

DIU d'Echographie et Techniques Ultrasonores  
Module "Echographie Appliquée à l'Urgence"


## Ischémie Aiguë de Membre

Apport de l'échographie  
dans l'arbre décisionnel

Pr **Antonia Pérez-Martin**  
Exploration & Médecine Vasculaire  
Pr Michel Dauzat - CHU de Nîmes



## Ischémie aiguë de membre - définition




- réduction ou un **arrêt** du flux artériel
- **privation en O<sub>2</sub>** des tissus sous jacents
- pouvant aboutir à une **nécrose tissulaire**


Urgence vasculaire des Mb inférieurs la plus fréquente mais...  
peu de chiffres sur la fréquence de CS aux urgences  
Incidence 140 / million d'habitants / an (TASC 2007)

## Ischémie aiguë de membre - définition

- **Urgence thérapeutique absolue +++**
- Tout retard de traitement compromet
  - le pronostic fonctionnel
  - mais aussi vital
- Dès le diagnostic établi
  - lever l'obstacle artériel le plus vite possible



## Ischémie de membre

<p><b>Ischémie aiguë</b></p> <p>urgence thérapeutique <b>absolue</b></p> <p>→ Pas d'examen complémentaire</p>		<p><b>Ischémie critique</b></p> <p>→ nécessite un <b>bilan</b> lésionnel et étiologique</p>
---	---	---


Prise en charge **multidisciplinaire**

- urgentistes
- chirurgiens vasculaires
- radiologues et médecins vasculaires
- anesthésistes-réanimateurs.

### Ischémie aiguë de membre

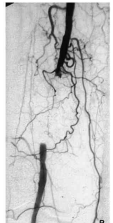
**Étiologies**

Embolique 40 %  
en baisse



A

Thrombotique 60 %  
en augmentation



B

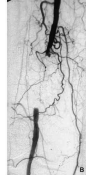
parfois traumatique ou iatrogénique

*Mills et Porter. Ann Vasc Surg 1991  
TASC II 2007*

### Ischémie aiguë de membre

**Pronostic variable**


**collatéralité  
préexistante**



**temps d'ischémie**

tissu le plus vulnérable  
→ tissu nerveux  
(jonction neuromusculaire)  
*Hatzipantelis et al Eur J Surg 2001 <*

Dégâts musculaires +++ après 6h  
*Belkin et al Am J Surg 1988*



**masse musculaire  
concernée**

### Ischémie aiguë de membre - Diagnostic

**Diagnostic positif → CLINIQUE +++**

Signes pathognomoniques  
les 5P de Griffith

**Douleur (Pain)**


Violente (broiement)  
- jambe entière  
- pied ou cuisse  
non calmée par les antalgiques  
de type morphiniques  
Dysesthésies secondaires  
si neuropathie ischémique

**Abolition des pouls (Pulselessness)**

Chercher un pouls de butée

**Pâleur cutanée, froideur**

Lividité (cadavérique)  
Veines collabées  
Marbrures  
(liseré de délimitation)




**Paresthésies**

**Paralysie**

### Tableaux cliniques


**Embol sur artère saine**

Tableau bruyant,  
Début brutal, d'emblée maximal  
Rapidement grave  
→ Urgence +++



**Thrombose sur AOMI**

Contexte  
Tableau moins brutal  
et moins bruyant



**Occlusion de pontage**

Contexte évident  
Tableau variable

**NB : Évaluer l'état général et CV**

### Evaluer la sévérité

Signes de gravité  
= signes neurologiques

paresthésies


- ↳ sensibilité au tact fin
- ↳ sensibilité proprioceptive  
(territoire du nerf sciatique poplitée externe)

perte de la sensibilité à la douleur  
progressivement et tardivement

parésie des muscles les plus distaux

souples → fermes → durs et très douloureux (contracture)  
loge antéro-externe de jambe en premier

paralysie complète  
disparition des ROT = signes tardifs



### Evaluer la sévérité


Classification de Rutherford (1997)

Catégorie	Pronostic	Temps de recoloration	Déficit sensitif	Déficit musculaire
I Viable	Membre non immédiatement menacé	Normal	Aucun	Aucun
IIa Peu menaçante	Sauvetage si rapidement traité	Normal/lent	Aucun ou minime (orteils)	Aucun
IIb Immédiatement menaçante	Sauvetage si rapidement traité	Lent/pas de recoloration	> orteils Douleurs permanentes	Partiel
III irréversible	Amputation	Pas de Recoloration (Coloration violacée = idem)	Complet	Complet

### Ischémie aiguë de membre

Catégorie	Doppler	Traitement
I Viable	Flux artériel Audible	Revascularisation Anticoagulation
IIa Peu menaçante	Flux artériel inaudible Flux veineux présent	Revascularisation urgente +++ Anticoagulation
IIb Immédiatement menaçante		ARTÉRIOGRAPHIE per-opératoire
III irréversible	Pas de flux artériel ni de flux veineux	Amputation

### Quel est l'arbre décisionnel ?



Diagnostic +

Clinique (Doppler de poche +++)  
+ écho-Doppler (Doppler) seulement si rapide et fiable  
Contacter le chirurgien +++

Conditionner le malade

bilan pré-opératoire a minima  
Antalgiques  
Bolus IV héparine 500 UI/kg +++ → éviter extension du thrombus

Si signes de gravité

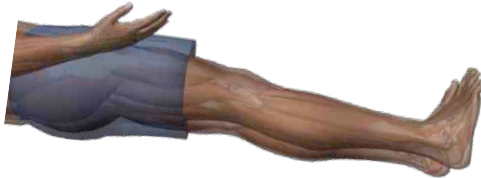
ni bilan ni geste retardant l'acte chirurgical  
désobstruction / revascularisation en URGENCE

