



COLLÈGE FRANÇAIS
D'ÉCHOGRAPHIE
FŒTALE



Apport du Doppler dans la Décision Obstétricale

***Georges HADDAD
Antibes-Juan Les Pins
23 06 2023***



Johann Christian
Döppler

Modification de fréquence perçue
d'un son, lorsque sa source se
déplace par rapport à un récepteur...



Hippolyte Armand
Fizeau

$$\Delta F (F_e - F_r) = \frac{2}{C} V \cos \theta$$

F_e : fréquence d'émission

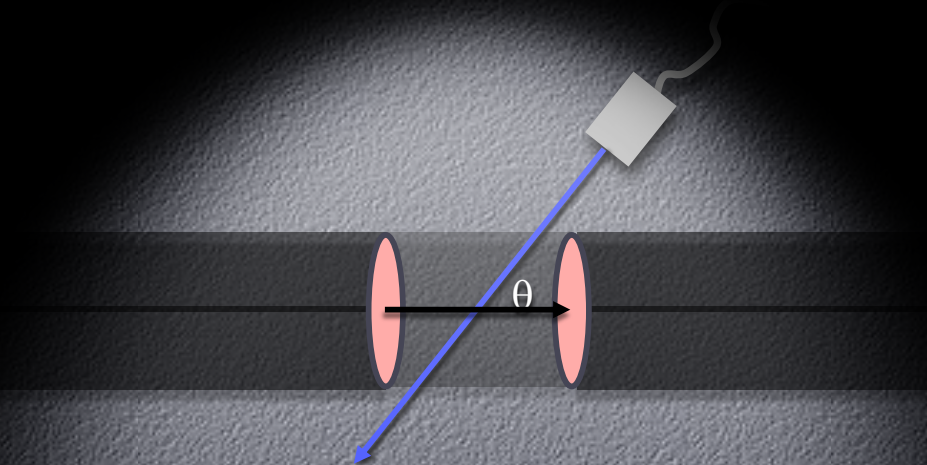
V : vitesse de déplacement du mobile

θ : angle "axe déplacement/récepteur"

