



Controversies & updates in Vascular Surgery

Paris
January 24 – 25 2014

Session : what has changed in the past 10 years ?

Evolution of the duplex in the past 10 years

Philippe Lemasle

Le Chesnay - France

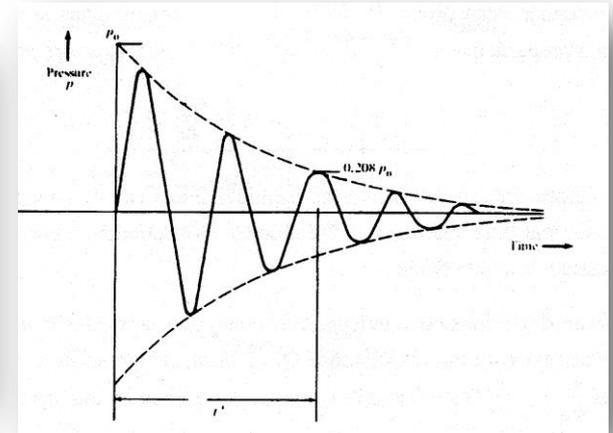
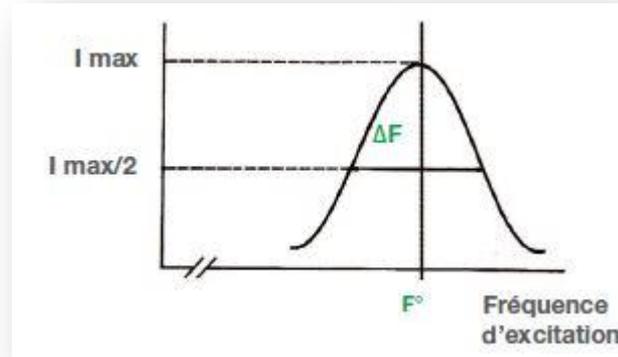
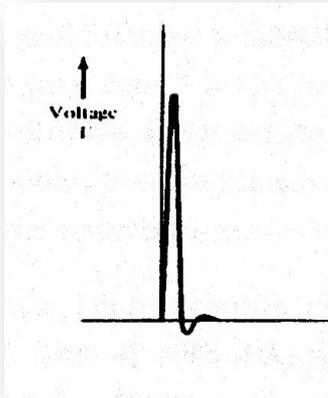
Disclosure

Speaker name : Lemasle Philippe

I have the following potential conflicts of interest to report:

- Consulting
- Employment in industry
- Shareholder in a healthcare company
- Owner of a healthcare company
- Other(s)
- I do not have any potential conflict of interest

Effet piézo-électrique indirect



Impulsion électrique
>> variation de T^0
à la fréquence F

Onde de P^0
= onde US à la
fréquence F

Facteur de qualité de la céramique =

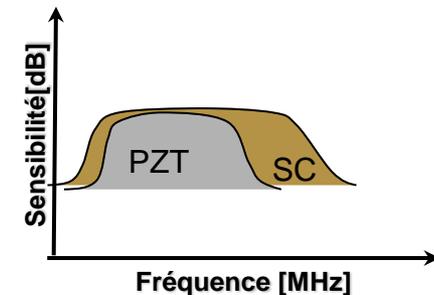
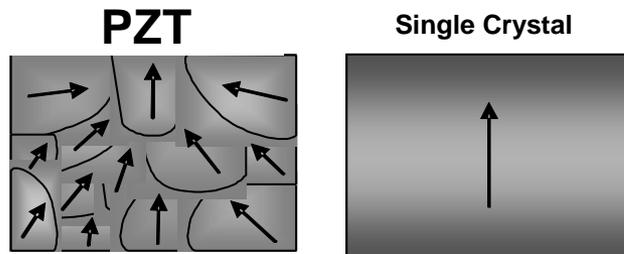
Facteur Q est proportionnel $E_{stockée}/E_{perdue}$

+ Q est élevé, + l'onde de P^0 dure dans le temps

Effet piézo-électrique indirect

➔ Nouveaux matériaux piézo-électriques :

1 - un cristal unique « pur » offre une plus grande sensibilité et une bande passante plus large aussi bien en mode B, qu'en Doppler.



2 - nouveaux matériaux permettant une amplitude du pulse d'émission augmentée de 60%

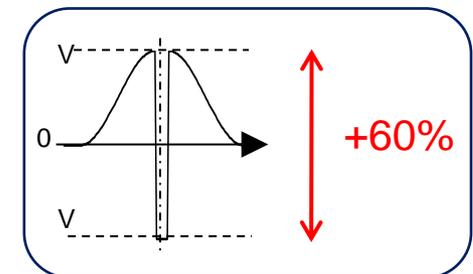


Image échographique

Résolution axiale

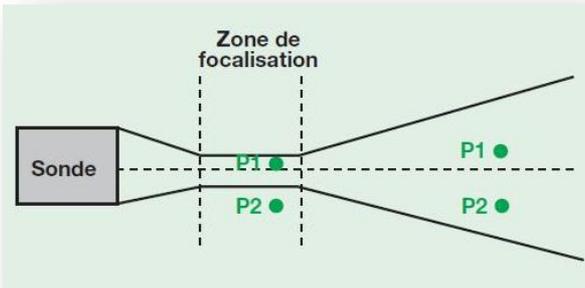
$$\Delta = Q \cdot \lambda / 4$$

et $\lambda = c / F$

donc $\Delta = Q \cdot c / F \cdot 4$

Q = facteur de qualité
 λ = longueur d'onde des US
c = célérité des US dans le milieu traversé
F = fréquence des US

Résolution latérale



$$d \approx \lambda \cdot f / D$$

d = diamètre de la zone focale
f = focale de la lentille convergente
D = diamètre de la source US
 λ = longueur d'onde des US

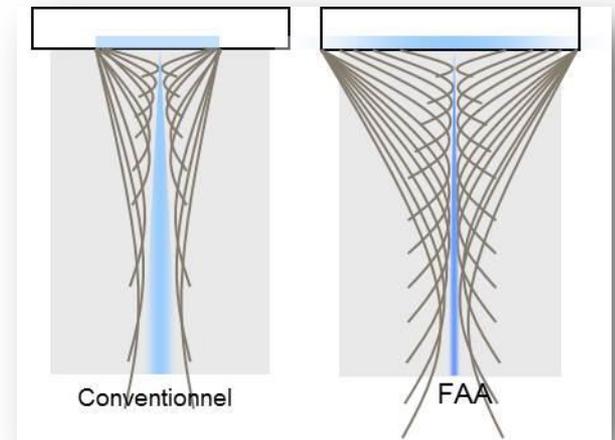
Image échographique

➔ Amélioration de la focalisation

- **Focalisation FAA**

(Full Aperture Apodization)

- utilisation simultanée de toute la surface de la sonde
- améliore la pénétration et la résolution en profondeur