Sinon

bilan pré-opératoire à compléter

### Prise en Charge

- Protéger le membre ischémique
- Placer le pied dans de la mousse
- Position légèrement déclive
- Eviter tout frottement
- Pas de sparadrap sur la peau ischémique



### Place de l'écho-Doppler

#### Doppler pulsé

Reproductible, non vulnérant  
Diagnostic positif  
Petits vaisseaux

Immédiatement disponible

Pas de diagnostic étiologique  
ni topographique

#### Echographie doppler

Reproductible, non vulnérant  
Diagnostic positif rapide  
Spécifique (96 %)  
Diagnostic topographique  
+/- étiologique

Opérateur dépendant +++  
→ expertise  
Peu sensible (88 %)  
Difficultés en distalité

#### Echo FAST

Bedside ultrasound diagnosis of acute embolic femoral artery occlusion  
*Rolston et al. J Emerg Med 2013*

### Place des Examens Ultrasonographiques

#### Devant un tableau d'ischémie aiguë

- !!! écho-Doppler ne doit pas retarder la prise en charge...  
Peut être utile pour :
- préciser le **niveau** de l'obstacle
  - évaluer l'**état général** des artères (contexte étiologique)

Le "Doppler Continu" peut suffire



Echo-Doppler complet + Indices de Pression

#### Devant un tableau d'ischémie critique

- Écho-Doppler essentiel pour :
- identifier les lésions
  - évaluer leur importance relative (cartographie pondérée).

Ischémie évaluée aussi par : → la pression systolique à l'orteil  
→ TcPO<sub>2</sub> pronostic local

### Equipement nécessaire

- Appareil Doppler à émission continue, même portable suffisant en urgence
- Echo-Doppler couleur et pulsé
  - Sonde convexe 2-5 MHz (aorte, artères iliaques)
  - Sonde linéaire 5-10 MHz (fémorales et jambières)
- Brassard à tension
- Système de mesure de pression à l'orteil (ischémie critique)



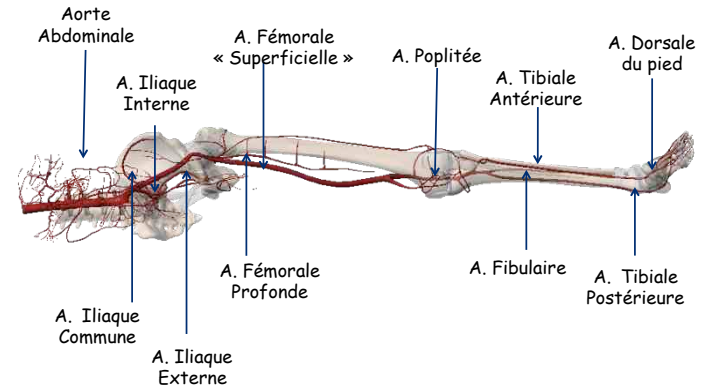
### Ischémie aiguë ou critique ?

*Mais...  
tout n'est pas toujours clair !*

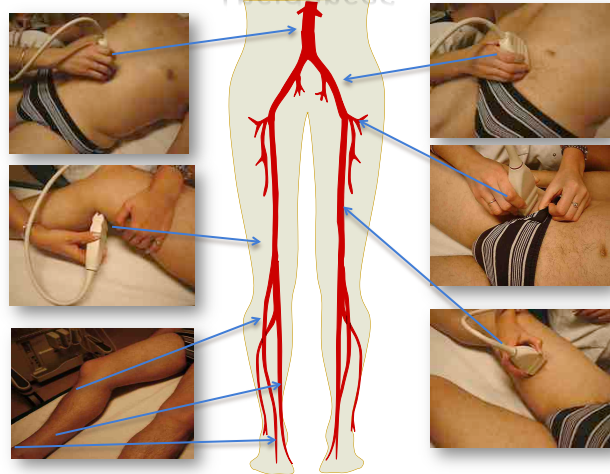


- Tableau mitigé
- Symptomatologie évoluant depuis plusieurs jours
- Symptomatologie atténuée (neuropathie diabétique ?)
- Aggravation clinique sur une artériopathie connue ou patente
- Etiologie incertaine...