C : célérité du son dans le milieu



$$\Delta F = \frac{2.Fe.v.Cos\theta}{C}$$



$$\Delta F = \frac{2.Fe.V.Cos\theta}{C}$$

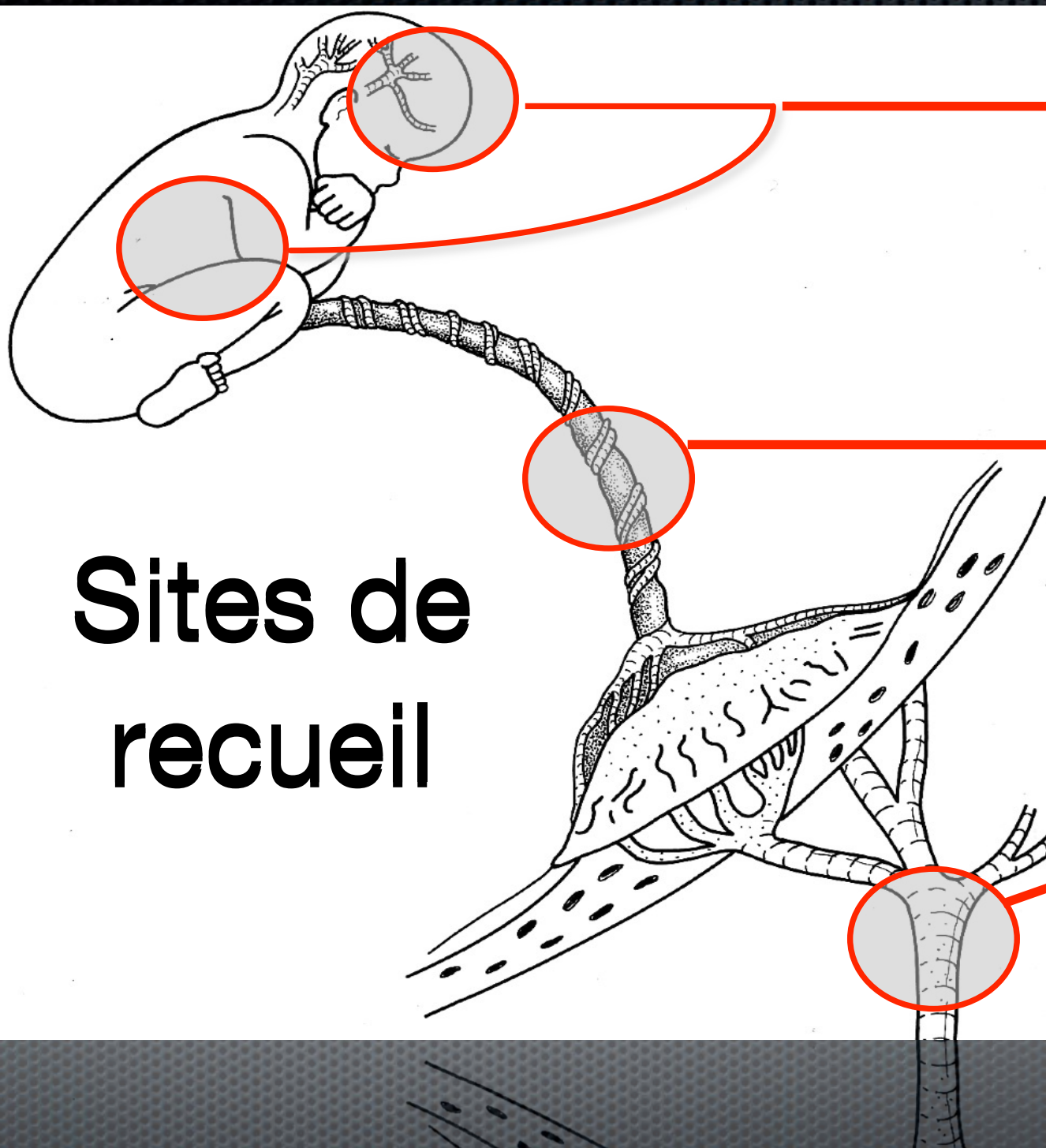
$$\text{Cos } 90^\circ = 0$$

$$\text{Cos } 60^\circ = 0,5$$

$$\text{Cos } 15^\circ \approx 0,95$$

$$\text{Cos } 0^\circ = 1$$

**DOPPLER PULSE
ET ECHANGES
VASCULAIRES
MATERNO-FOETAUX**



**Versant
foetal**

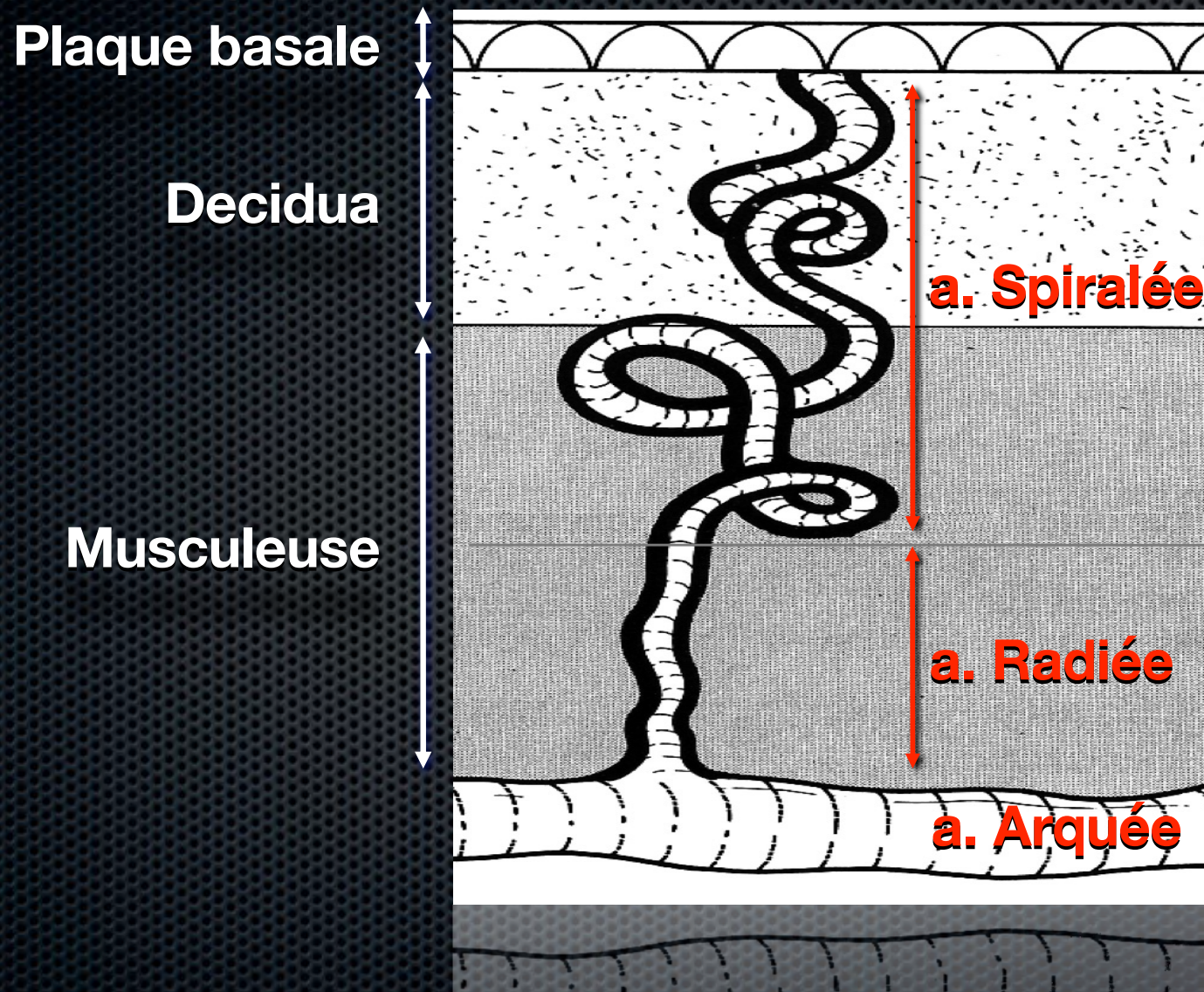
**Versant
placentaire**

**Versant
maternel**

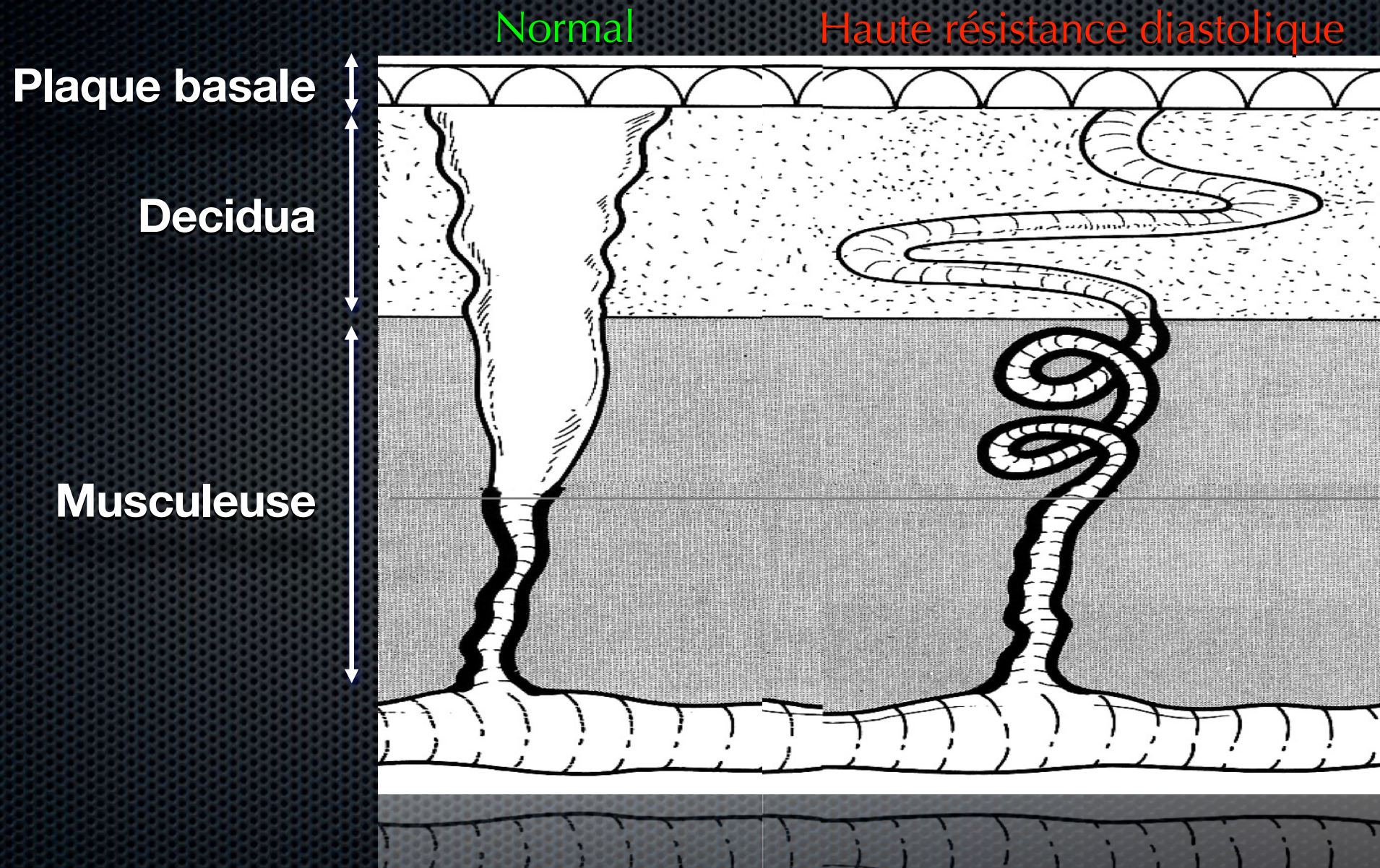
**Sites de
recueil**

Versant maternal

Transformation normale des artères spiralées



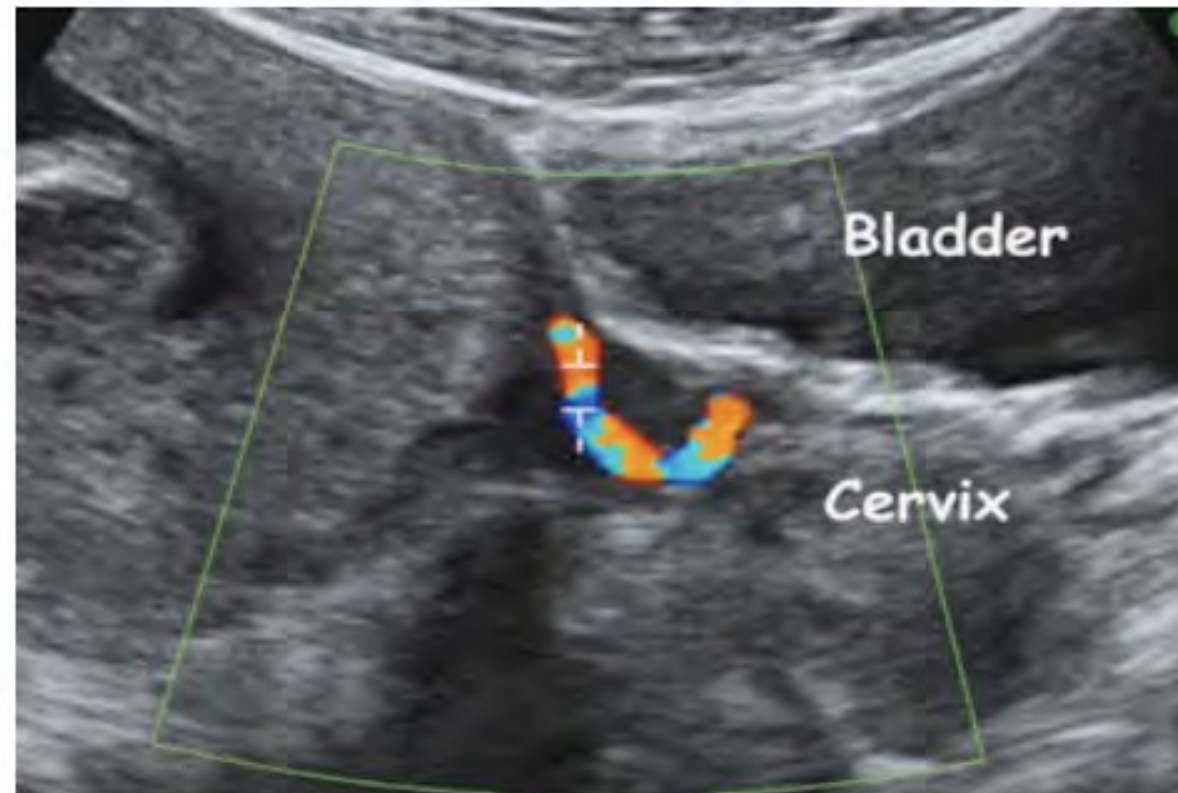
Transformation anormale des artères spiralées

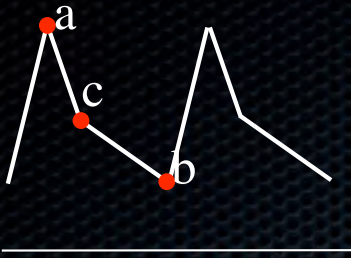


Au PREMIER TRIMESTRE

GRILLE LECTURE DOPPLERS T1

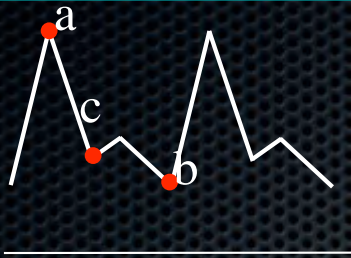
Plan de coupe et Site de mesure





Pas de notch

GRADE 0



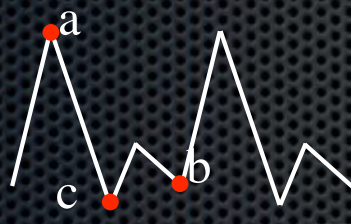
Notch avec $c > b$

GRADE 1



Notch avec $c = b$

GRADE 2



Notch avec $c < b$

GRADE 3



Notch avec $c < b$ et $H/h > 3$

GRADE 4

Please record the following information and then press calculate.

Maternal weight kg

Maternal height cm

Racial origin

☐ Chronic hypertension

☐ Family history of preeclampsia

Method of conception

Obstetric history

Fetal crown-rump length mm

Nuchal translucency mm

Uterine artery PI MoM

The uterine artery PI MoM is derived from your measurements by the FMF calculator

Mean arterial pressure MoM

The mean arterial pressure MoM is derived from your measurements by the FMF calculator

Maternal serum PAPP-A MoM

Maternal serum PlGF MoM

PlGF MoM is derived from your measurements by the FMF calculator

[Calculate](#)

Risque « Combiné » de PE au premier Trimestre:

- **Clinique**
- **ATCD,**
- **Facteurs de risque**
- **Doppler entre 11 et 14 SA : si IP moyen $> 1,80$ (Augmentation du risque)**

==> ASPIRINE 160 mg le soir

&

surveillance croissance avec Echo supplémentaire à 28 SA

Au SECOND ET TROISIEME
TRIMESTRE

Doppler Utérin



- Voie d'accès
- Baisser la ligne de base
- Monter le PRF
- 3 à 6 spectres identiques

Doppler Utérin

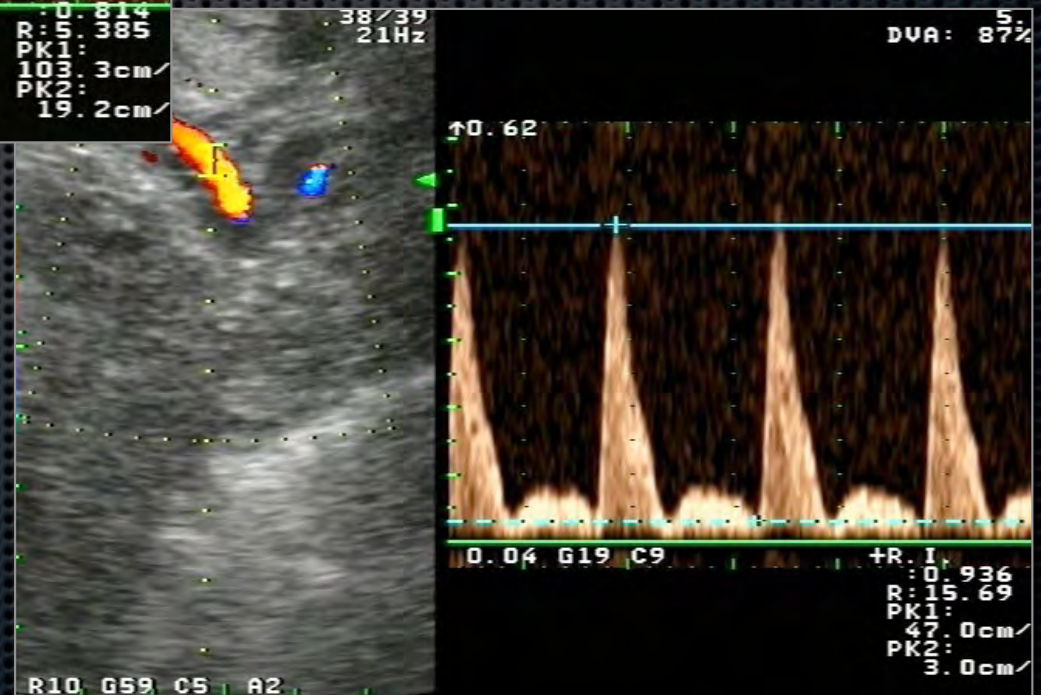
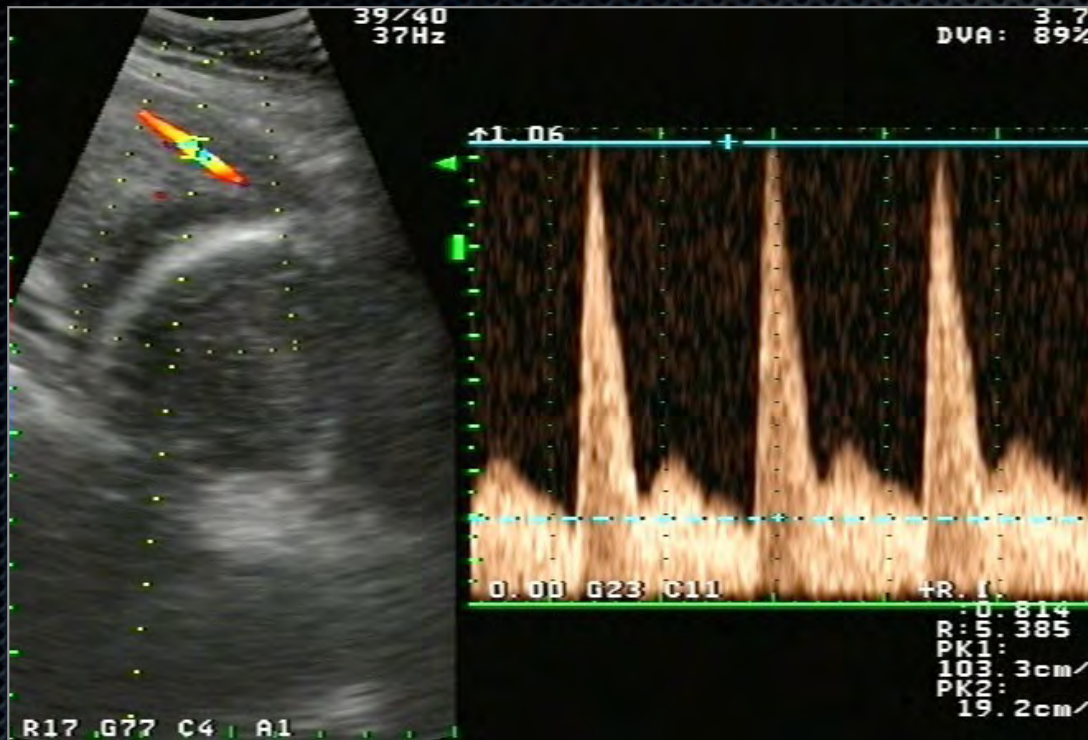
Les index utérins normaux à 22/23 SA:

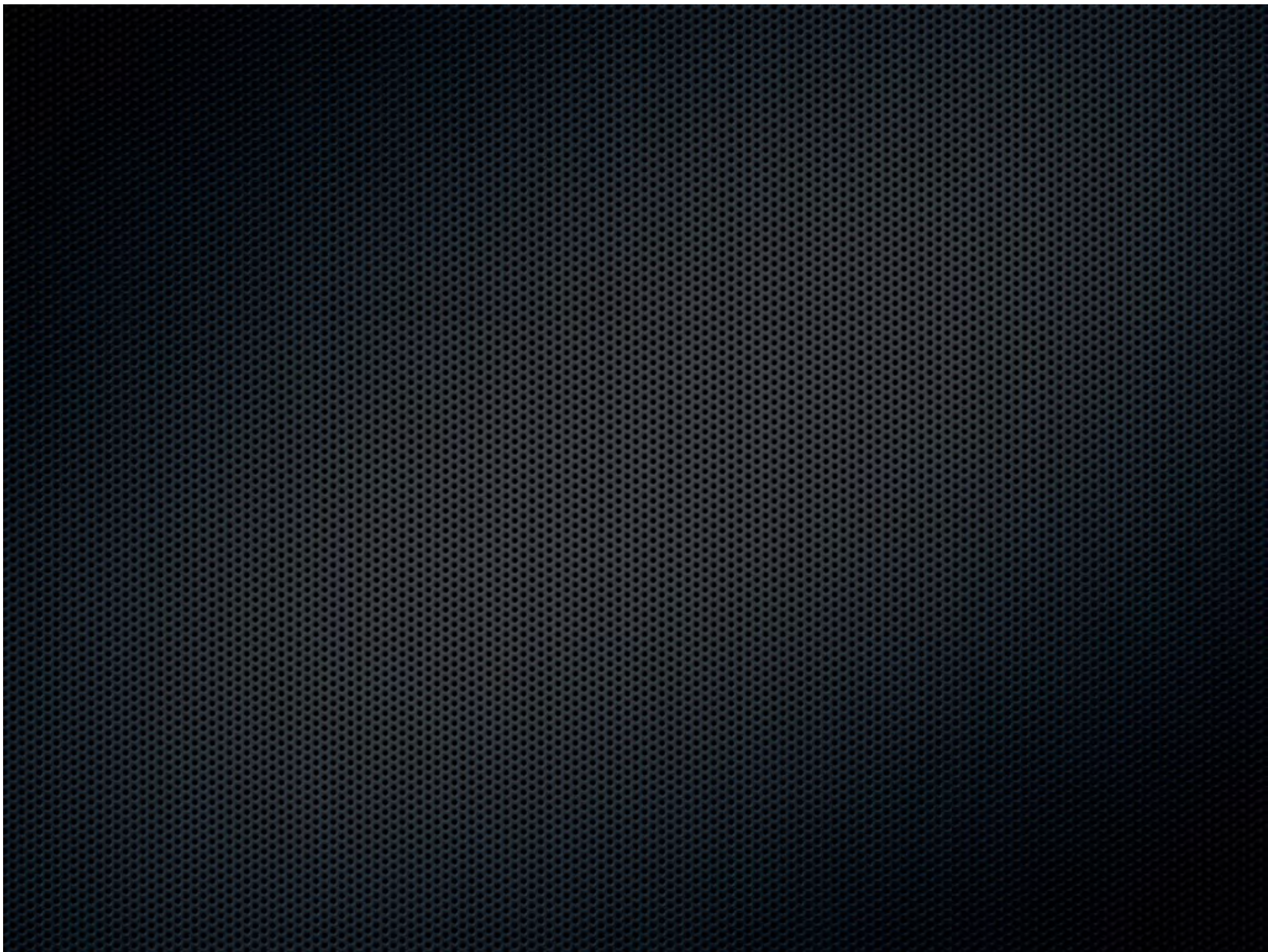
- S-D/S (pourcelot) $< 0,60$
- S/D (Stuart & Drumm) $> 2,6$
- D/S (Uzan) $> 0,40$
- IP $< 1,80$