- **Focalisation asymétrique**

- améliore la résolution des bords
- homogénéité sur toute la largeur

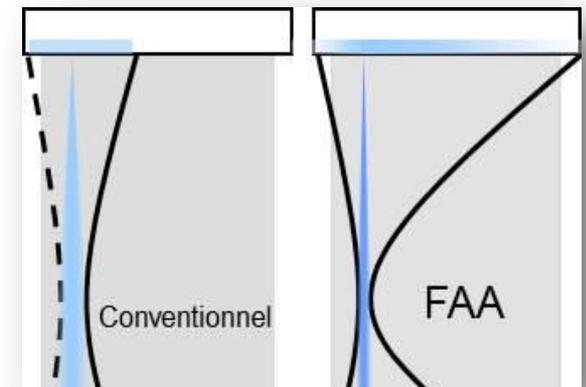


Image échographique

$$I_x = I_0 \cdot e^{-a \cdot x}$$

I_x = intensité à la distance x

I_0 = intensité initiale

a = coefficient d'absorption

x = distance par rapport à la source

$$a = K \cdot F^2$$

a = coefficient d'absorption

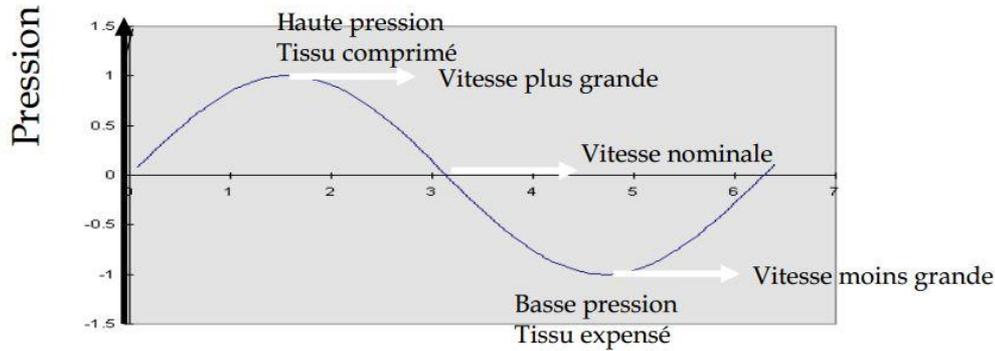
K = constante

F = fréquence des US

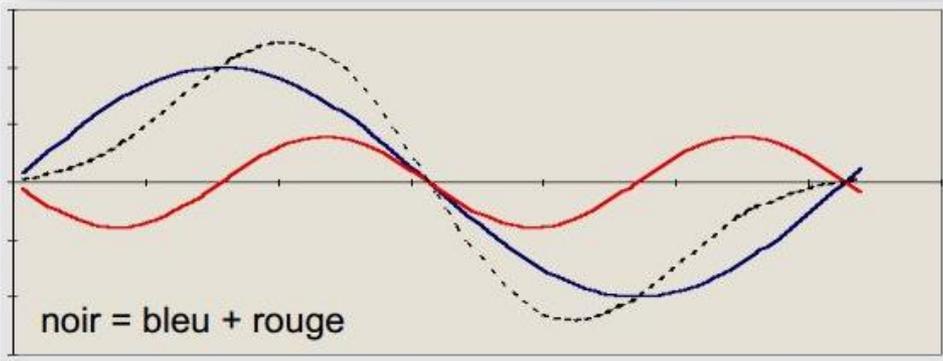
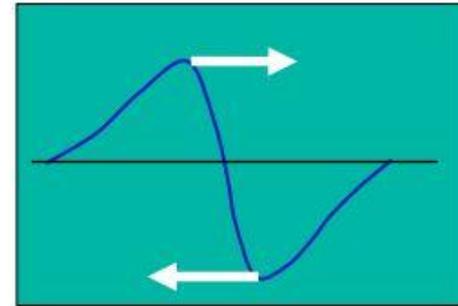
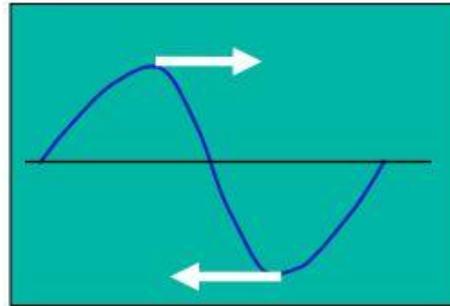
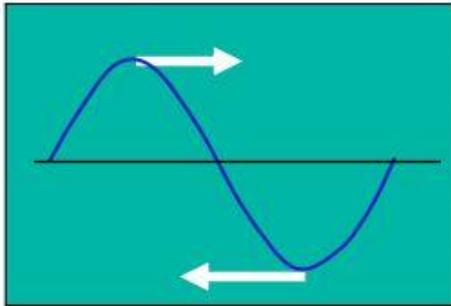
Au total, plus la fréquence d'émission est élevée :

- meilleures sont les résolutions axiales et latérales
- plus faible est la pénétration

Image échographique



Lorsque la pression de l'onde US est suffisante, la vitesse de l'onde change selon la demi-période



La déformation de l'onde est équivalente à une génération d'harmoniques

Image échographique

➔ Double harmonique :

– harmonique « classique » avec filtre étroit :

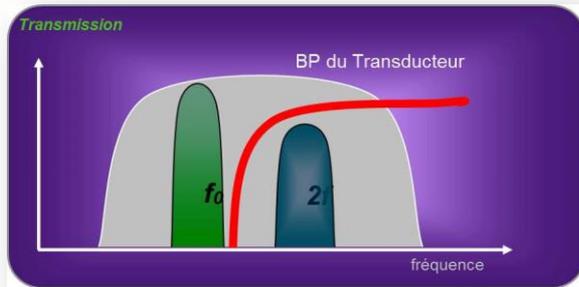
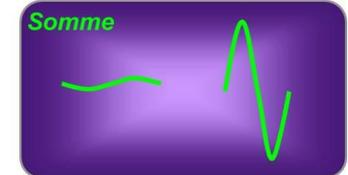
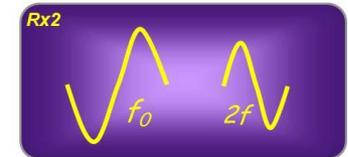
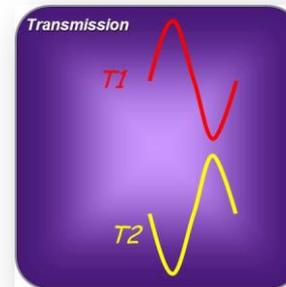


Image nettoyée, mais efficacité limitée au milieu de l'image

– harmonique avec inversion de pulse

Image nettoyée, mais cadence image ralentie car 2 impulsions >> cadence/2



– harmonique large bande

Image échographique

→ Double harmonique :

- harmonique « classique » avec filtre étroit
- harmonique avec inversion de pulse
- Harmonique large bande

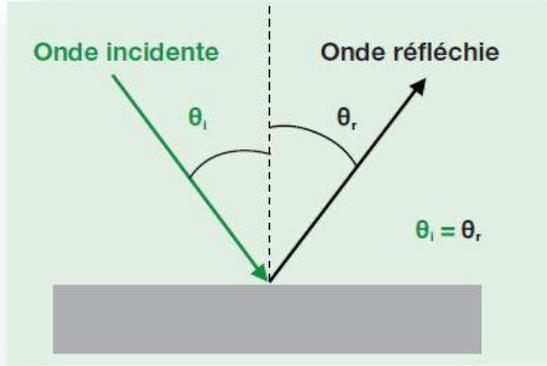
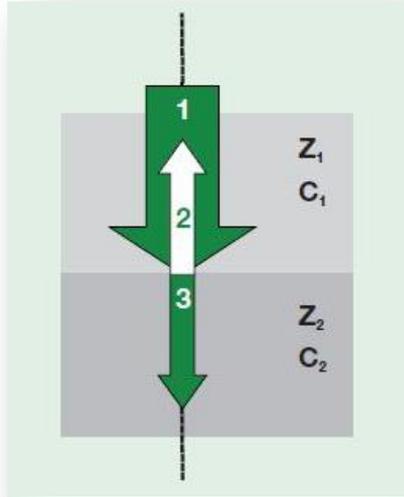
L'échographe émet des US à une fréquence **F**, mais réceptionne les échos à une fréquence **2F**

>> avantages :