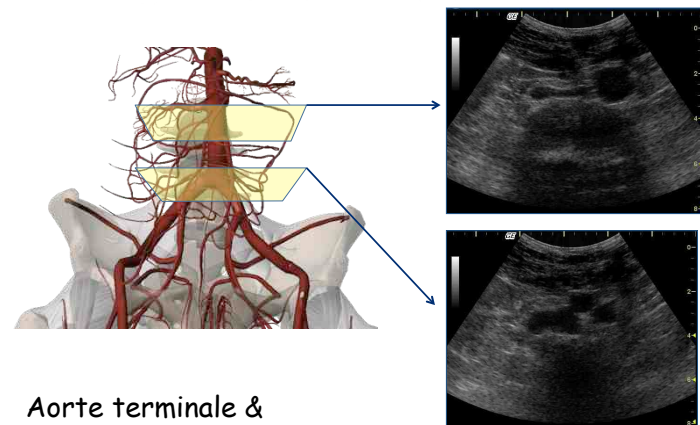
### Echo-Anatomie Artérielle



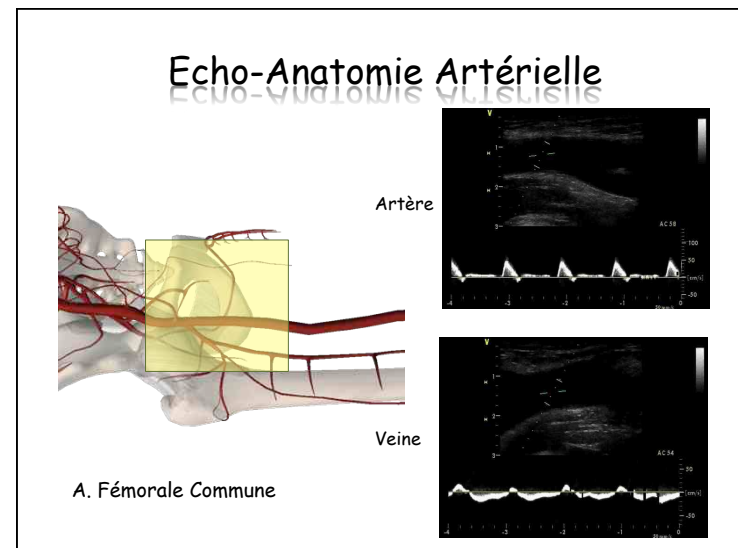
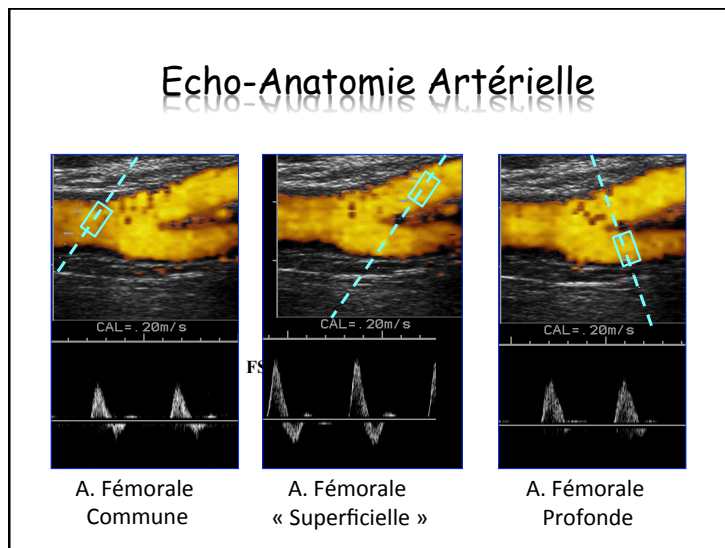
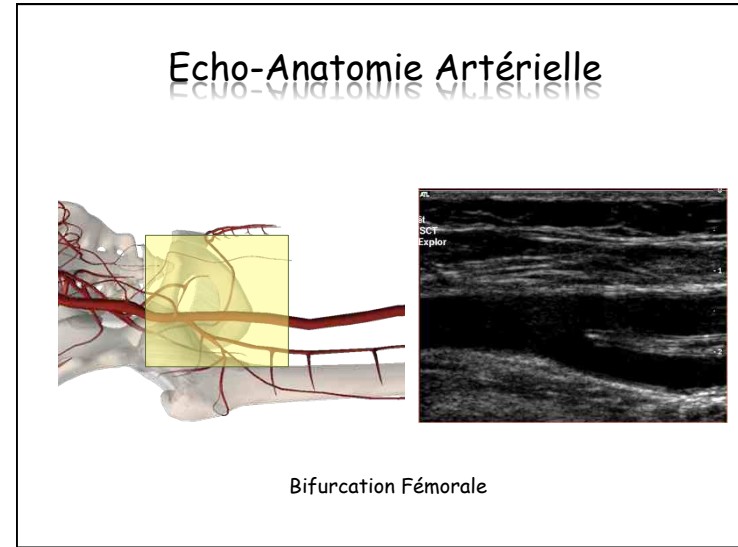
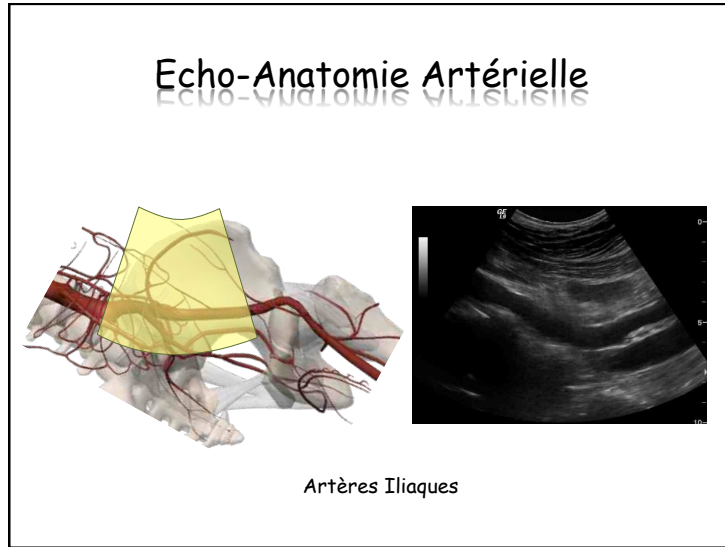
### Incidences