Doppler Utérin



Doppler Utérin

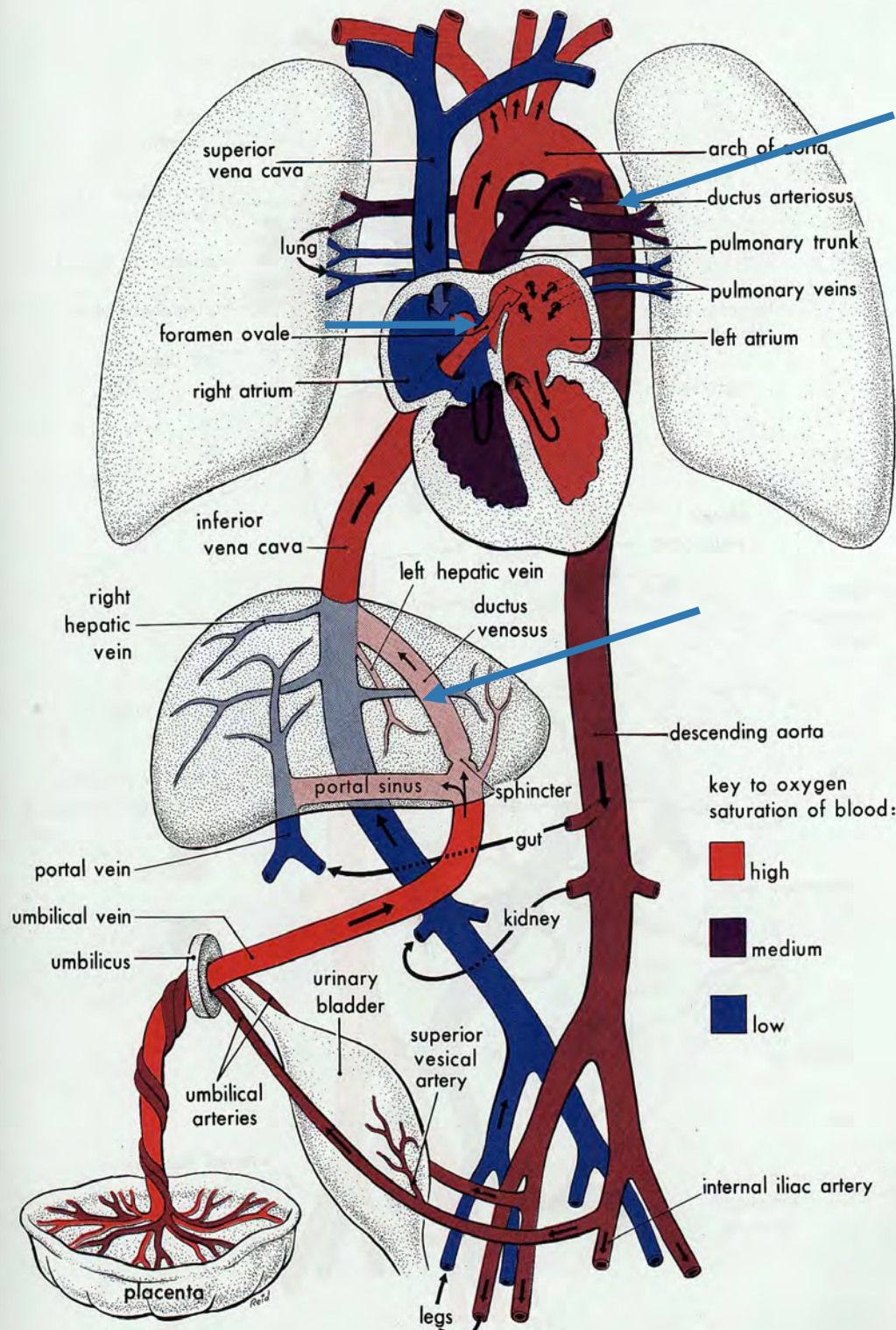




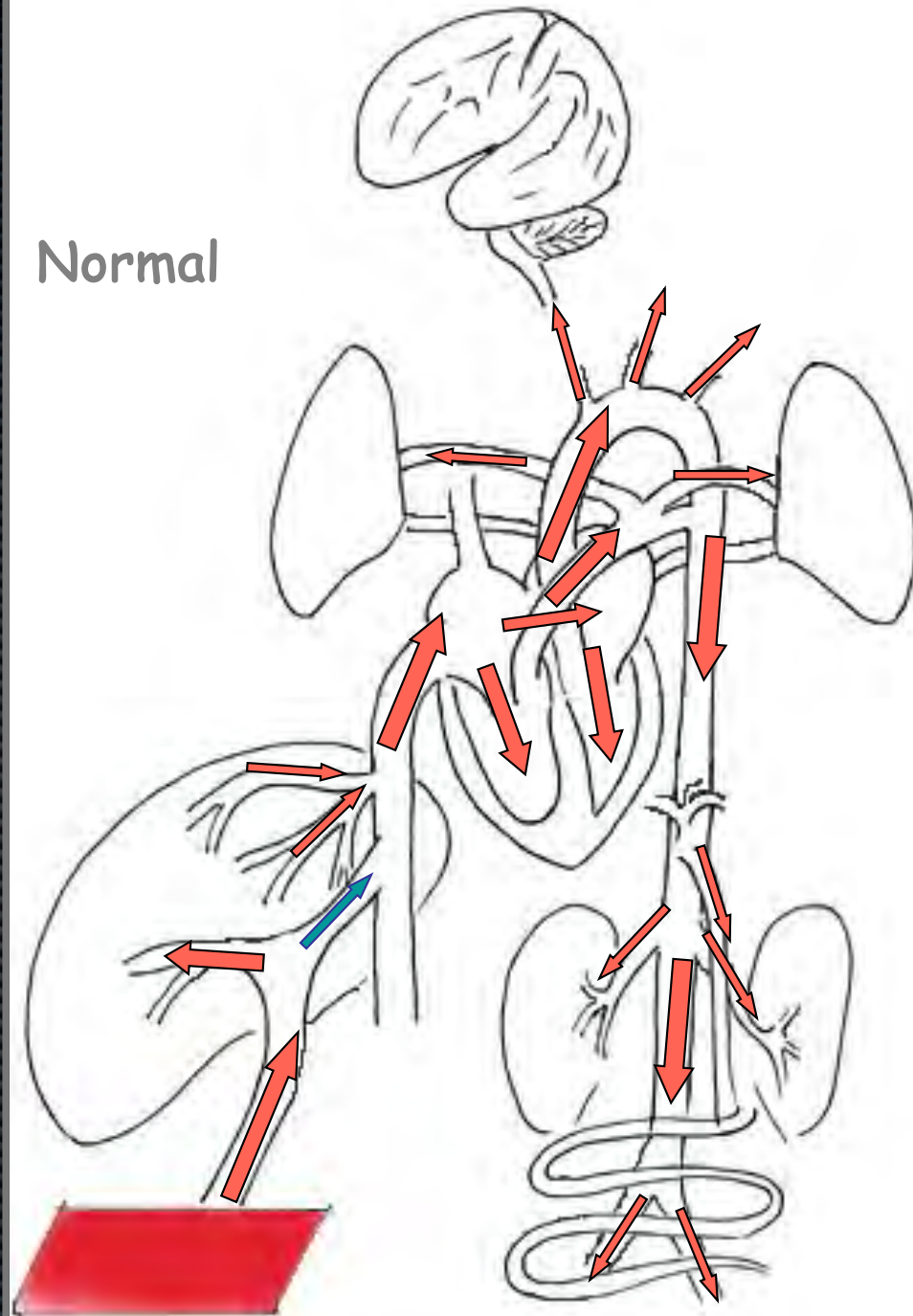
Versant foetal

Circulation

Fœtale



Normal



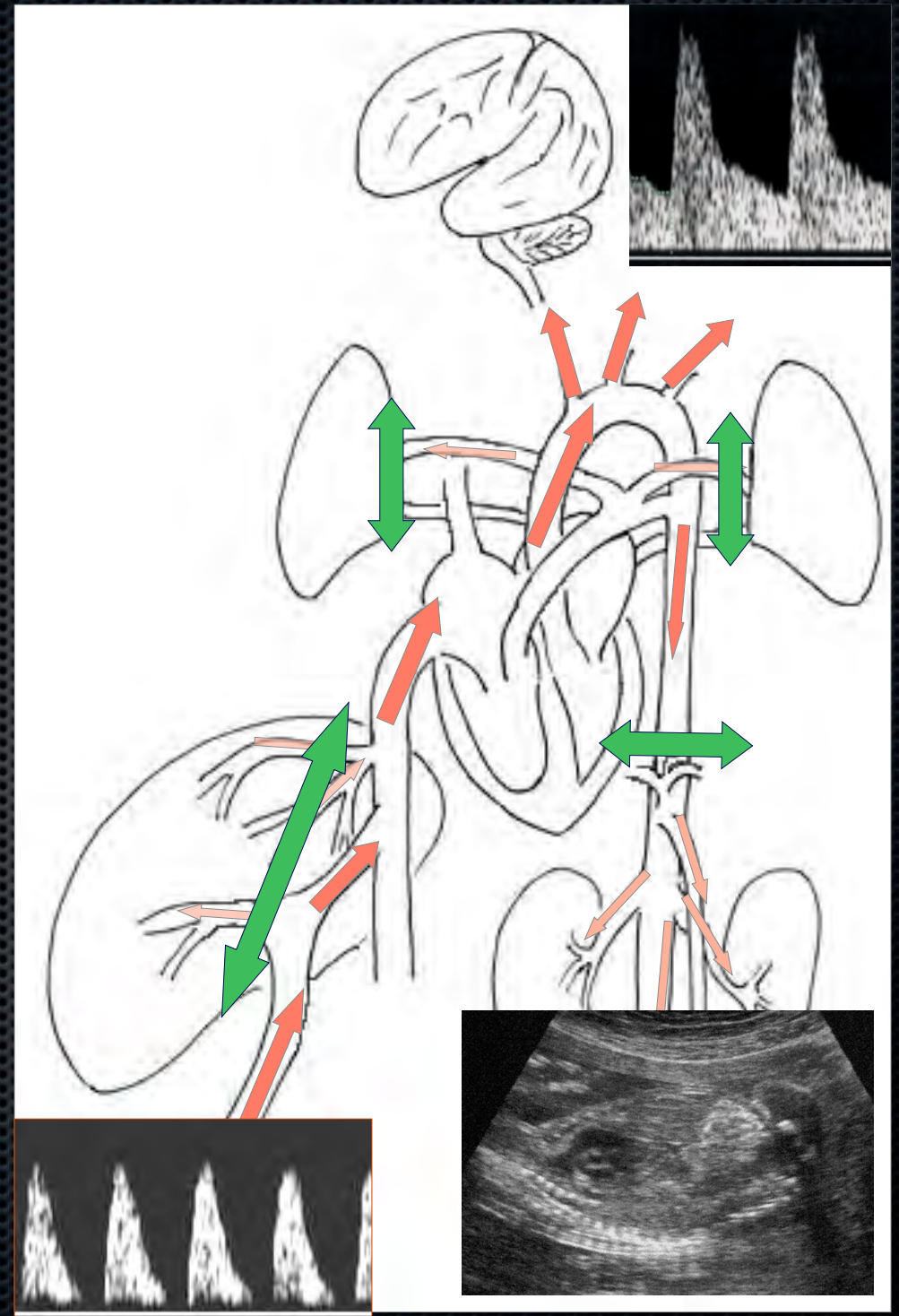
Hypoxémie hypercapnie

Redistribution vasculaire

Vasodilatation centrale
cérébrale, coronaire

Vasoconstriction périphérique

Oligoamnios
intestin hyperechogène
fémur court

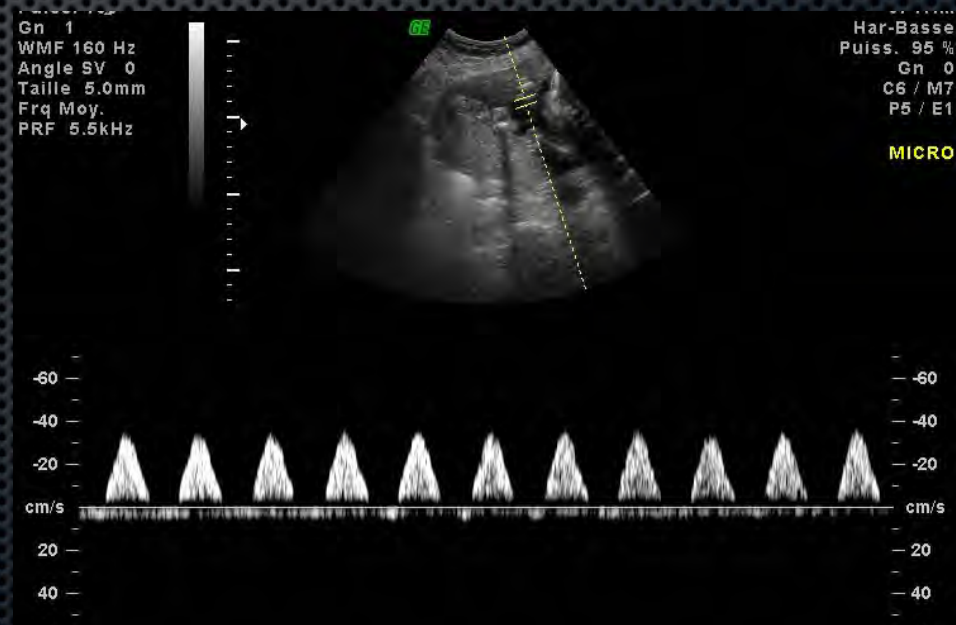
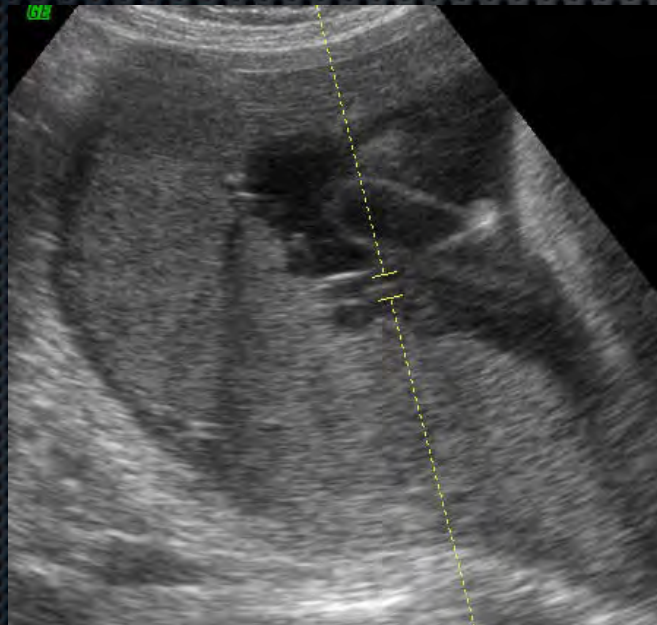


DOPPLERS FŒTAUX & RCIU

Sites de recueil de données :

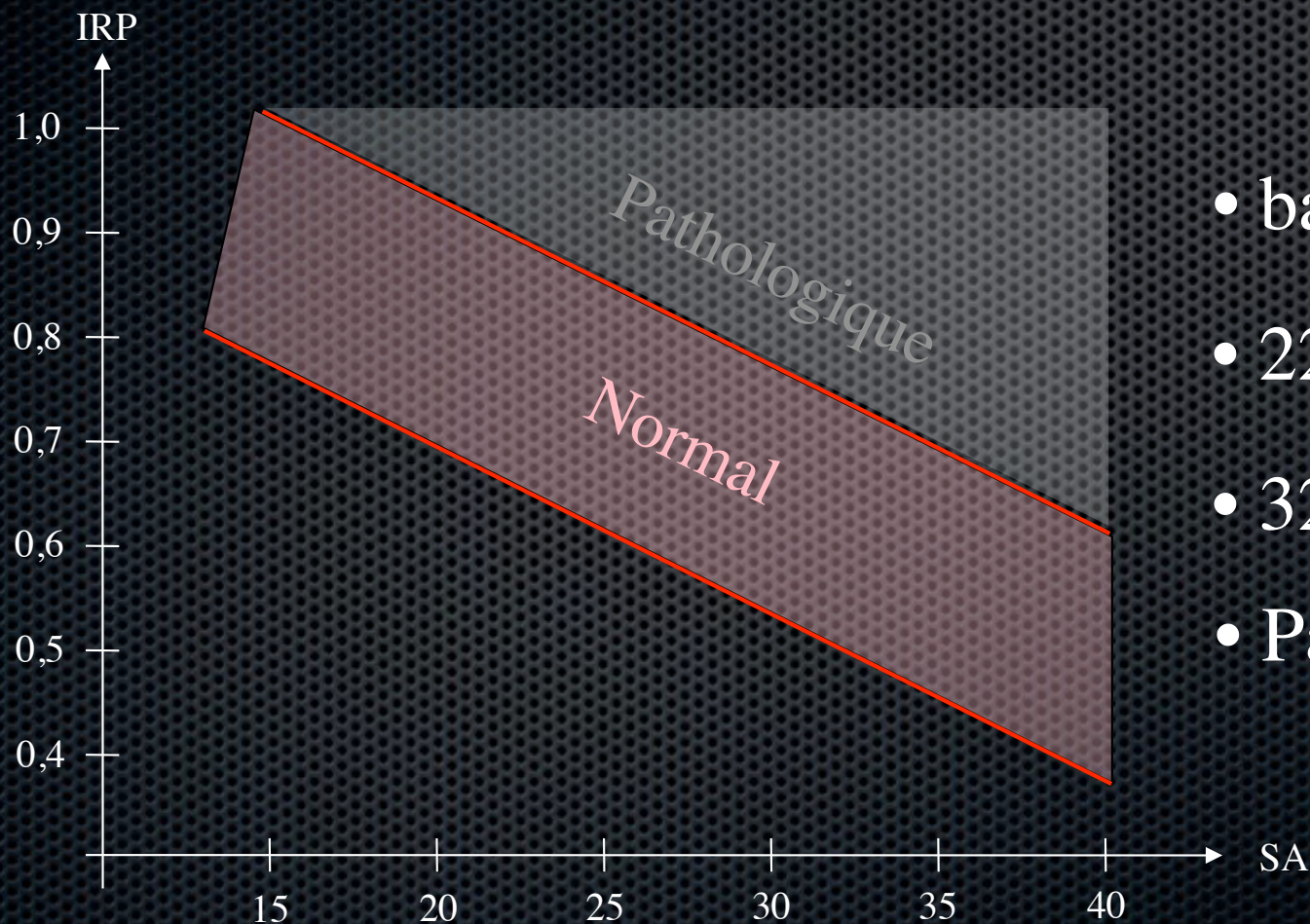
- Doppler ombilical
- Doppler cérébral
- Doppler ductus venosus
- Doppler ductus arteriosus