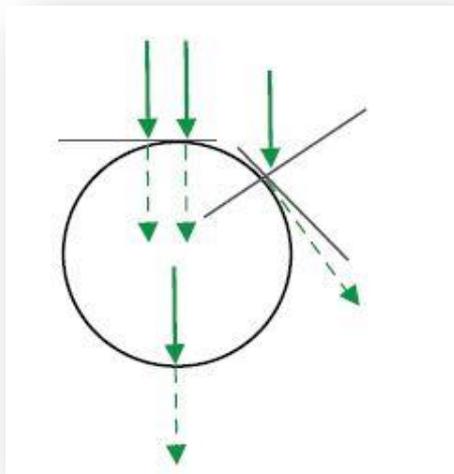
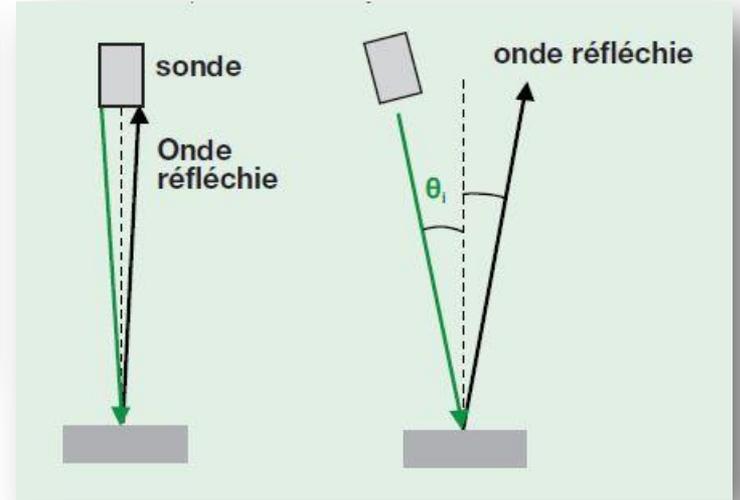
- émission F = bonne pénétration
- réception $2F$ = meilleure résolution

= meilleur compromis entre pénétration/résolution

Image échographique



1 = onde incidente
2 = onde réfléchie
3 = onde transmise




ombre de bords

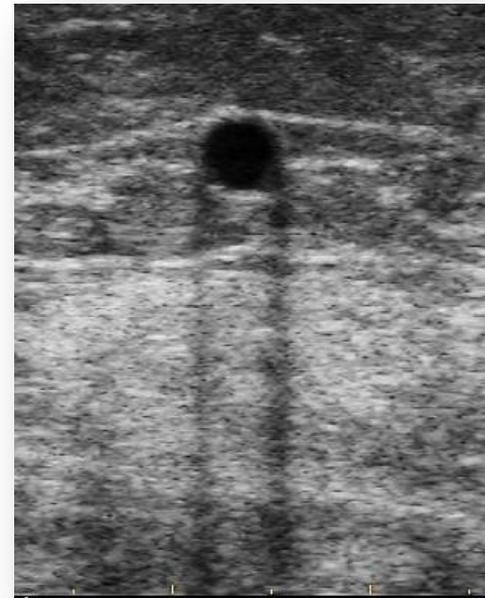


Image échographique

➔ Images composées – tirs croisés :

= meilleure visualisation des structures fuyant la sonde :

- parois vasculaires en coupe transverse
- insertion tendineuse
- lésion hépatique

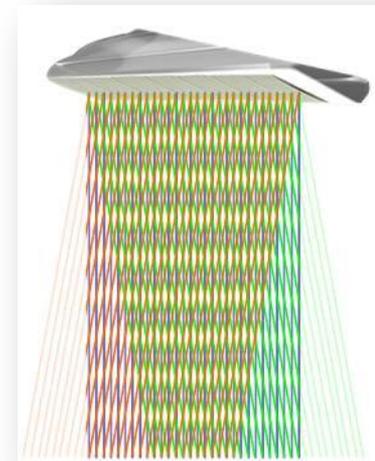
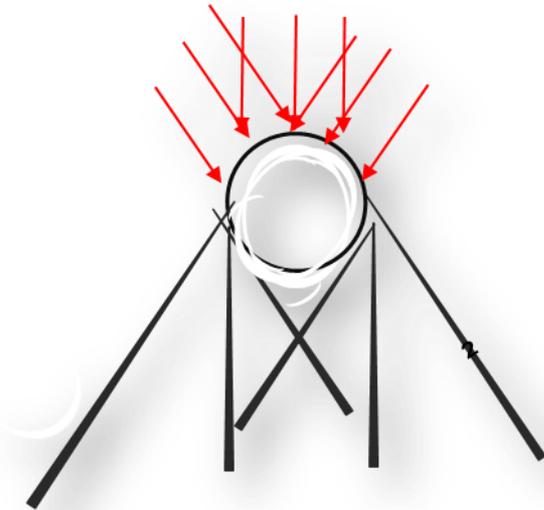
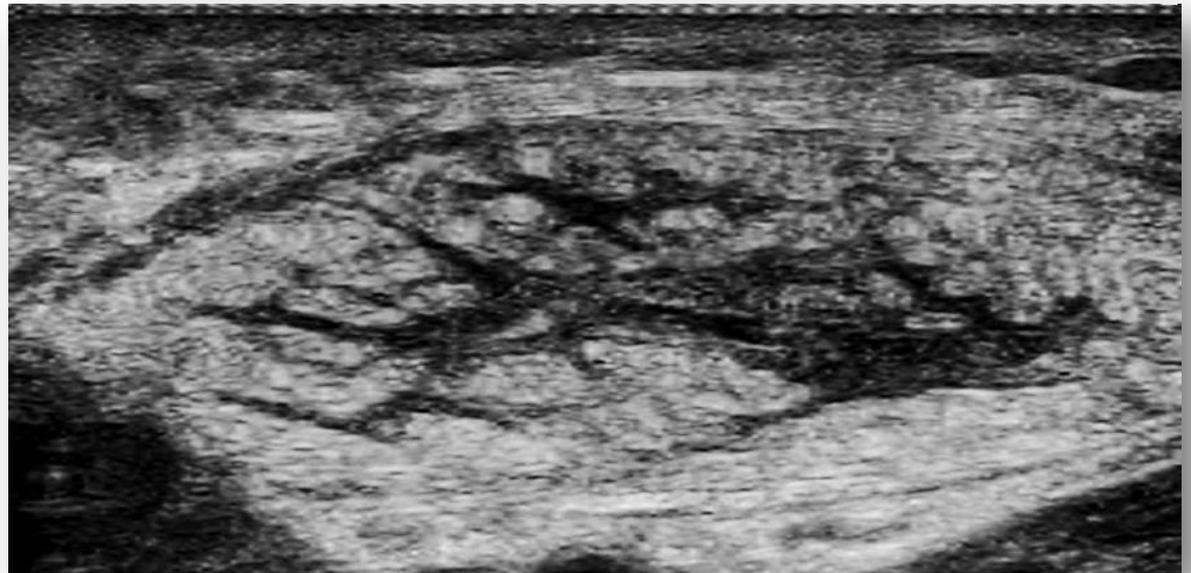


Image échographique

➔ Traitements et filtrages de l'image en temps réel « Speckle Reduction »

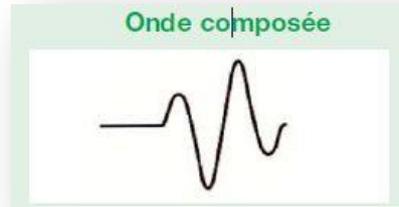
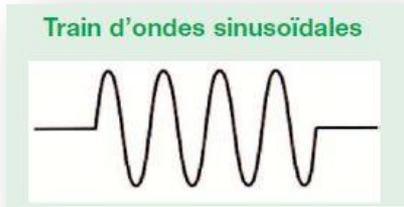
- amélioration des contours
- renforcement des faibles variations d'échostructures