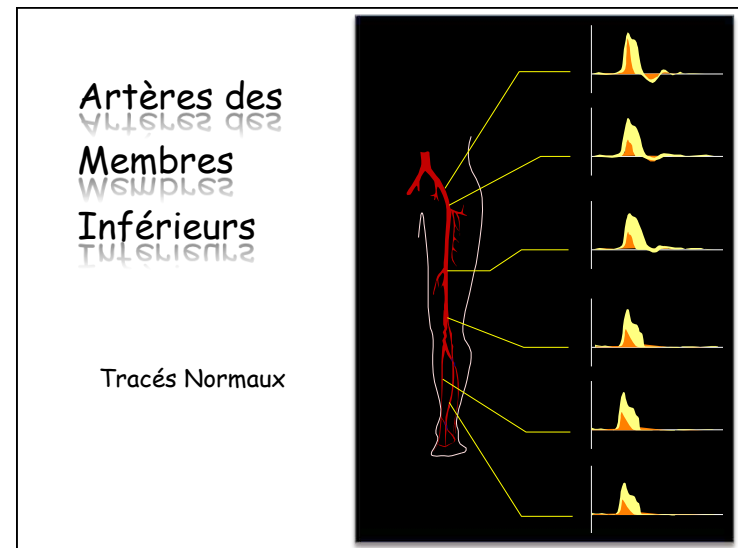
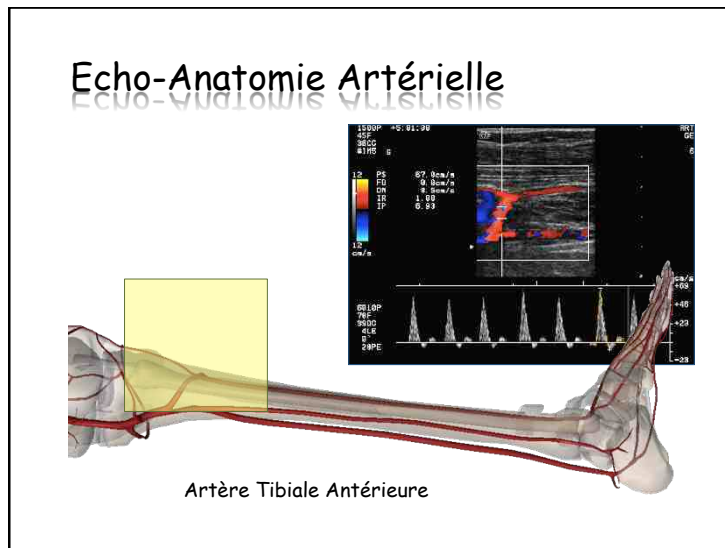
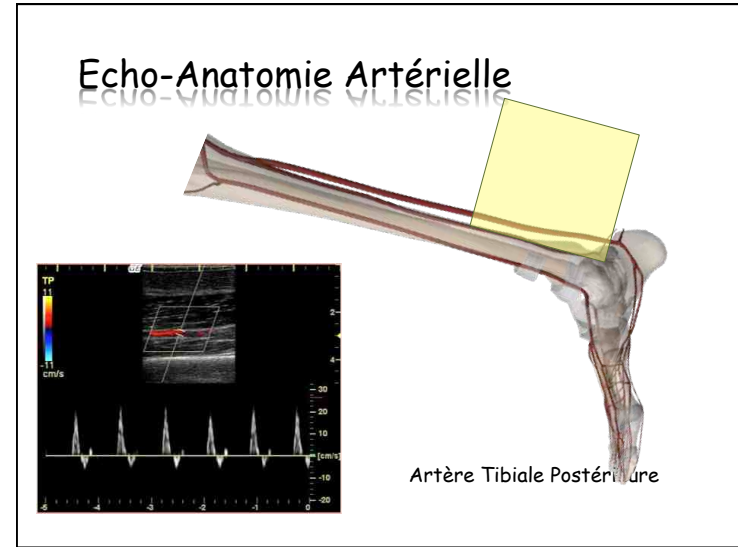
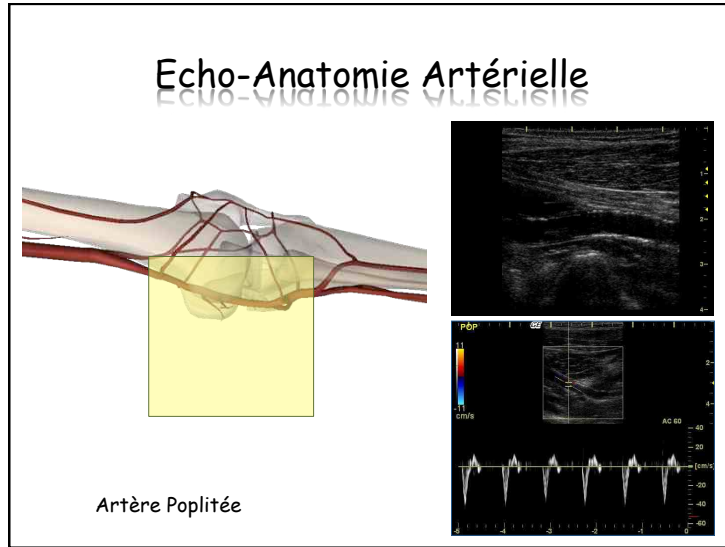