Artère Ombilicale



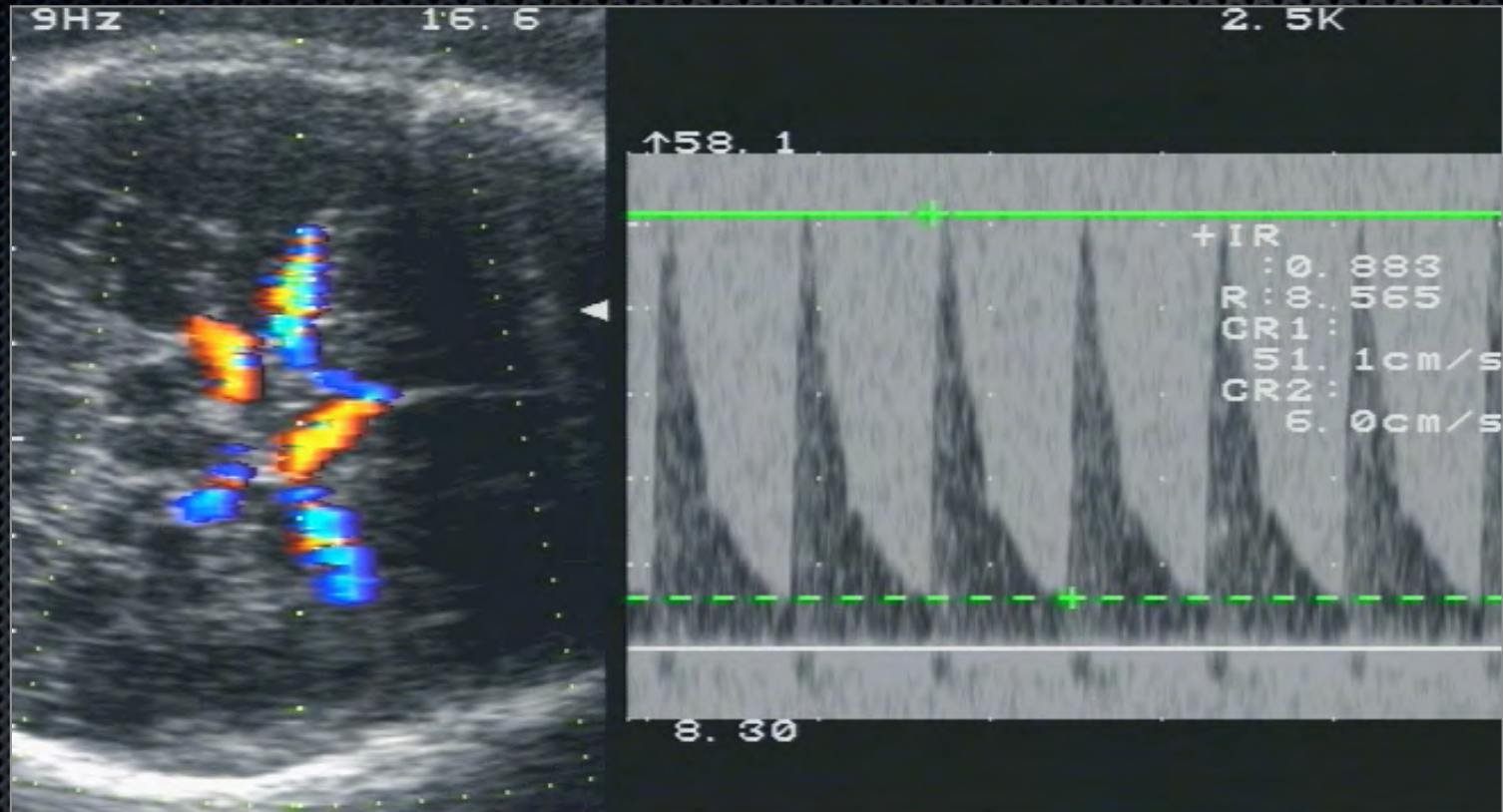
Doppler ombilical

Evolution de la résistance placentaire



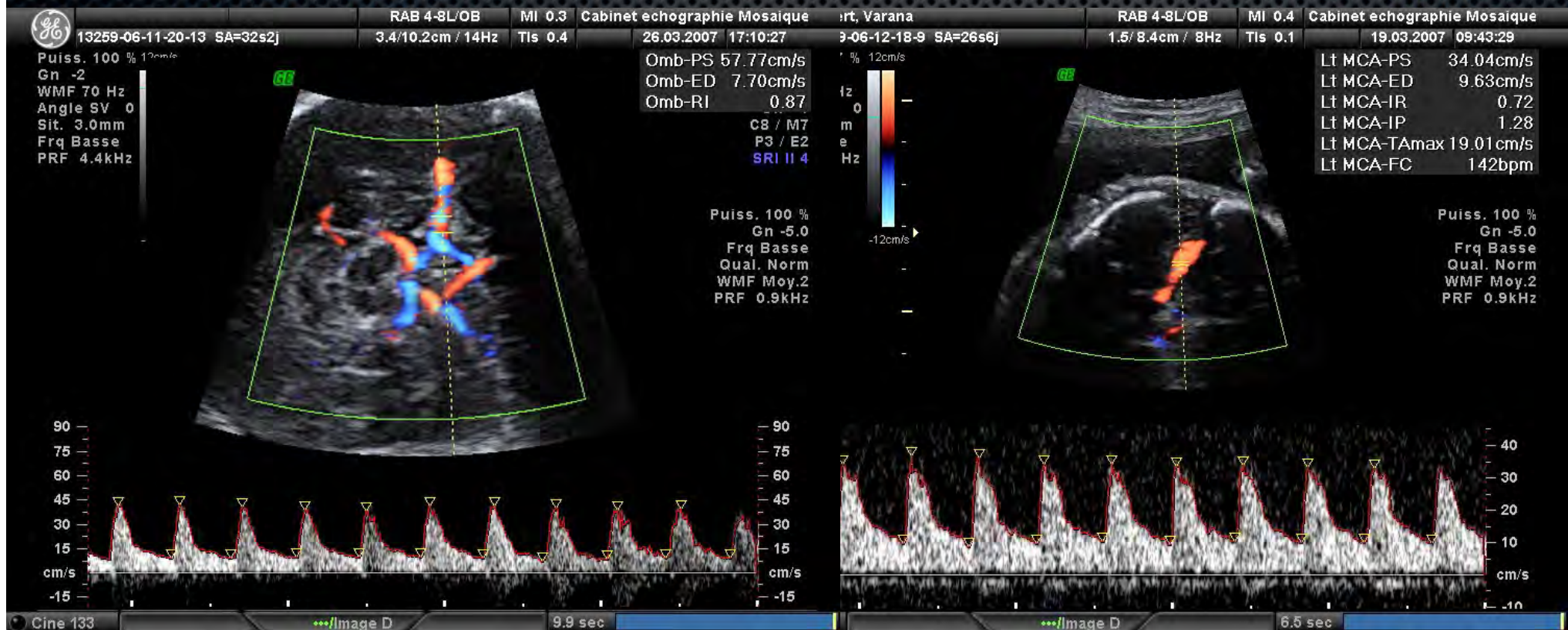
- baisse avec l'âge
- 22 SA IRP < 0,85
- 32 SA IRP < 0,75
- Patho. tend vers 1

Doppler cérébral

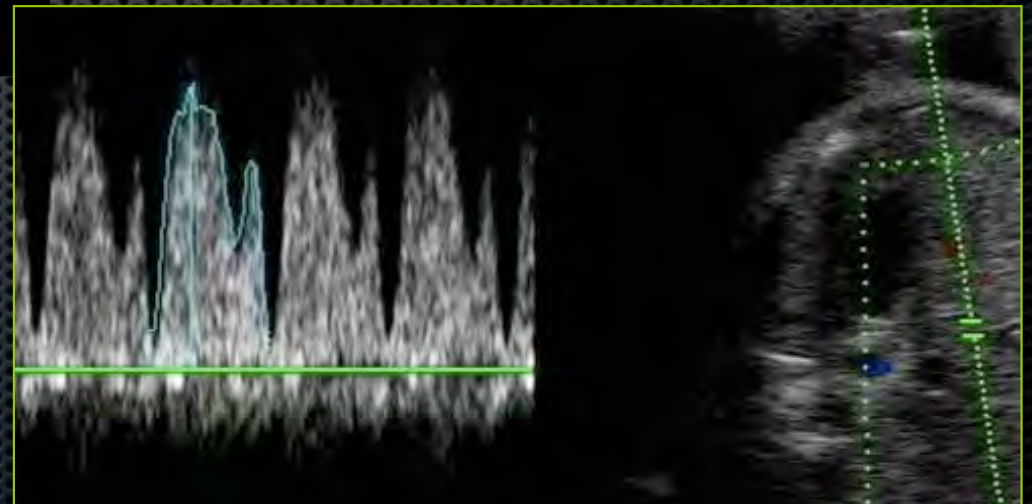
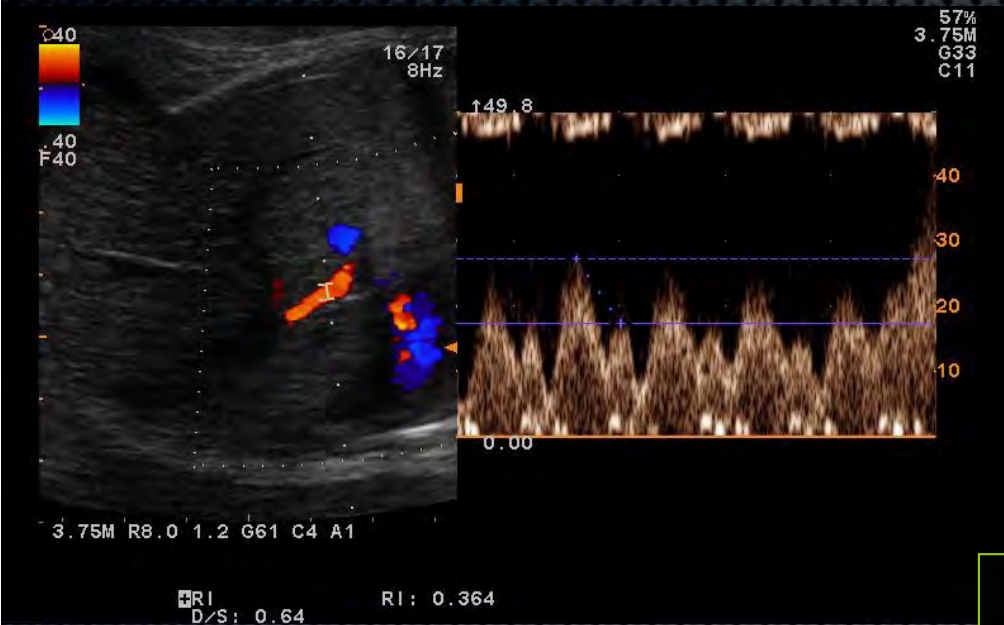


