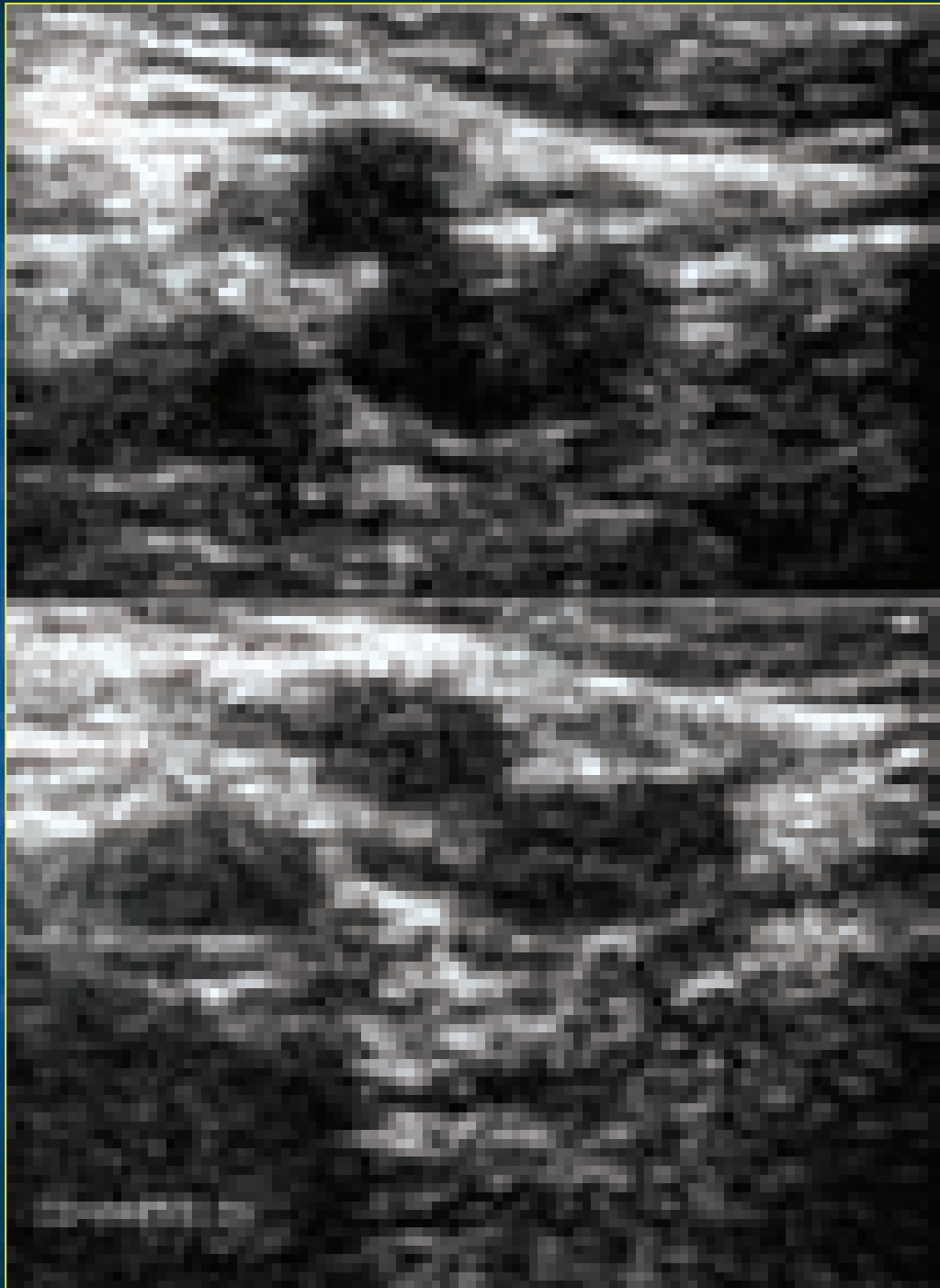


Niveau fémoral



Niveau poplité





Sans compression

TVP

Avec compression

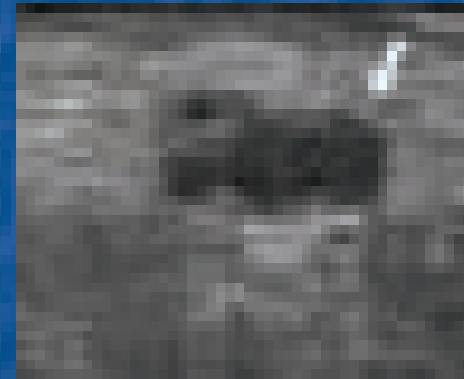
Veine Fémorale commune

Sans compression

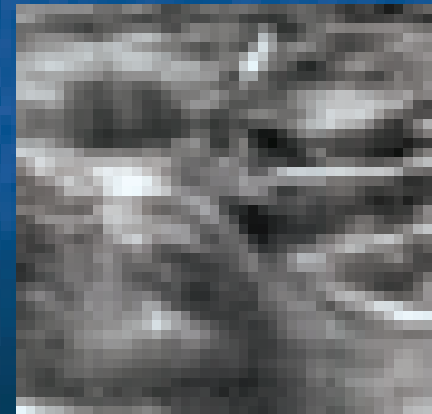
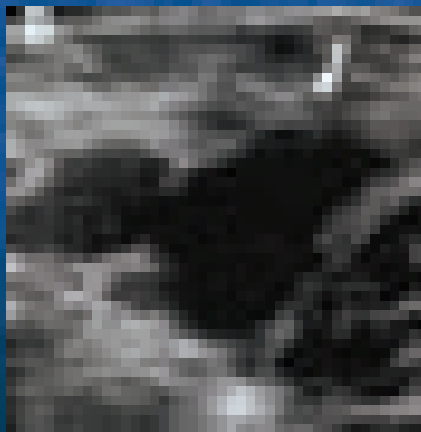