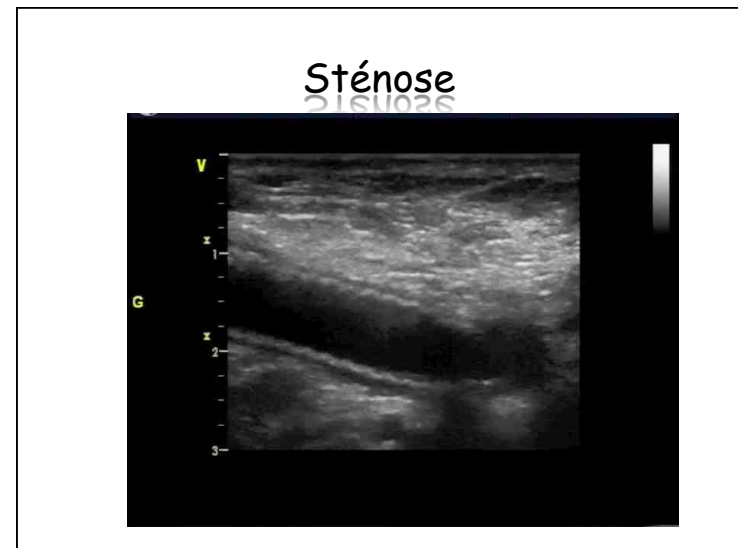
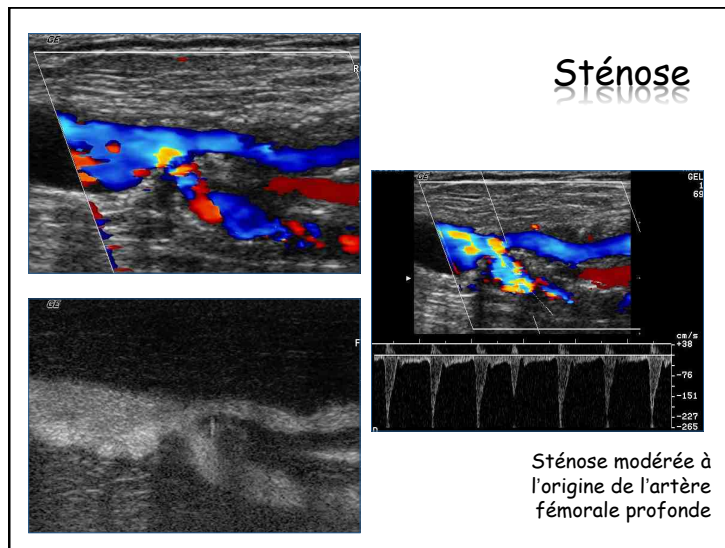
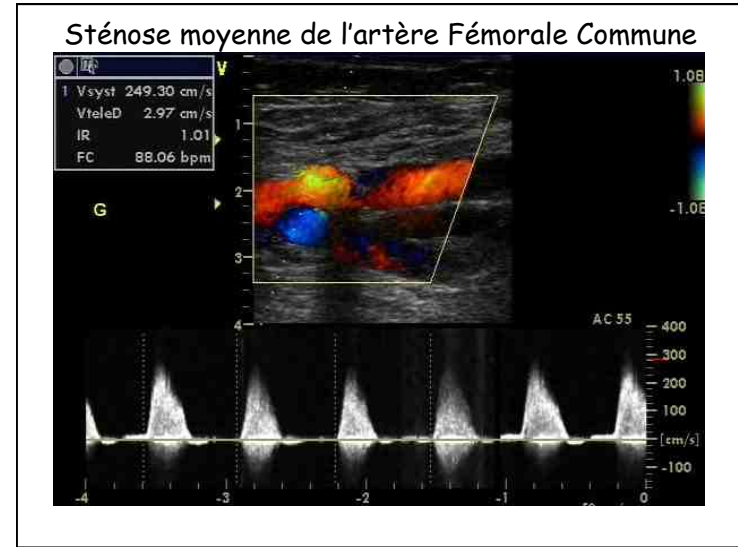
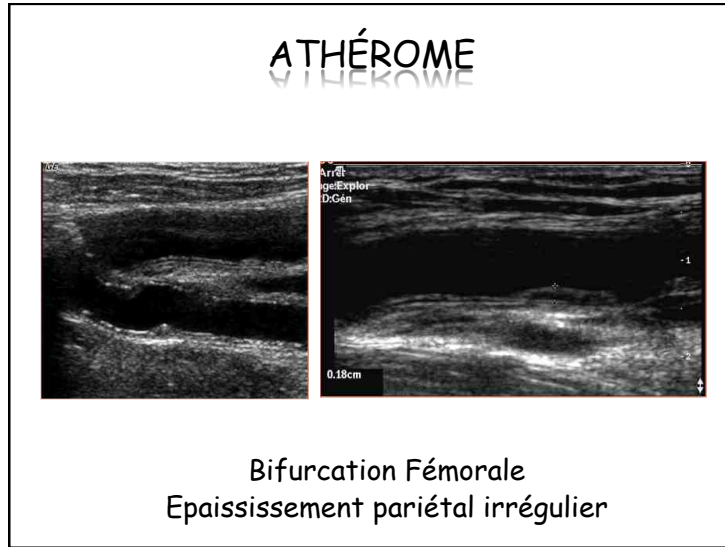
### Echo-Anatomie Artérielle