Imagerie de flux

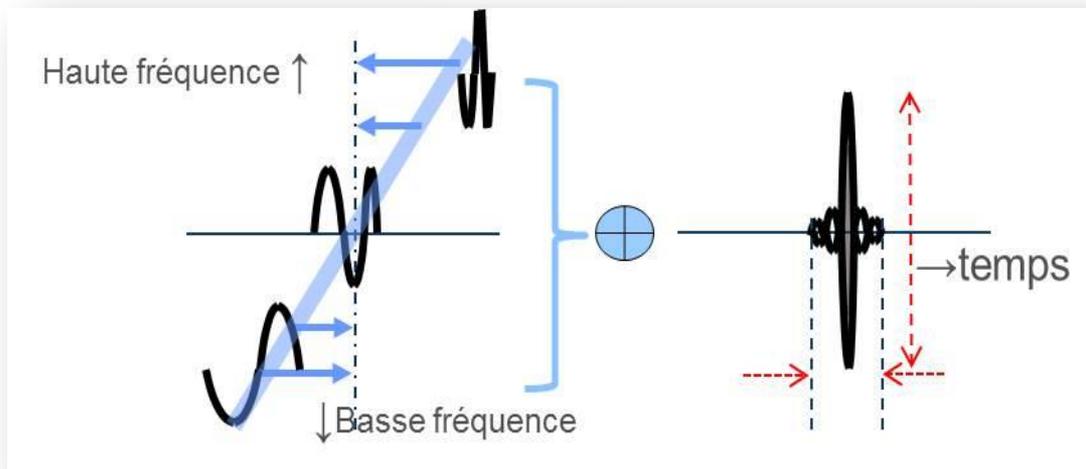
➔ Mode puissance large bande = **eflow**

= augmentation de la résolution : 0,25 mm vs 0,5 pour mode couleur ou puissance conventionnel



A l'émission :

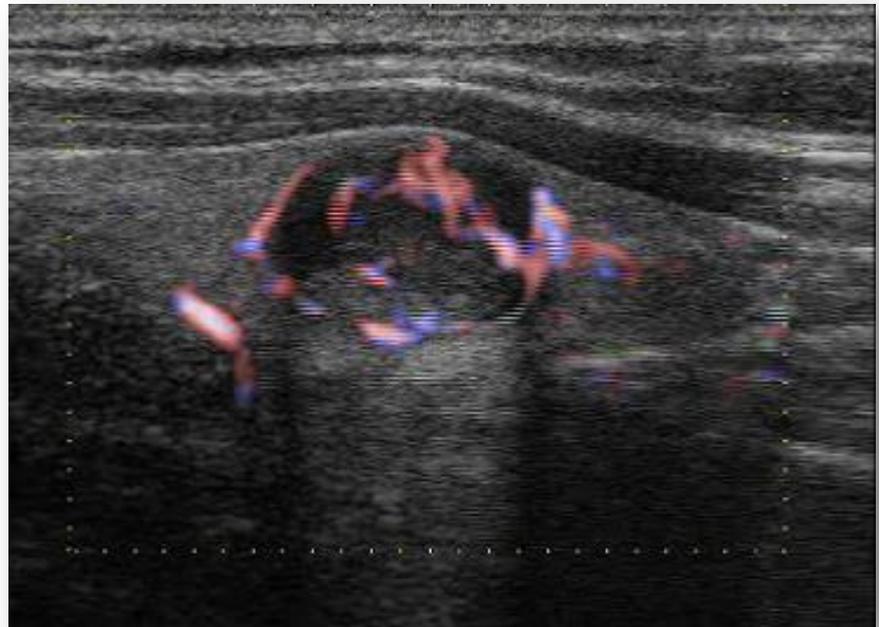
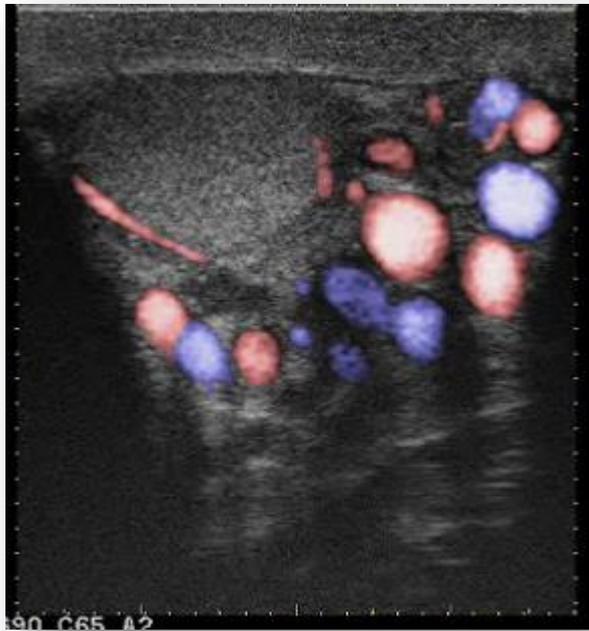
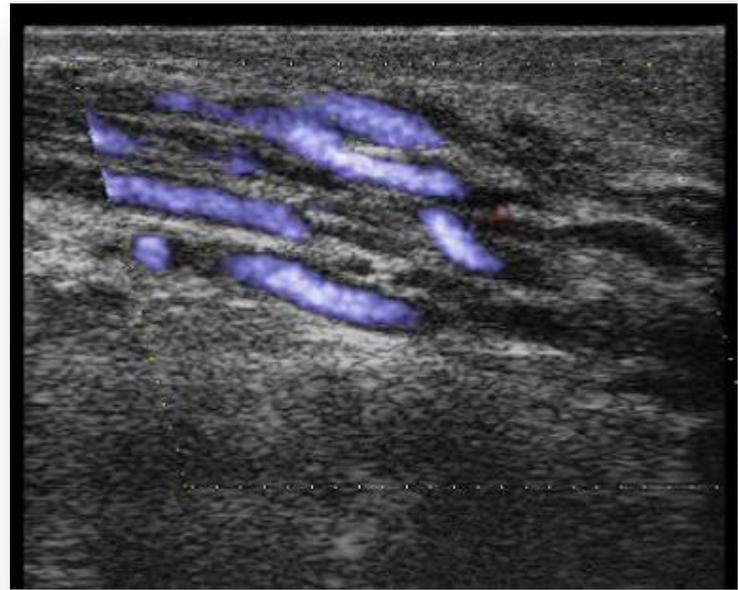
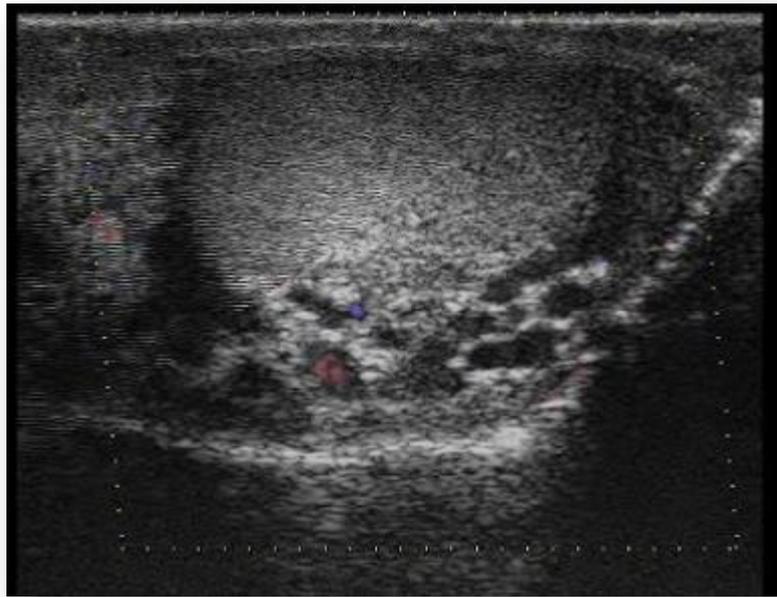
La fréquence varie pendant l'émission