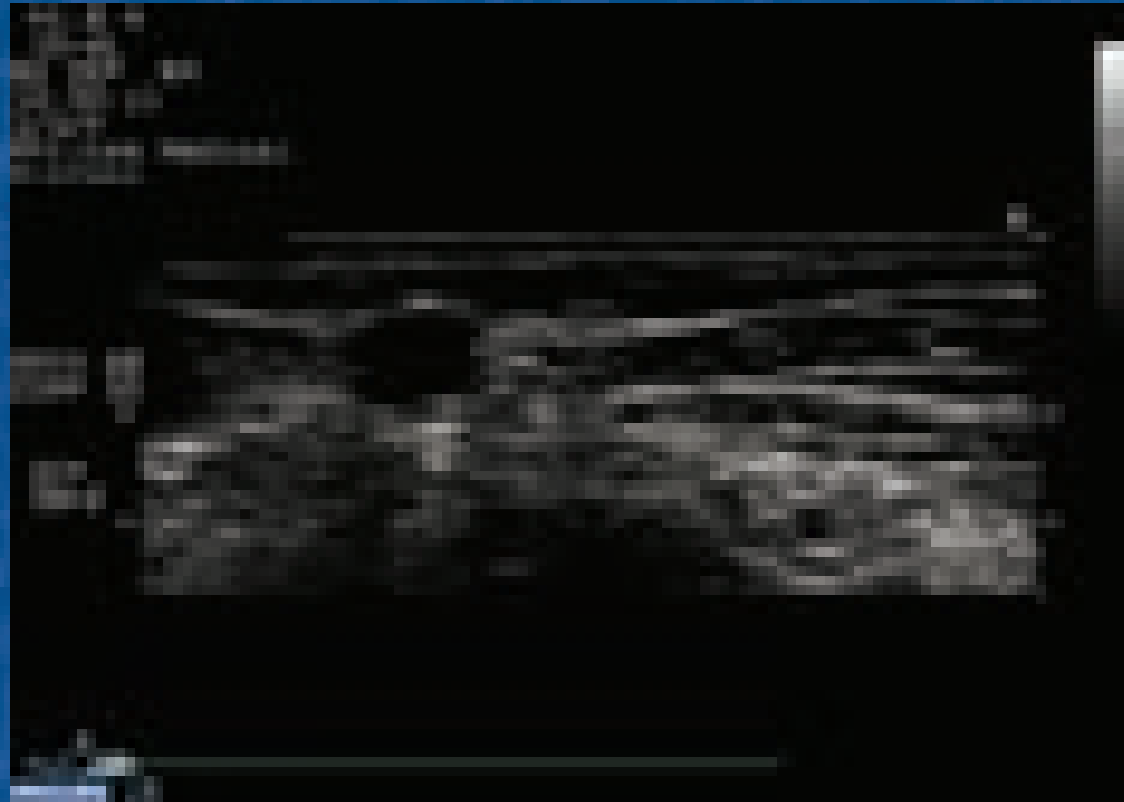
TVP

Avec compression



Pas de
TVP

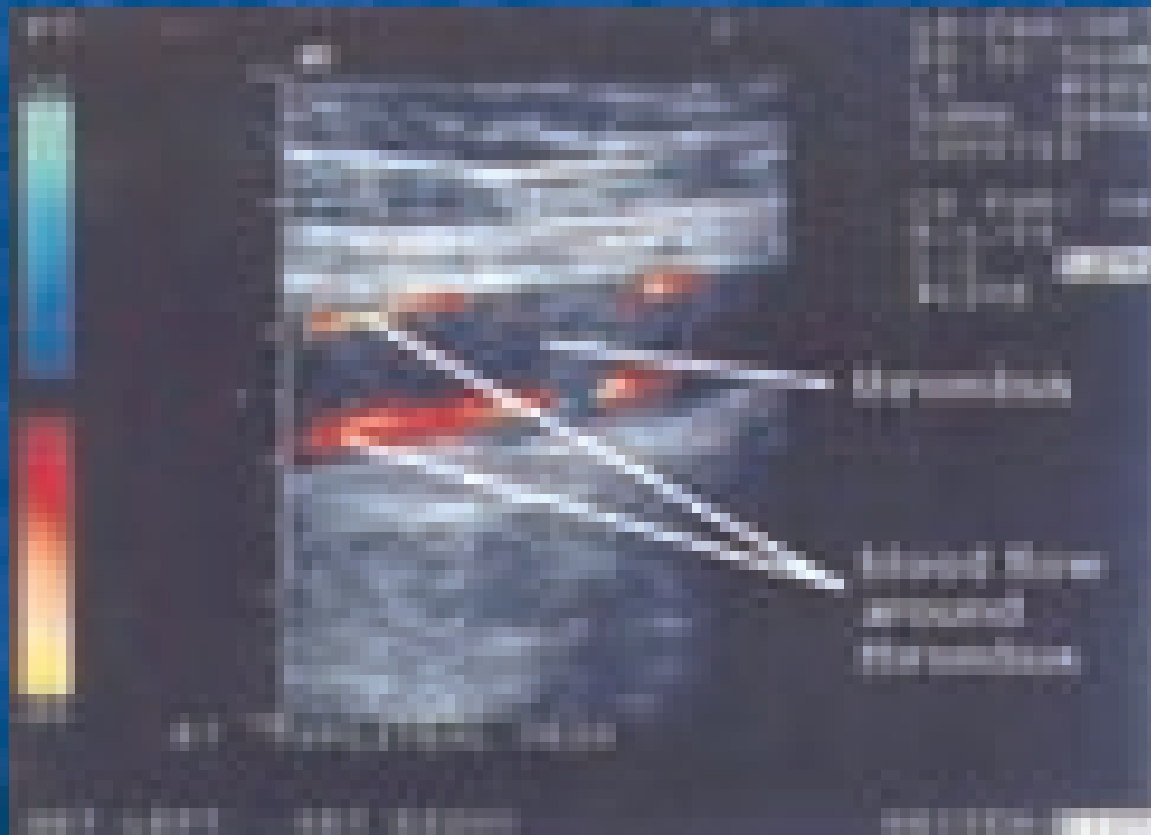




Performances

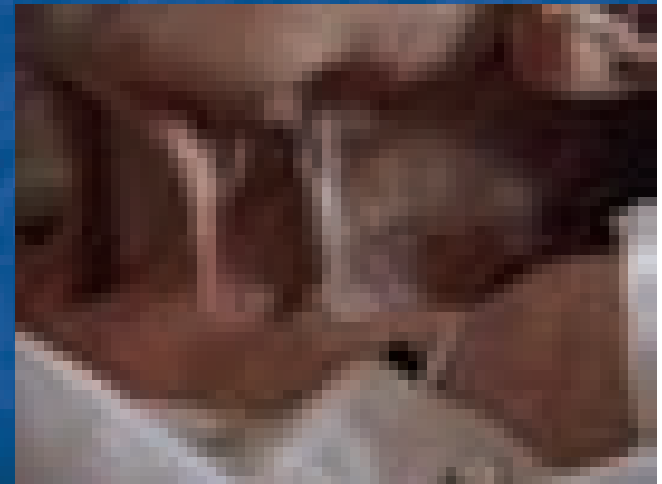
- ✓ Si EP : TVP retrouvée dans $\cong 40$
% des cas
- ✓ Si thrombose présente :
 - Se $> 90\%$
 - Spé $> 90\%$