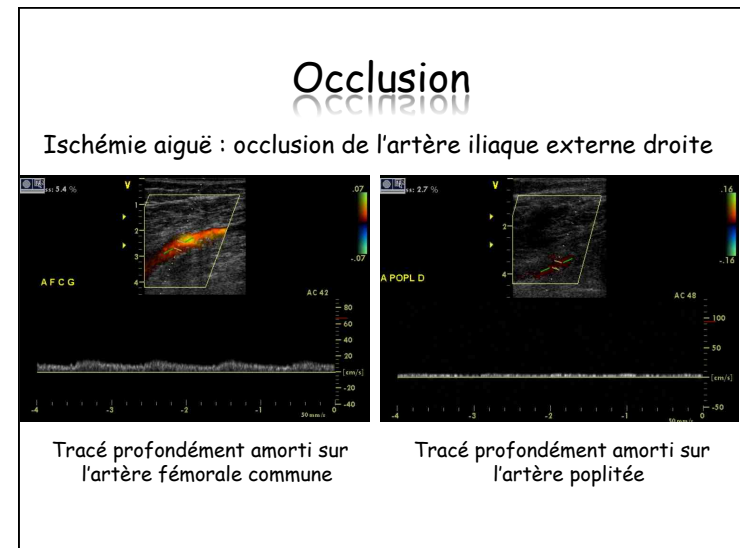
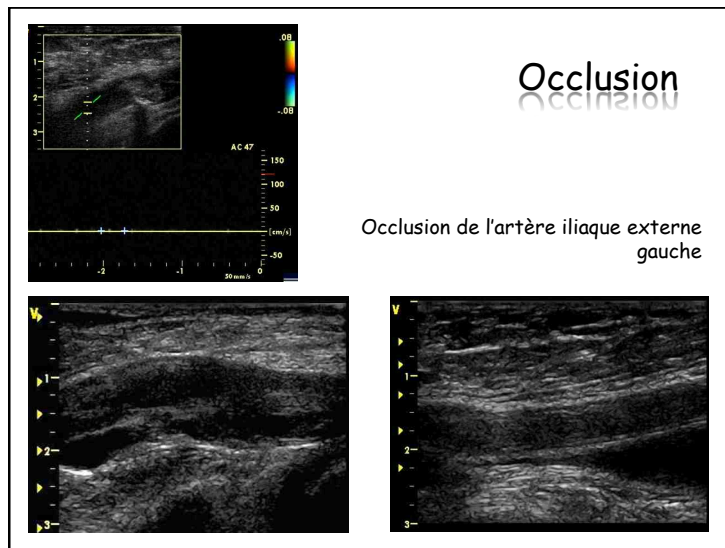
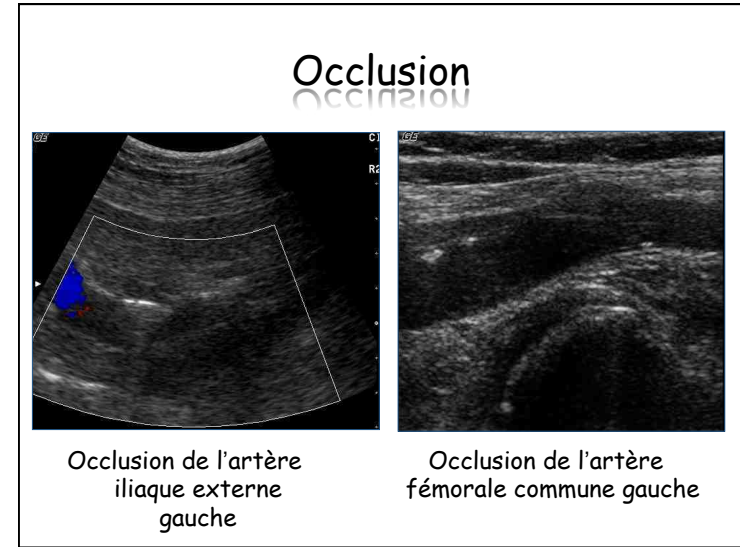
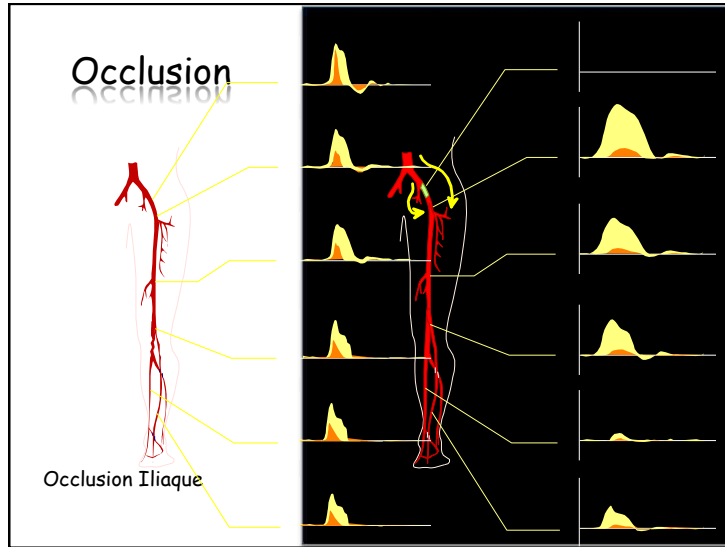
Aorte terminale & bifurcation