A la réception :

Le pulse est divisé en 3 parties de fréquences différentes qui sont sommées pour obtenir un pulse court (très résolutif) et d'amplitude élevée (plus sensible)





Très large gamme de sondes

- Sonde très hautes fréquences ≥ 18 MHz
- Sonde polyvalente 5-16 MHz
(intégrant le Doppler continu)
- Sonde profonde 3-9 MHz
- Sonde micro-convexe 4-15 MHz
- Sonde phased array (balayage électronique par déphasage)

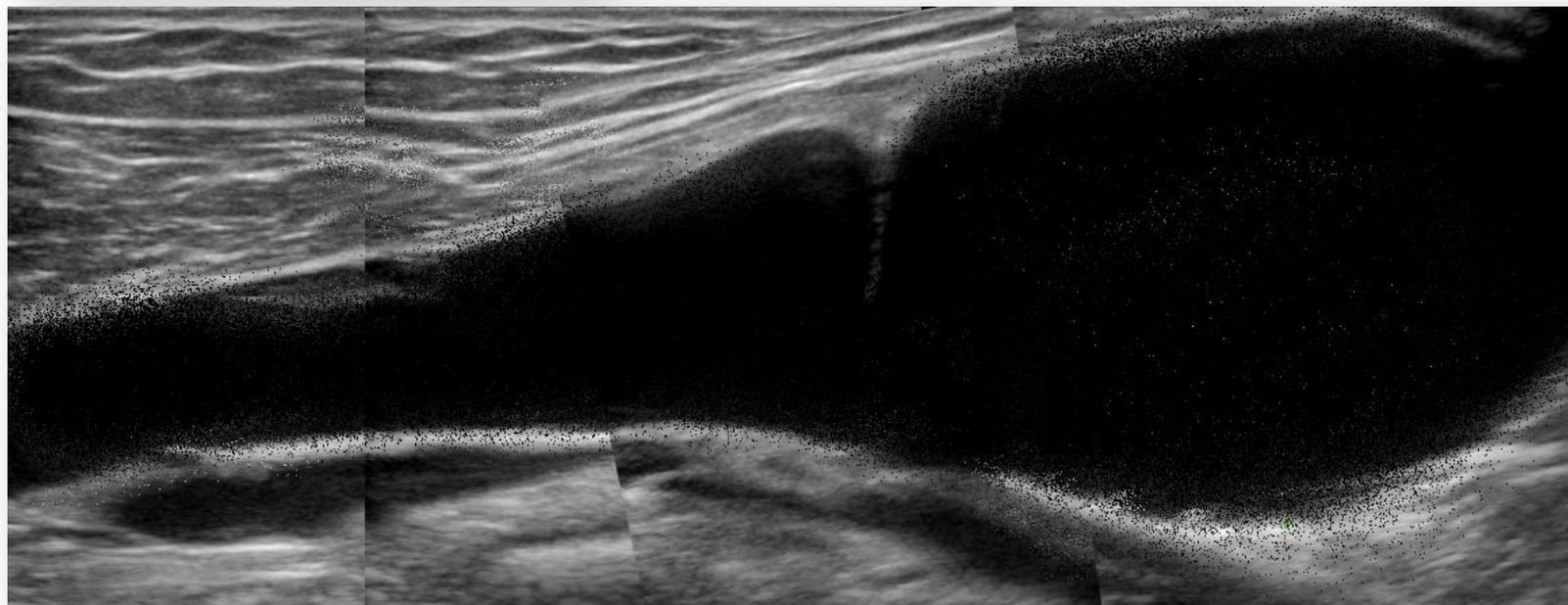
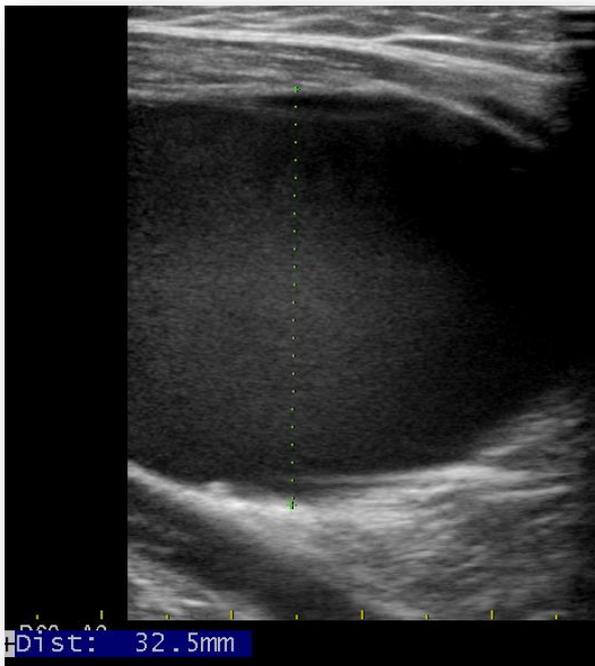
>>> de 1 à 18 MHz





Homme de 22 ans
Tuméfaction liquidienne au
niveau du creux POP G

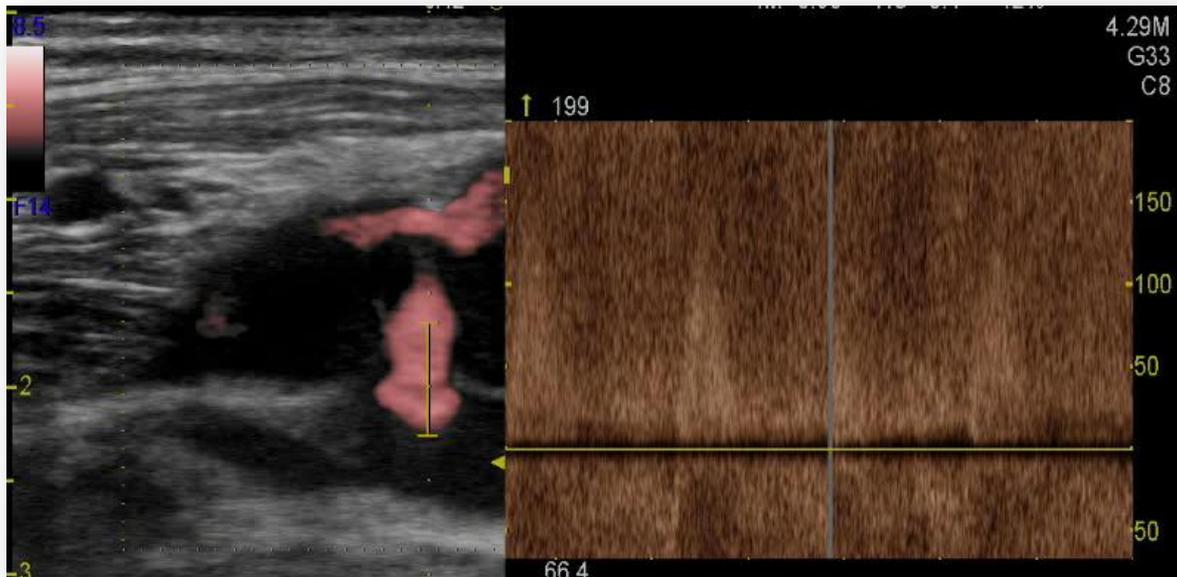
Homme de 22 ans
Tuméfaction liquidienne au
niveau du creux POP G