TVP : apport de doppler



Cas clinique n°1

- Femme 65 ans atcd cancer du sein
- Douleur thoracique, puis dyspnée croissante
- Appel SMUR :
 - PA = 75/50 ; FC = 130 ; SpO2 = 92%
 - Examen clinique : auscultation RAS
- Quelle orientation ?
- Echo ?
- A la recherche de ...?







Tamponnade → service de chirurgie cardiaque thoracique

Cas clinique n°2

- Femme 65 ans
- HTA sévère (3 traitement)
- Atcd asthme
- Dyspnée paroxystique nocturne
- Sibilants diffus + crépitants 2 bases
- Sueurs, tirage, hypoxémie sévère
- PA : 210/105; FC 108; TJ
- Echographie ?
- Qu'est ce que je cherche ?
- Qu'est ce que j'en fais ?

- Le diagnostic clinique est un OAP
- Je traite l'HTA et je mets en place une CPAP
- L'échographie :
 - Pulmonaire : OAP ? → difficile
 - Cardiaque : fct VG; fct VD



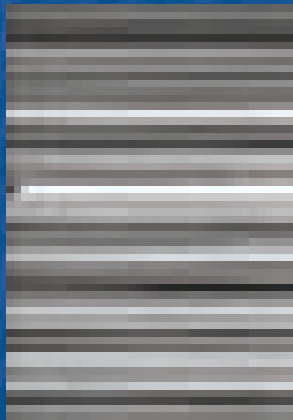
Diagnostic écho ?
Impact sur la prise en charge ?

Yohann, 24 ans

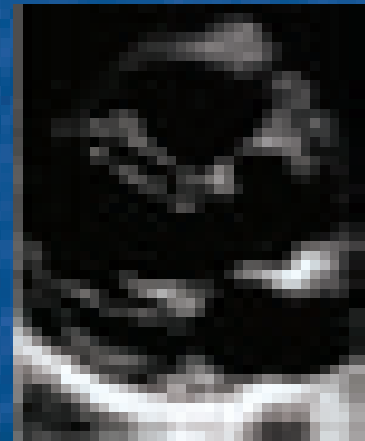
- ✓ Yohann a 24 ans, il est dépressif depuis 3 ans.
- ✓ Le 22 décembre, il se poignarde avec un « opinel », dans l'aire cardiaque.
- ✓ Bilan SMUR :
 - Plaie 1 cm latéro-sternale gauche
 - CGS 15, Fr 22, SaO₂: 97%, FC 110, PA: 150/90.
 - Auscultation cardiaque et thoracique normale, ECG normal.

Yohann, 24 ans

Pour confirmer son diagnostic clinique le médecin du SMUR fait une échographie.



« code barre »
⇒ Pneumothorax



Péricarde sec
⇒ Pas de plaie cardiaque

Yohann, 24 ans

Le régulateur du C15 intègre les infos :

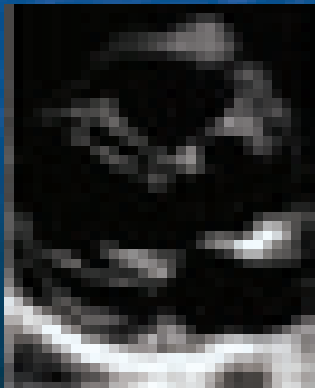
Patient cliniquement stable



Déchocage des Urgences
(pas de réanimation)



Chirurgie thoracique dans
l'établissement



Chirurgie cardiaque non
nécessaire

Yohann, 24 ans

✓ Aux urgences : TDM

✓ TDM :

- Pneumothorax non compressif

- Plaie médiastinale sans atteinte des gros vaisseaux

⇒ Evacuation secondaire sur réanimation cardiaque

La morale :
Garder en mémoire les limites de l'échographie !

Conclusion

- L'examen clinique prime ; il doit toujours précéder l'examen échographique.
- Toujours se poser deux questions :
 - Qu'est ce que je cherche ?
 - Qu'est ce que je vais en faire ?
- Se méfier des images négatives, ne pas conclure définitivement (répéter l'examen)