Site idéal de recueil : cérébrale moyenne

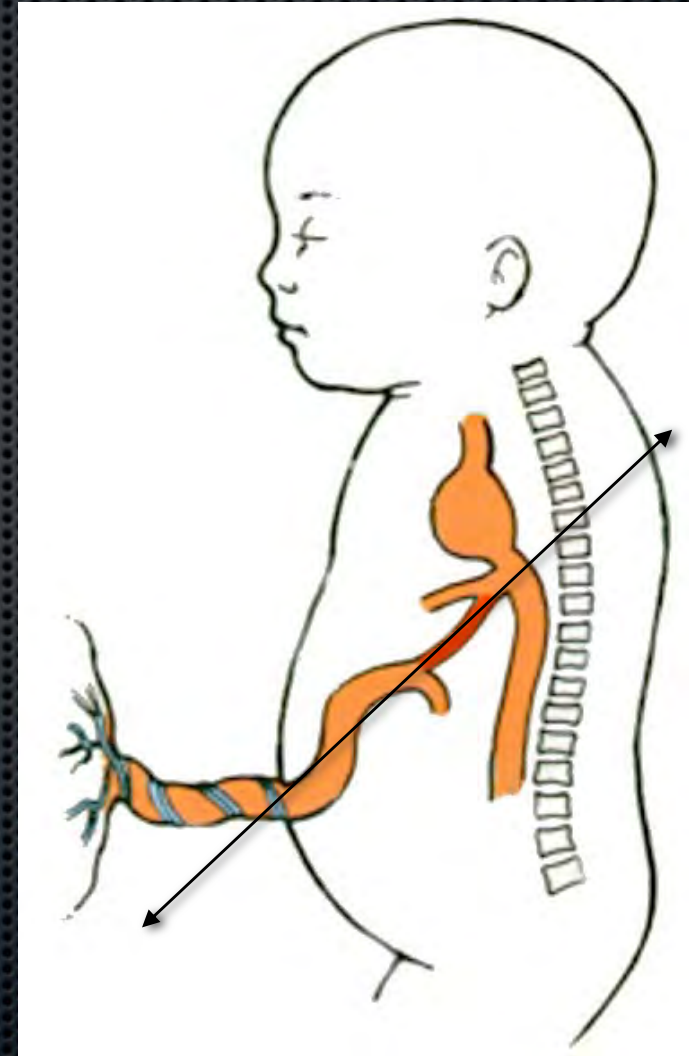
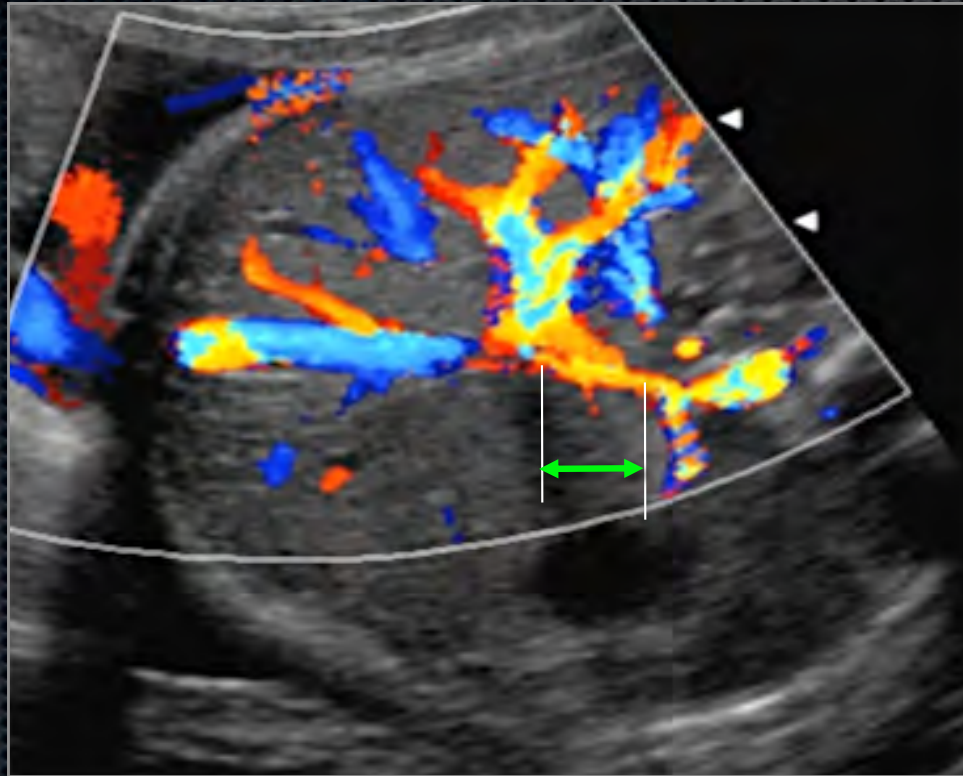
ACM