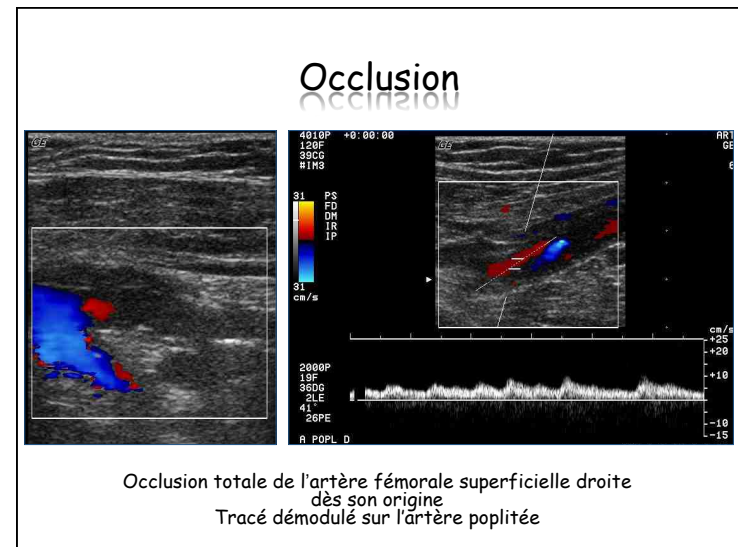
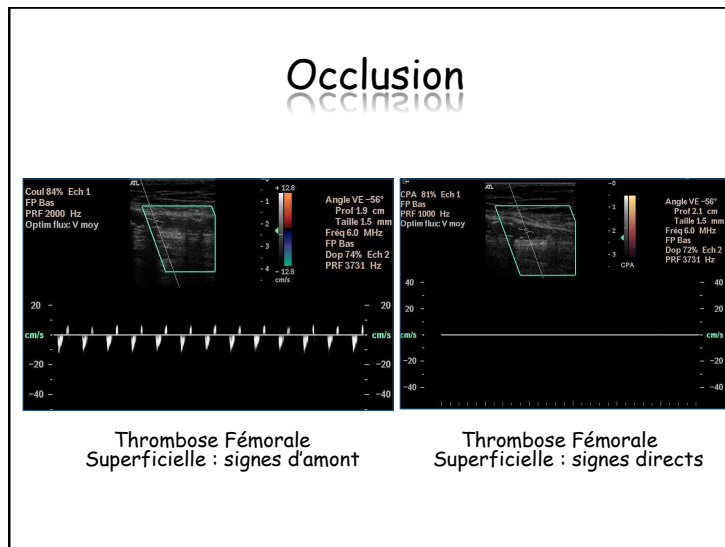
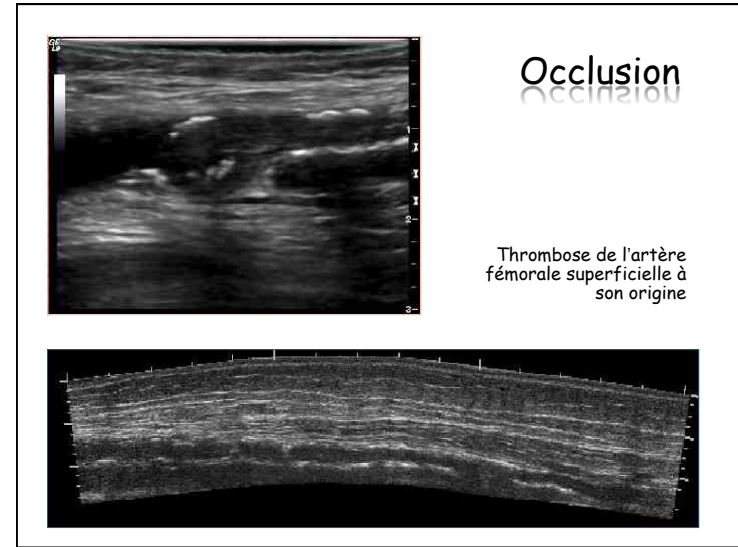
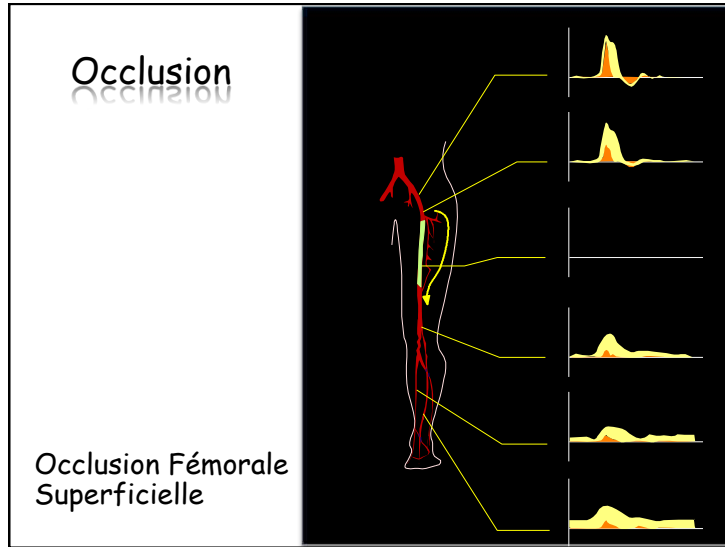


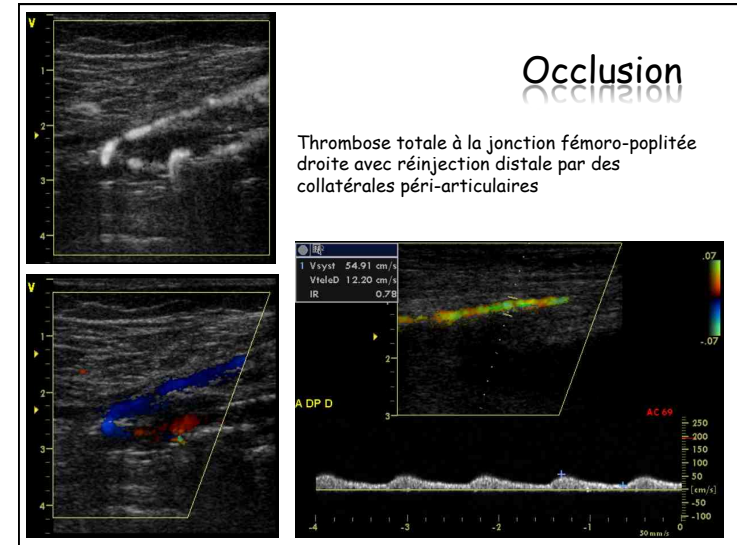
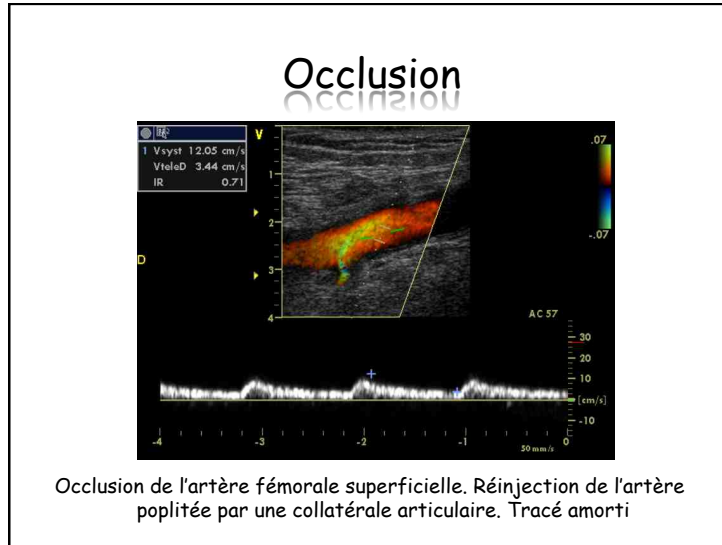