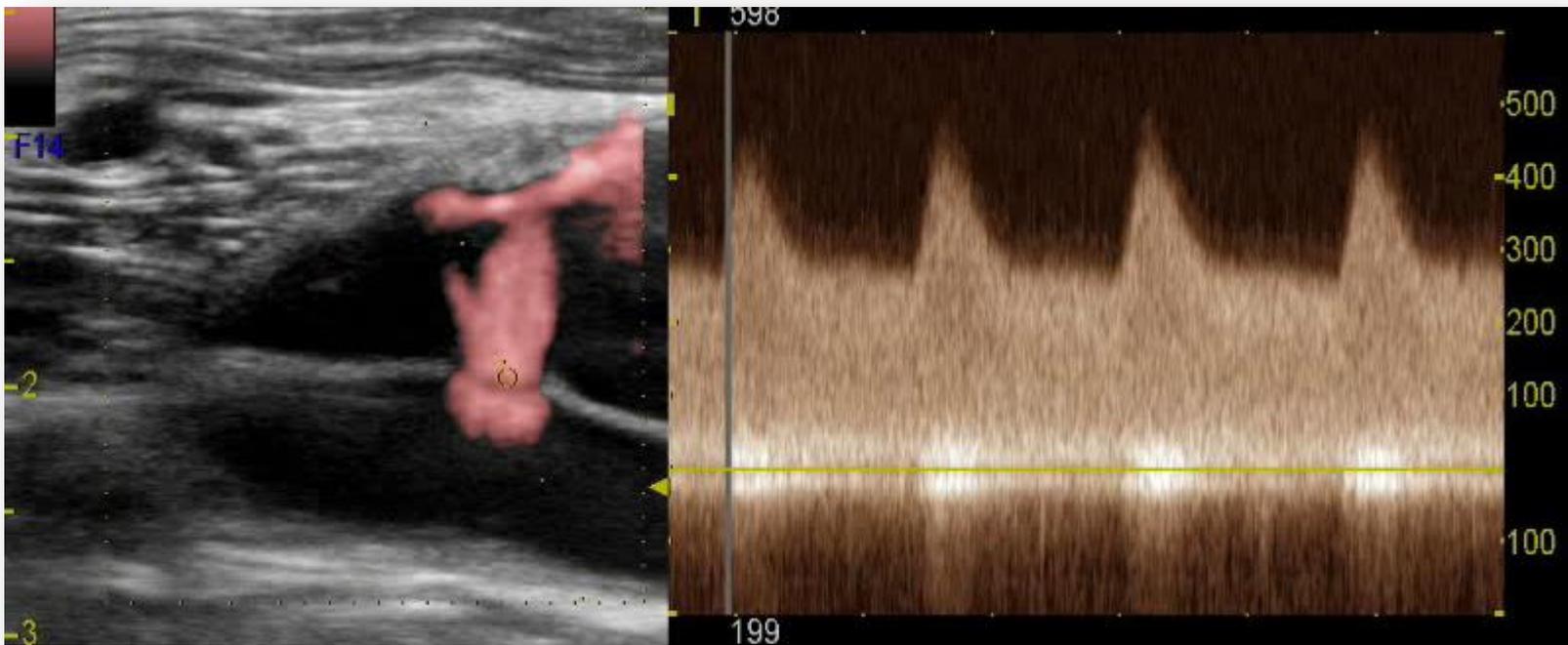


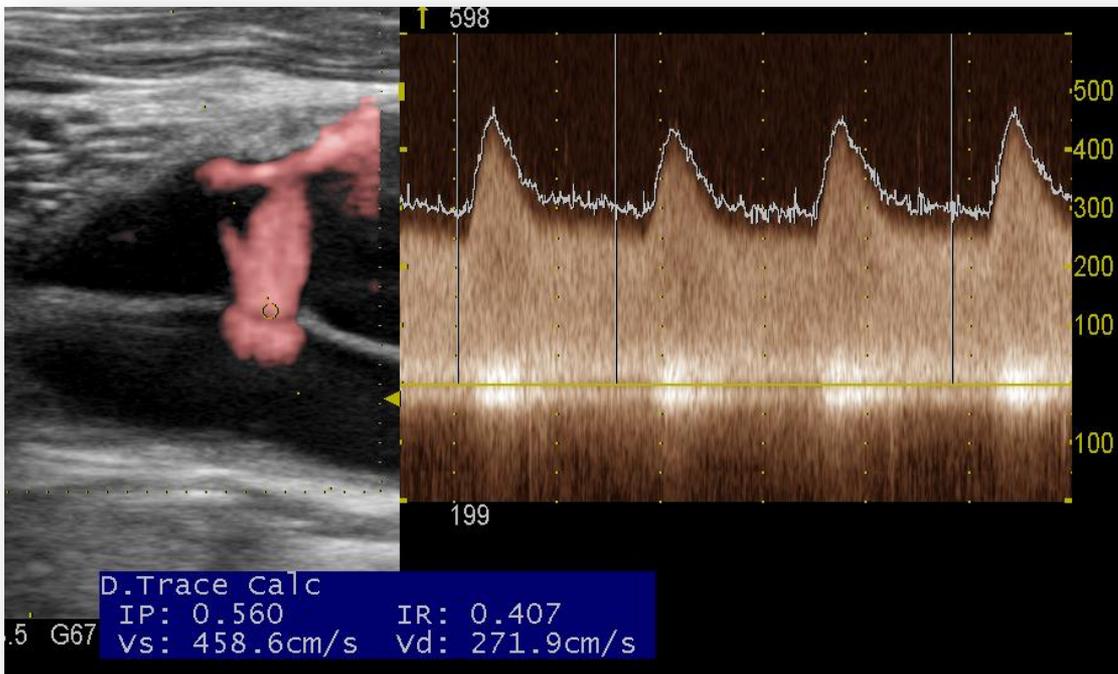
D60 A2



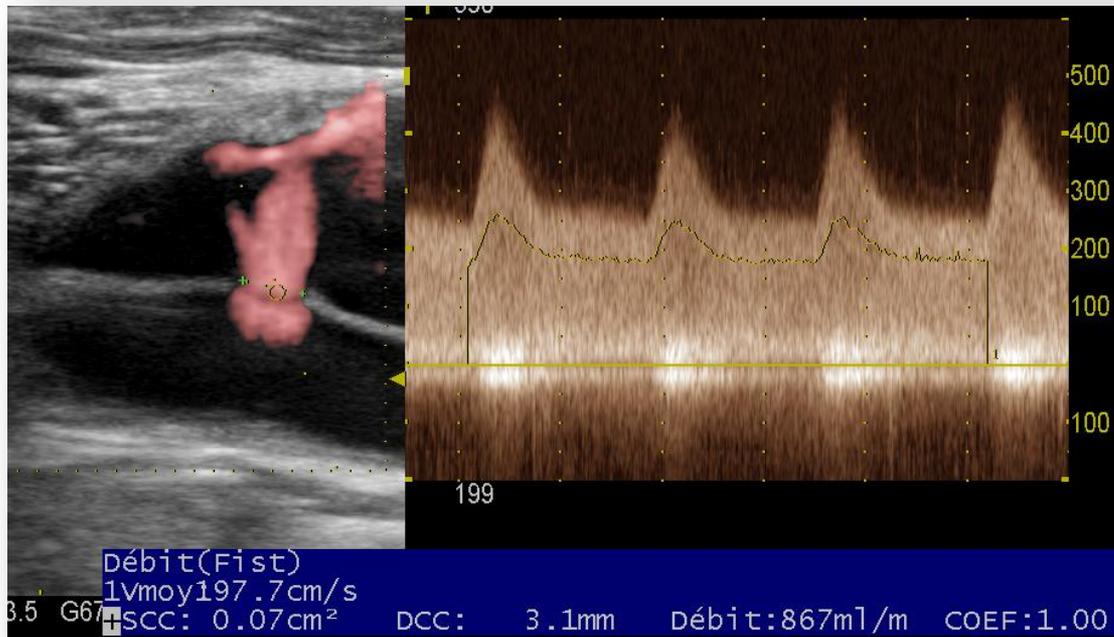
Doppler pulsé

Doppler continu





Index de résistance



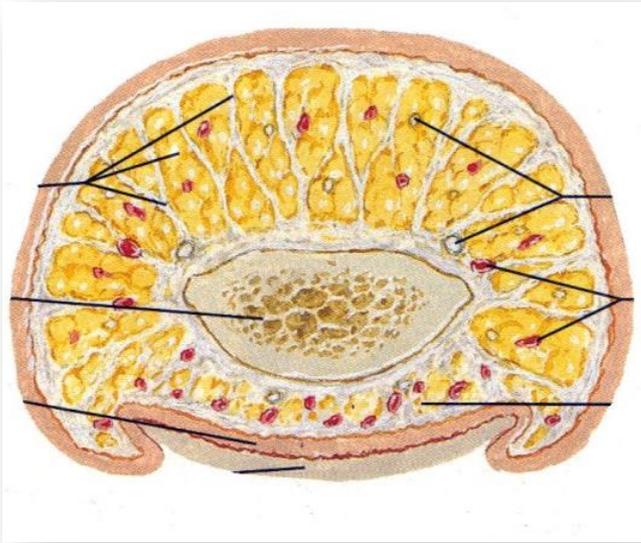
Mesure de débit



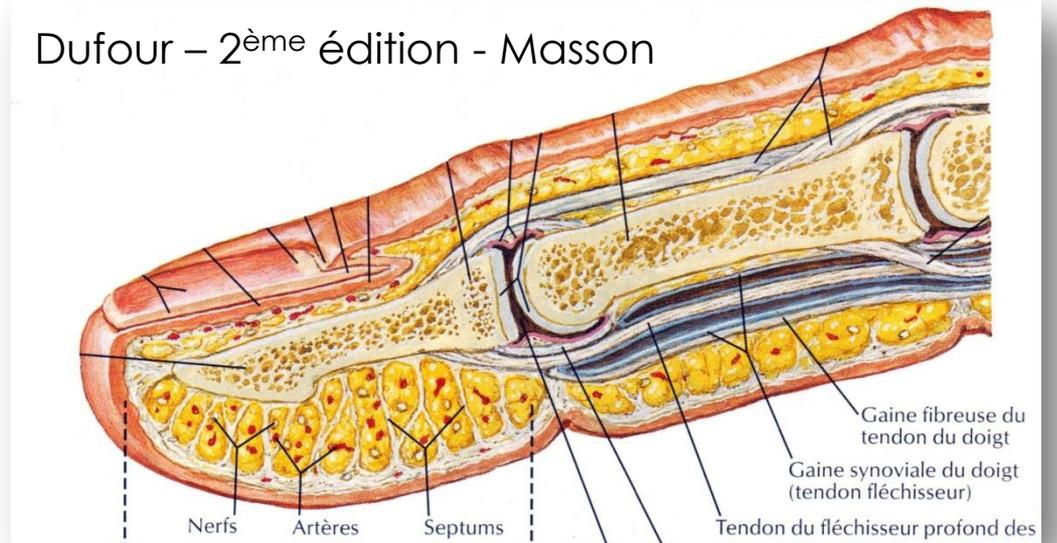
- Homme de 67 ans
- Lésion apparue depuis > 20 ans, sous la forme d'un petit point rouge

- Aggravation progressive pour atteindre une lésion de 4 / 7 mm
- Lésion indolore, qui peut saigner a priori après de petits traumatismes