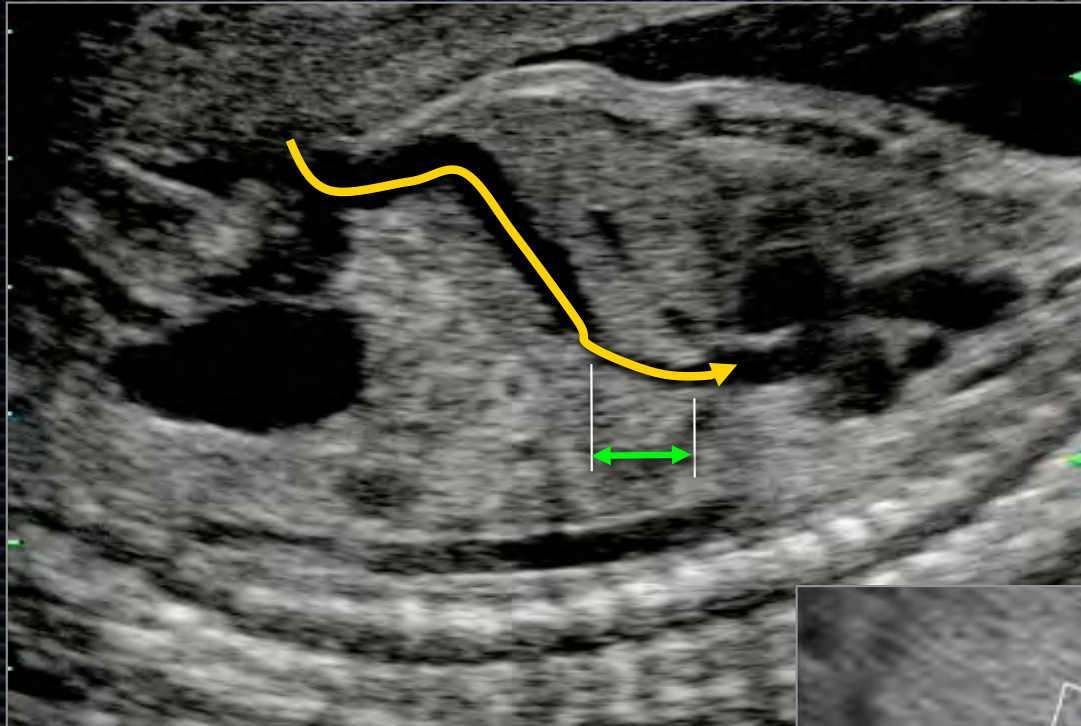
Ductus veinosis



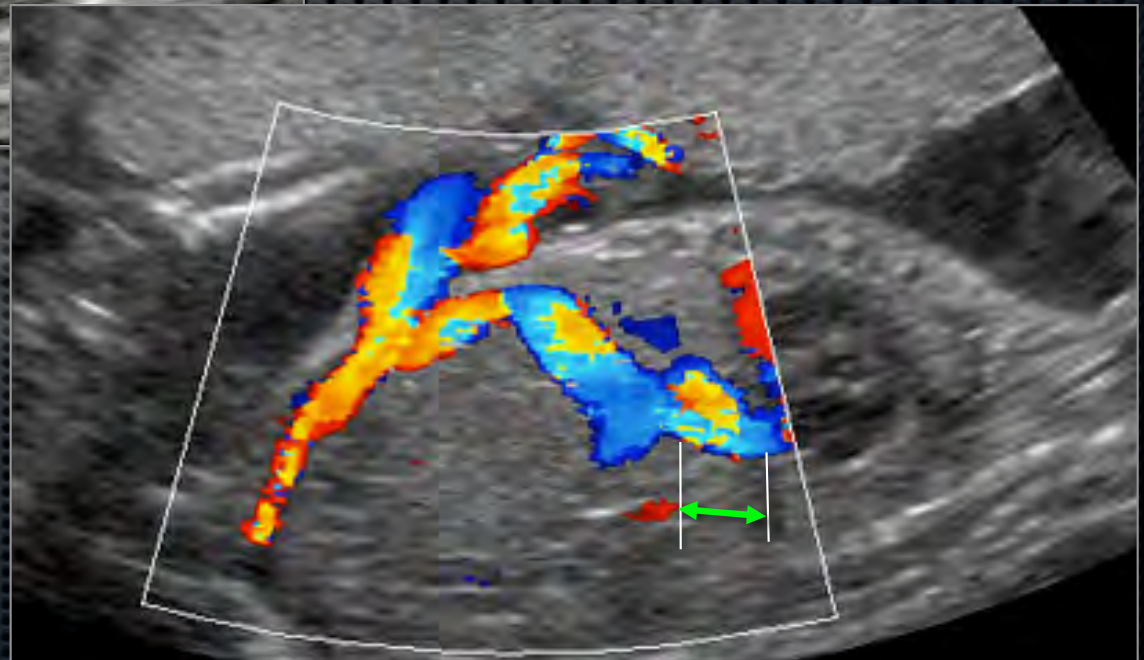
Doppler du ductus venosus



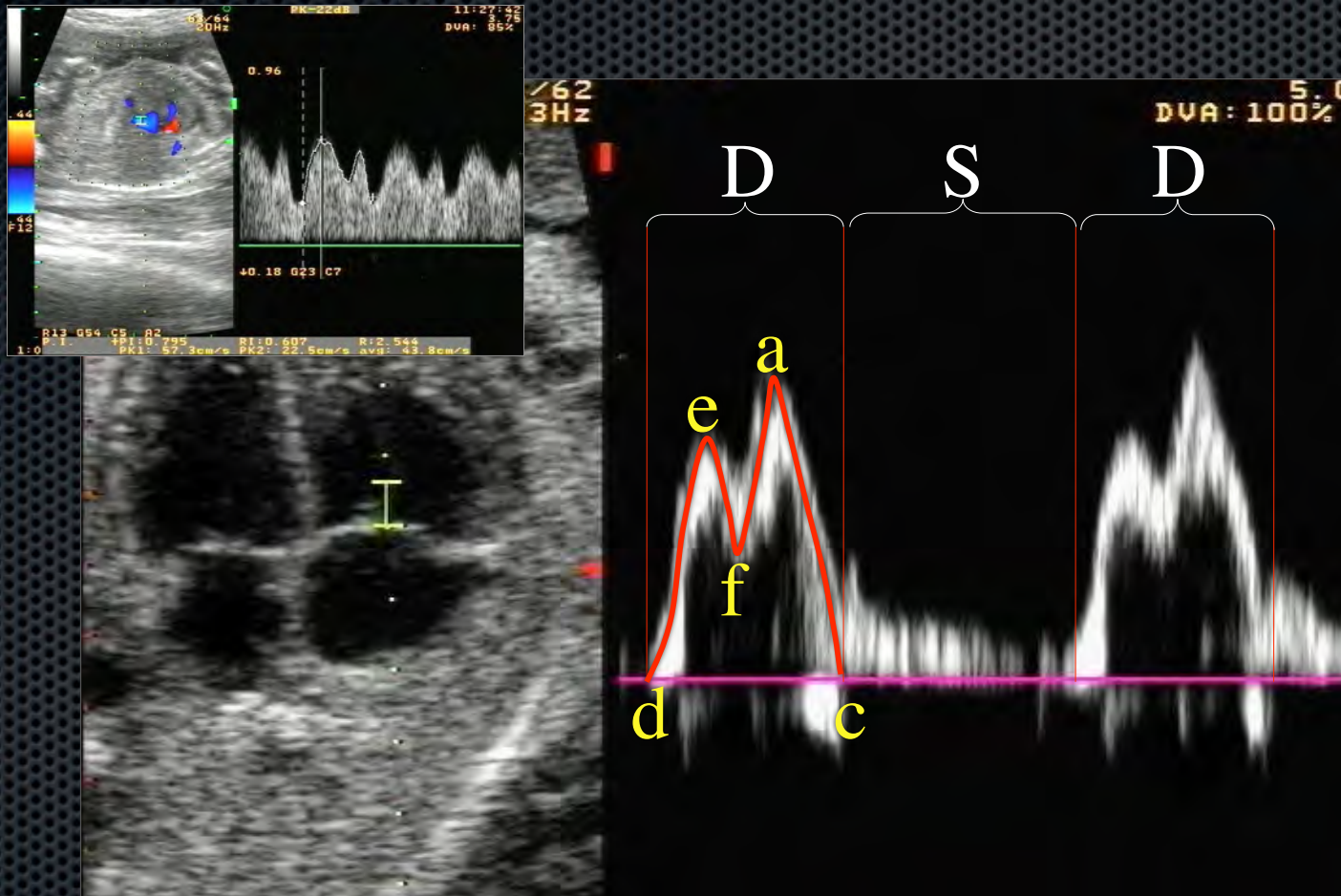
Doppler du ductus venosus



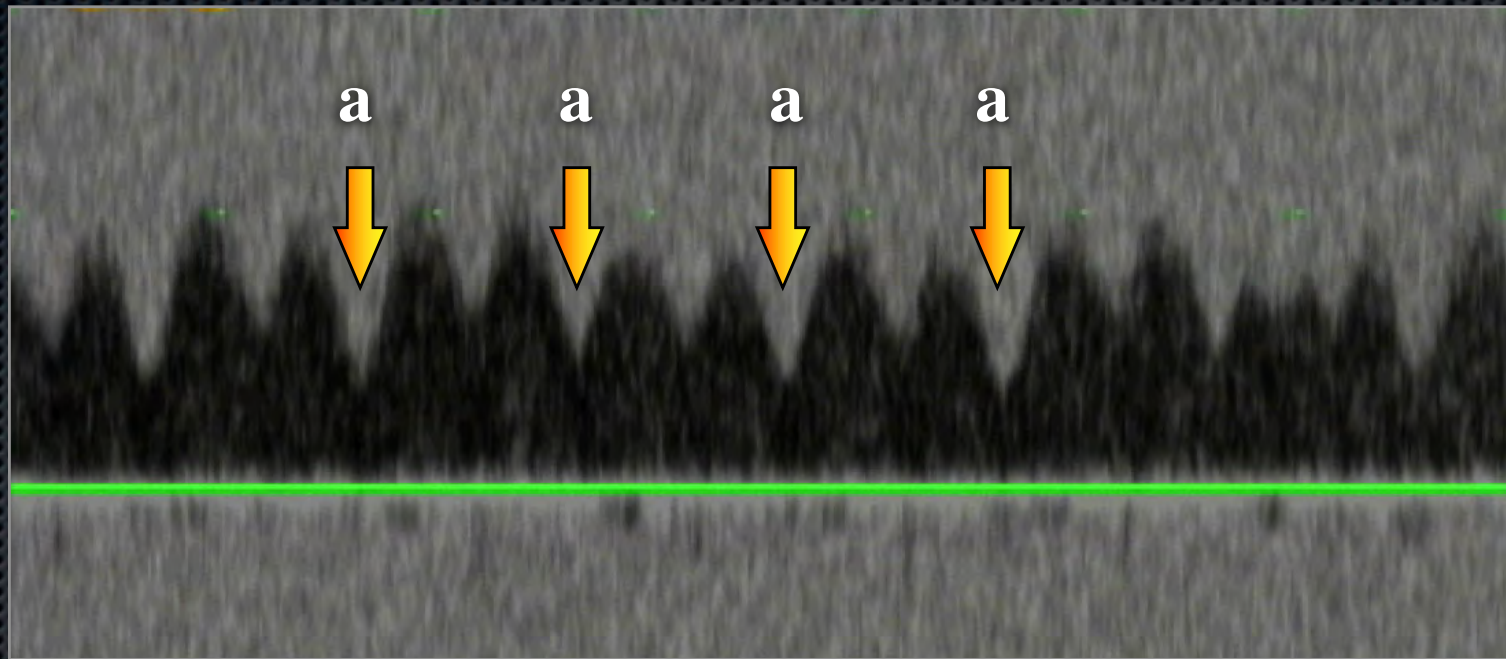
Repérage :
- aliasing

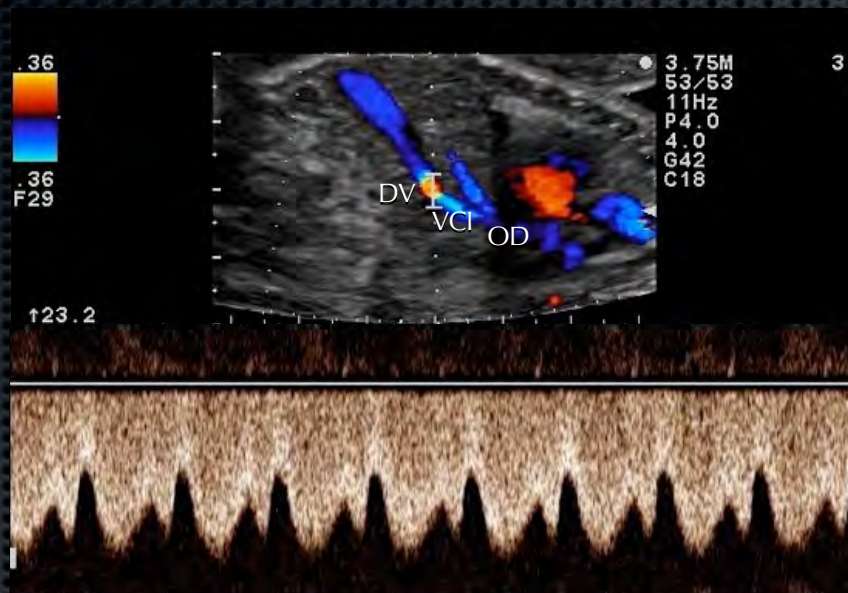


Doppler ductus venosus

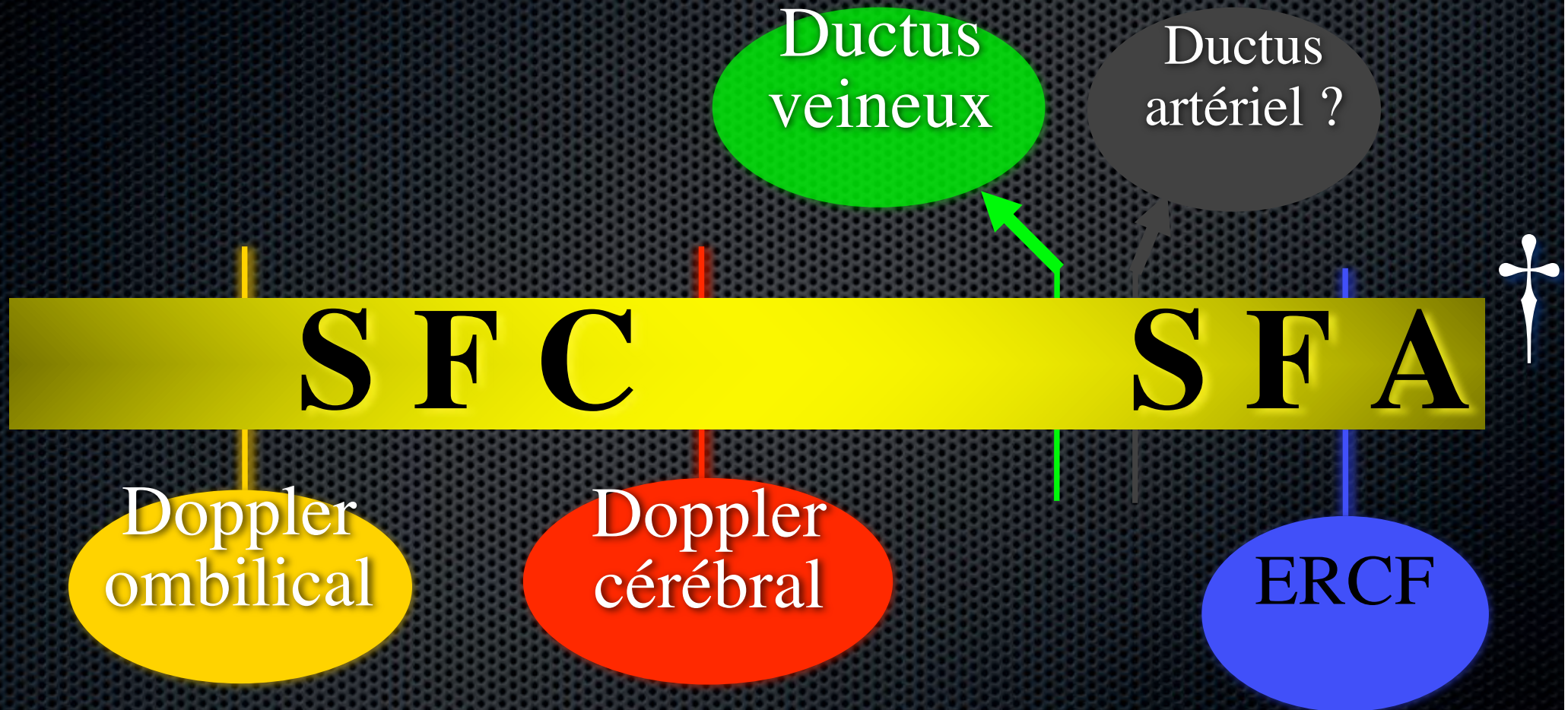


Doppler du ductus venosus





Synthèse doppler et RCIU



Le dilemme



Extraire

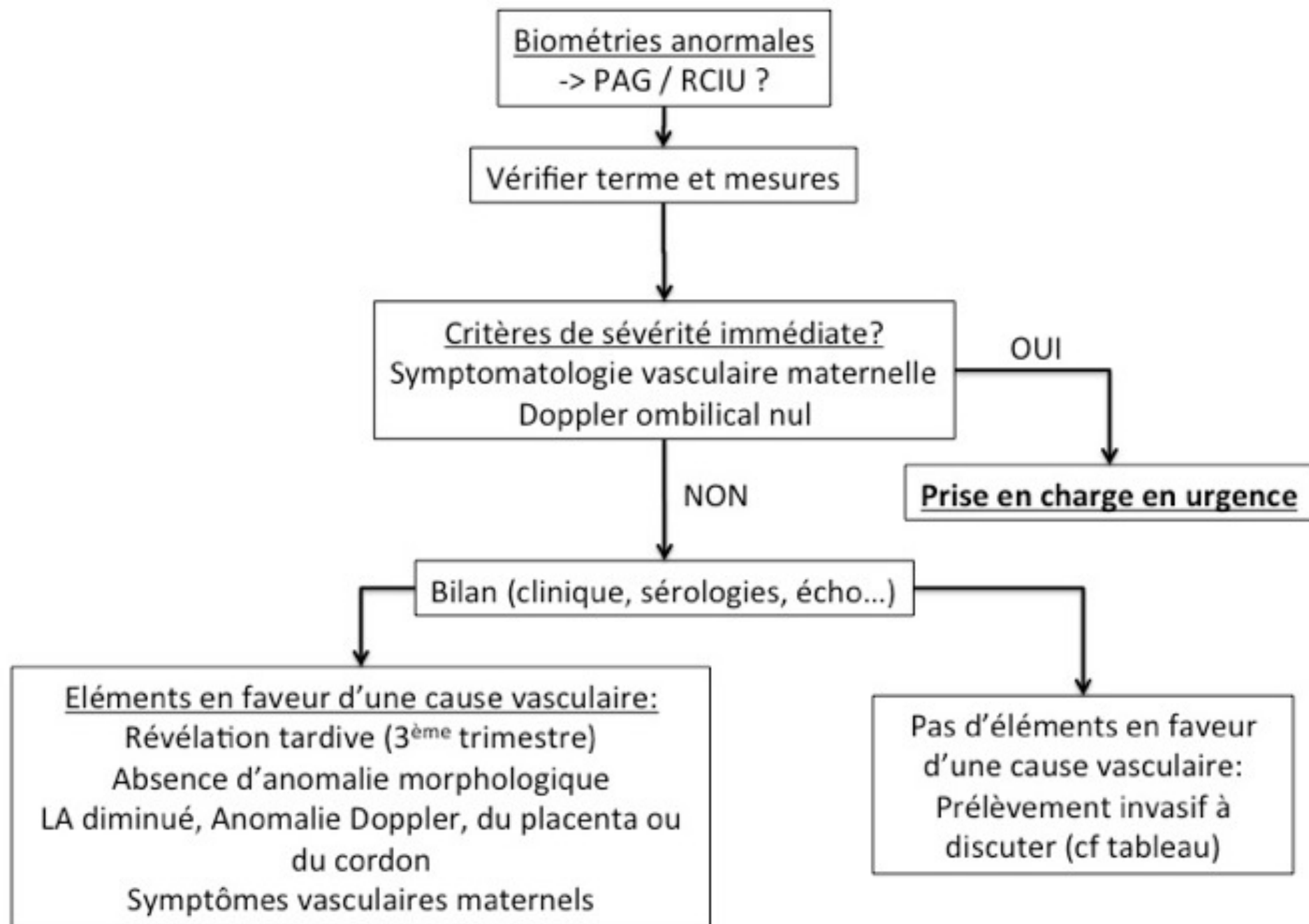
Risque : prématurité



Attendre

-Asphyxie
-Mort ou séquelles

**Abandon
IMG**



Prise en charge des RCIU avant 32 SA

- Age gestationnel
- Estimation de poids fœtal
- Quantité de liquide amniotique
- Doppler ombilical et cérébral

Diastole ombilicale nulle ou reverseflow

Hospitalisation à discuter
Cure de corticoïdes

RCF quotidien avec VCT
et Doppler veineux plurihebdomadaire

RCF normal
DV Normal
VCT normale

Continuer la
surveillance

RCF non oscillant
< 5bpm > 40min ou
décélérations répétées

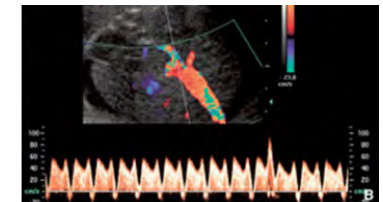
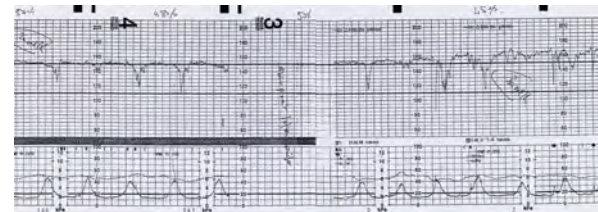
Si utilisation de la VCT
VCT < 3ms

DV:
- Onde a nulle
- Onde a inversée

Extraction



* extraction à discuter si RCF normal dans cette situation



RCIU: Surveillance avant 32 SA
(Age gestationnel; EPF; LA; Doppler)

D Ombilical Normal

Biometrie & Doppler/ 2S
Doppler ombilical positif
(Diastole positive mais IR élevé)
==> Doppler ACM

Normal :
Doppler & Monitoring;
VCT
1/sem.

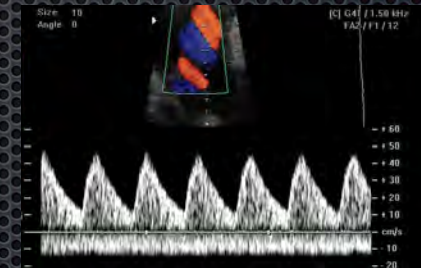
Vasodilatation Cérébrale :
Doppler DV / j
(voire plusieurs fois/j) &
Monitoring; VCT

Prise en charge des RCI U avant 32 SA

- Age gestationnel
- Estimation de poids fœtal
- Quantité de liquide amniotique
- Doppler ombilical et cérébral

Diastole ombilicale normale

- Biométrie
- Doppler ombilical
2 à 3 semaines



Diastole ombilicale positive mais réduite

Doppler cérébral normal

- Doppler ombilical/ cérébral
- RCF visuel et/ou VCT
1 fois / semaine

Surveillance
ambulatoire

Vasodilation cérébrale

- Doppler ombilical
- RCF visuel et/ou VCT
1 fois ou plus / semaine

Vigilance +++
+/- Doppler veineux

L'analyse du RCF

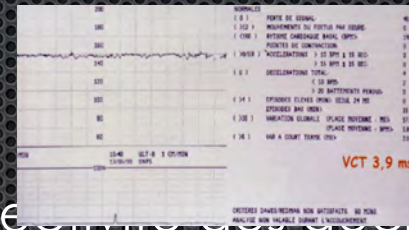
- **Le RCF conventionnel**

- RCF conventionnel reste un élément clé de la surveillance des fœtus PAG/RCIU (**Accord professionnel**)

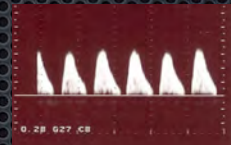


- **Le RCF informatisé et VCT**

- VCT (Variabilité à Court Terme: → objectifs et indications
- Pas de supériorité par rapport au RCF conventionnel
- Pas d'argument suffisant pour recommander ou non une surveillance systématique des fœtus présentant un RCIU (**Grade C**)
- Cependant, difficultés d'interprétation du RCF aux âges gestationnels jeunes, et caractère objectif et reproductible de la VCT,
- VCT aide à la décision d'extraction pour les RCIU < 32SA (**Avis d'expert**)



Prise en charge du RCIU > 34 SA

- **En l'absence d'altération de la vitalité foetale**
 - la césarienne systématique n'est pas recommandée (**grade C**)
 - le déclenchement ou l'expectative sont deux options possibles (**grade B**)