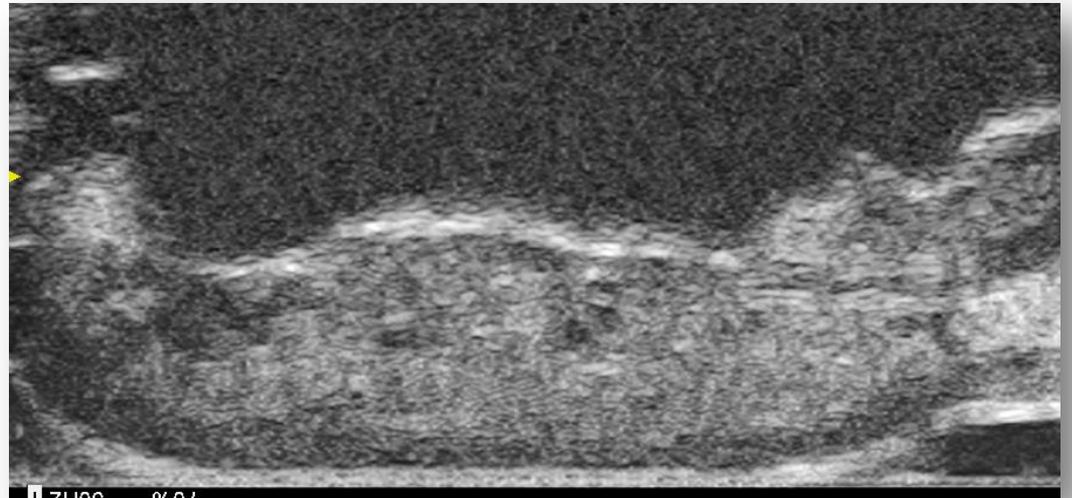


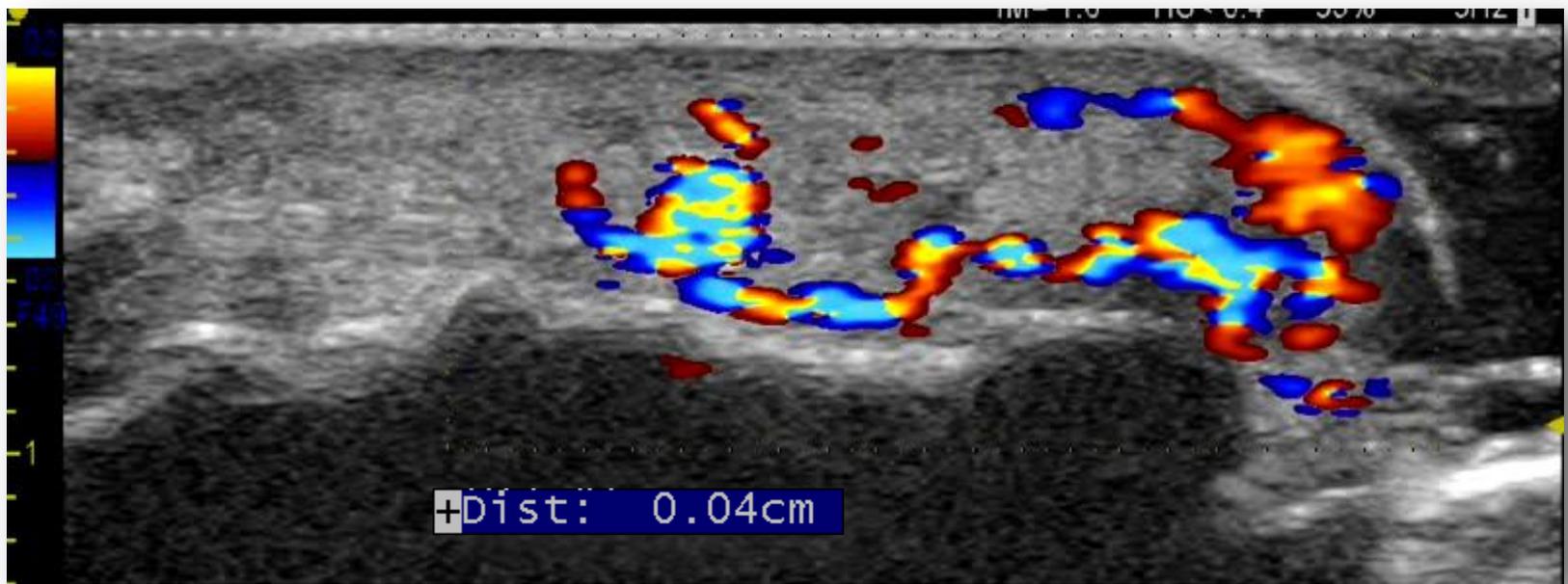
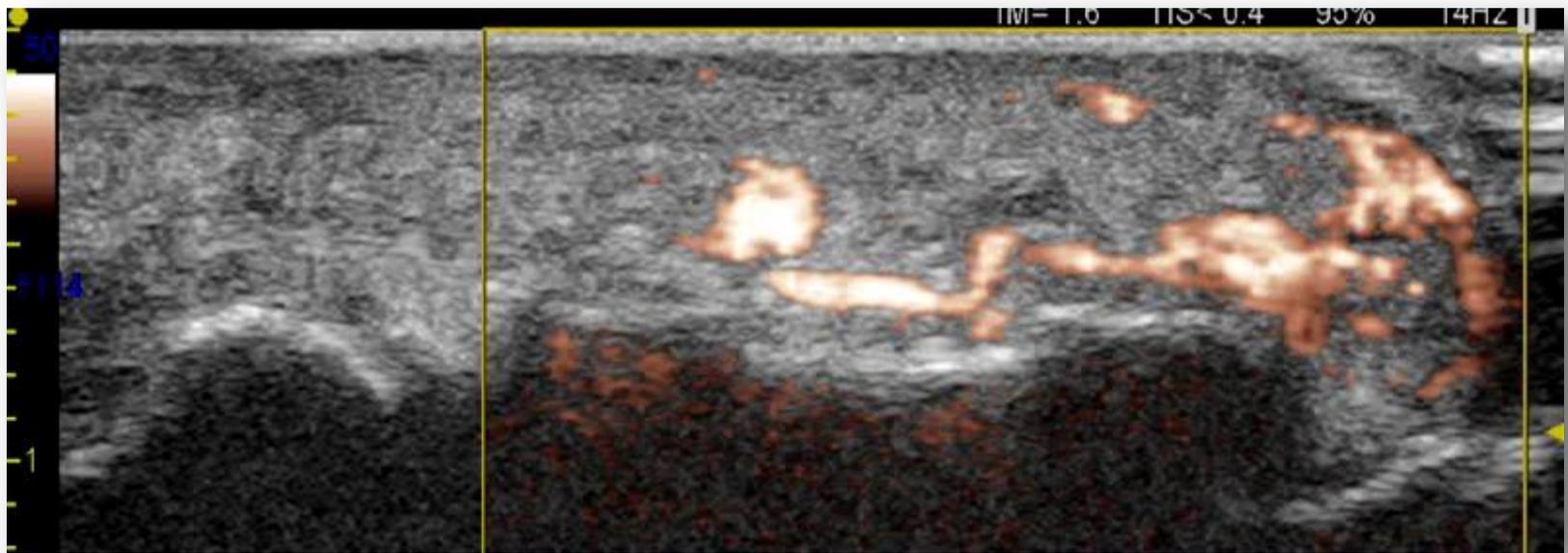


Dufour – 2^{ème} édition - Masson

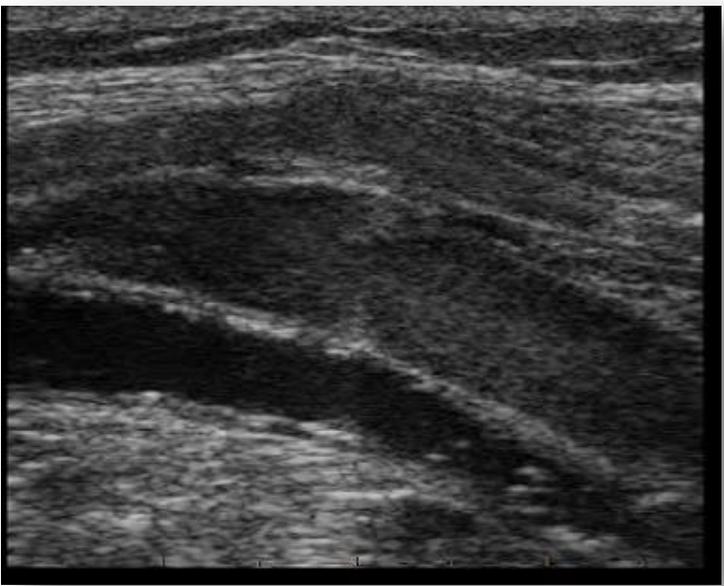
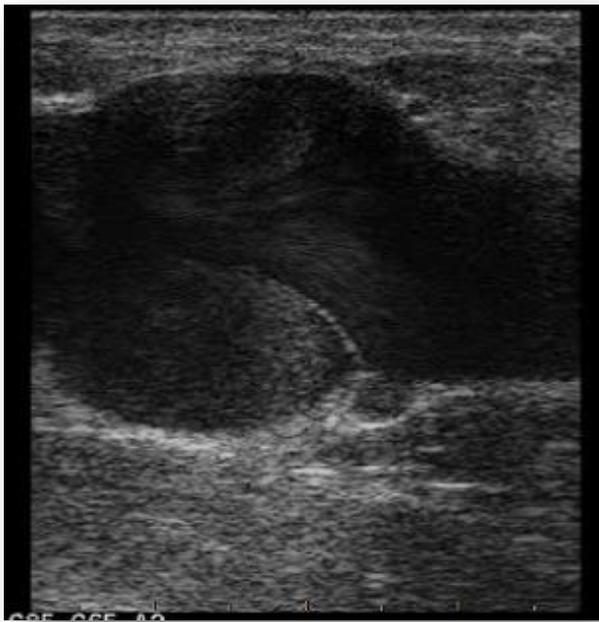


Sonde 10 – 18 MHz + Speckle Reduction









VT incontinente, VPT incontinente



VT incontinente, VPT incontinente



VT continente, VPT incontinente



VT incontinente, VPT continente



MIG

VT continente, VPT incontinente



ALOKA Drs BAUD et LEMASLE :64E5
78 Le Chesnay :

27-07-'06
13:41:09



100%
58Hz



5.00MHz R4.0 G76 C65 A2

14:TSA PL

Probe:5412

- **1^{ère} époque** : crossectomie et éveinage systématique des 4 saphènes
- **2^{ème} époque** : crossectomie et éveinage (court ou long) systématique de la saphène malade
- **3^{ème} époque** : crossectomie et éveinage en fonction de leur statut hémodynamique
- **4^{ème} époque** : pas de crossectomie quelque soit le statut hémodynamique de la jonction
- **5^{ème} époque** : pas de crossectomie et respect du tronc quel que soit leur statut hémodynamique



A VENDRE

FOR SALE



Controversies & updates in Vascular Surgery

Paris

January 24 – 25 2014

Session : what has changed in the past 10 years ?

Session : what has changed in the past 10 years ?

- **2010** : Pelvic Congestion Syndrom
Symptoms, Signs and Diagnosis by duplex-scan
- **2011** : Collateral Pathway in Obstruction Syndrom
Pathophysiology & Investigation by US
- **2012** : Reccurence at the saphenous femoral junction :
Post-surgical neovascularization : does it exist?
- **2013** : Atypical varicose veins from gluteal source
Etiopathogeny and how to point them out ?
- **2014** : What has changed in the past 10 years ?
Evolution of the duplex in the past 10 years