- **En cas de reverse flow ou de diastole nulle permanente**, sur le Doppler ombilical après 34 SA, un accouchement devra être envisagé (**grade C**)
- **En cas de Doppler ombilical normal ou anormal avec diastole positive**, il est recommandé une surveillance renforcée par Doppler ombilical, cérébral et RCF de manière pluri-hebdomadaire. Une surveillance en ambulatoire est possible (**accord professionnel**)
- Un accouchement doit être envisagé à partir de 37SA : EPF, LA, Doppler + caractéristiques maternelles et obstétricales (parité, utérus cicatriciel, IMC, conditions locales cervicales) (**grade C**)

Doppler ombilical et RCIU

- L'utilisation du Doppler ombilical entraîne
 - une amélioration de la santé des nouveau-nés dans une population à risque et notamment les RCIU (**Grade A**)
 - Diminution de la mortalité périnatale ,
 - diminution du taux d'induction du travail et
 - diminution du taux de césarienne
- Doppler ombilical doit être l'outil de surveillance de première ligne pour les foetus PAG et RCIU (**Accord professionnel**)

QUE RETENIR ?...

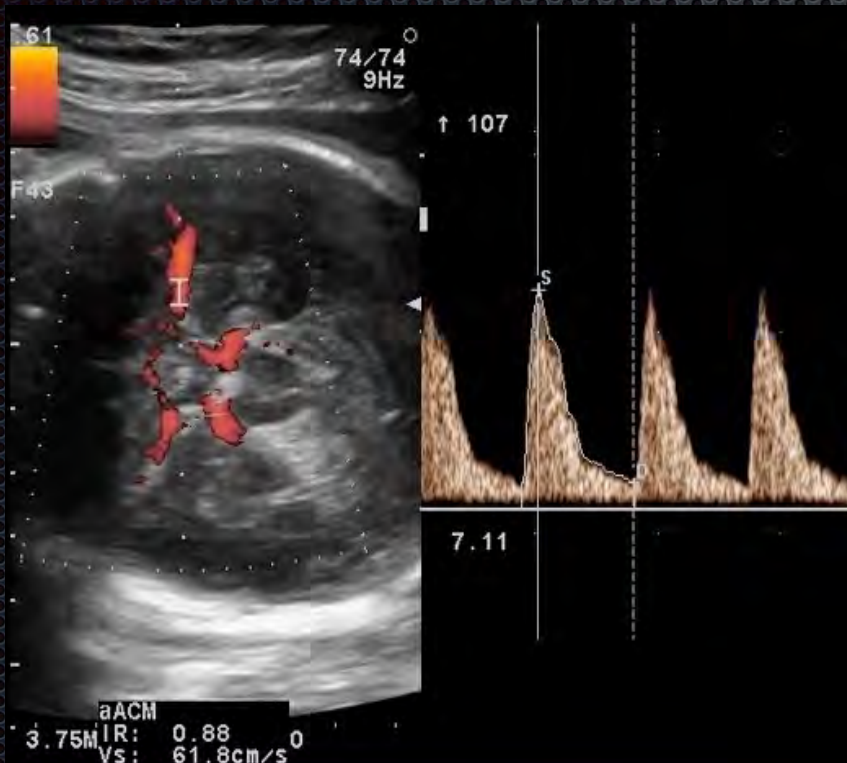
- Encourager l'utilisation du RCF informatisé (VCT)
- Pas d'indication à une surveillance par Manning
- Surveillance des biométries toutes les 2 à 3 semaines
- Surveillance par DO et DC même si DO normal
- Encourager l'utilisation des Doppler veineux avant 32 SA
- Hospitalisation non systématique sauf $DO \geq 1$ (protocoles régionaux)
- Pas d'aspirine en cas de RCIU
- Avant 34 SA : TIU – Corticoïdes – $MgSO_4$
- Après 34 SA pas de césarienne systématique
- Déclenchement possible
- Prostaglandines possibles si RCIU modéré et DO peu altéré

CAS PARTICULIER de l'Anémie Foetale

Doppler cérébral

Doppler de l'artère cérébrale moyenne et anémie fœtale

ATTENTION : angle trajet ACM/ligne de tir $\approx 0^\circ$



 **perinatology.com**
Expected Peak Velocity of Systolic Blood Flow in the MCA as a Function of Gestational Age

Home > Calculators > MCA Peak Systolic Velocity

The proximal middle cerebral artery is enlarged to to occupy more than 50% of the image and is sampled 2 mm after its origin from the internal carotid artery. The angle of the ultrasound beam and the direction of blood flow should be zero degrees. The risk of anemia is highest in fetuses with a pre-transfusion peak systolic velocity of 1.5 times the median or higher.

ENTER:

Gestational age (weeks)

Observed MCA Peak Systolic Velocity (cm/sec)

Calculations:

The Median Peak Systolic Velocity for this age is

Your measurement is Multiples of Median

Astuce : $V_s \approx 1,5 \text{ MoM}$ quand $AG \times 2$

Ex : à 25 SA, $V_s \approx 1,5 \text{ MoM}$ à 50 cm/s

Conclusions

RCIU d'origine vasculaire A retenir

A chaque phase évolutive d'un RCIU son Doppler.

Un seul doppler utile dans un groupe à risque en dépistage :
le doppler des artères utérines maternelles.

Le doppler cérébral seul n'a pas d'intérêt : préférer le rapport IRP/IRC

Echographiquement, seul le Ductus venosus est utile pour une décision d'extraction même si une inversion de l'index cérébro-placentaire doit conduire à une hospitalisation.