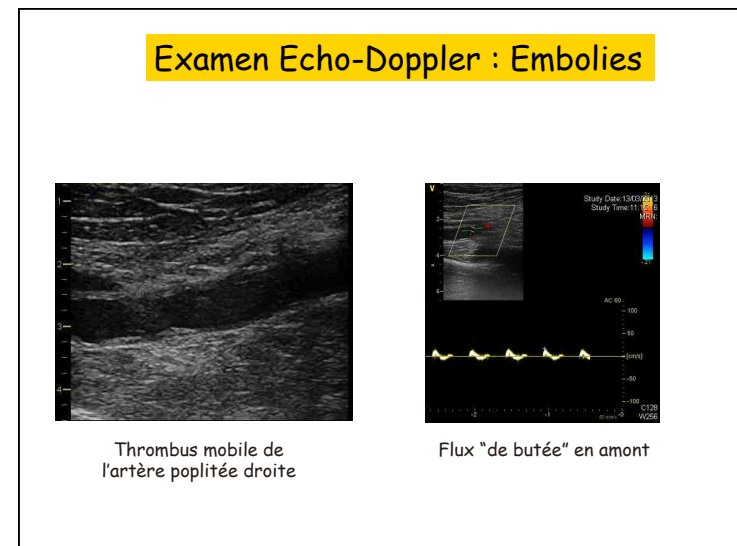




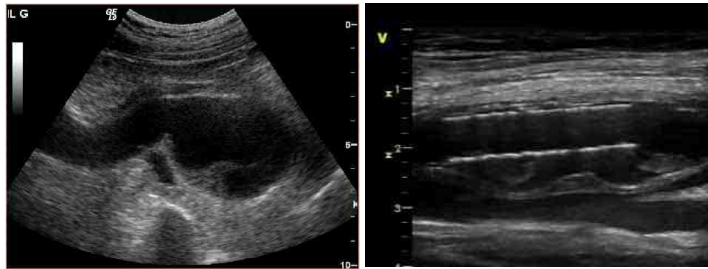


### Enquête Etiologique : Embolies

- Cardiaque
  - Trouble du rythme, maladie rythmique atriale
  - Infarctus, séquelles dyskinétiques
  - Valvulopathie
  - Myxome
  - Endocardite bactérienne
- Artérielle
  - Aortite emboligène
  - Anévrisme
  - Compression extrinsèque (piège)
  - Dissection



### Anévrisme



Anévrisme de l'Artère Iliaque

Anévrisme fémoral sur stent /

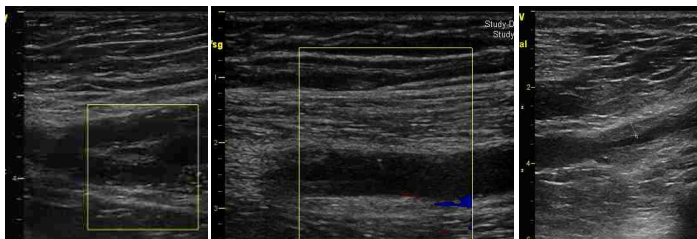
### Enquête Etiologique : Thromboses

#### Contexte +++

- Artères (globalement et apparemment) saines
  - Kyste adventitial
  - Dissection
  - Compression extrinsèque
  - Thrombopathie (déficit AT III, Ac APL ...)
  - Iatrogène : thrombopénie à l'héparine, ergotisme, cathétérisme
- Artères pathologiques
  - Artériopathie athéroscléreuse
  - Artérite inflammatoire
  - Artérite radique
  - Déshydratation / Hémococoncentration (sujet âgé)



### Examen Echo-Doppler : Thrombose



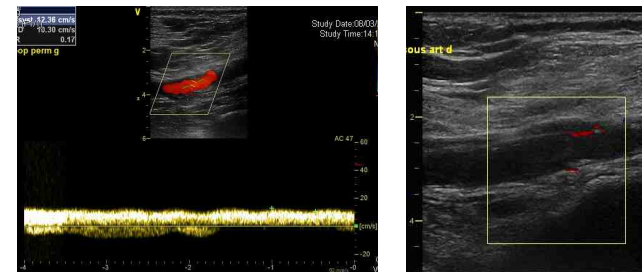
Bifurcation fémorale

Fémorale superficielle

Poplitée

*Ischémie aiguë bilatérale avec thrombose totale de l'artère fémorale commune, fémorale profonde, et fémorale superficielle gauche, et thrombose partielle de l'artère poplitée gauche + thrombose distale de l'artère poplitée droite*

### Examen Echo-Doppler : Thrombose

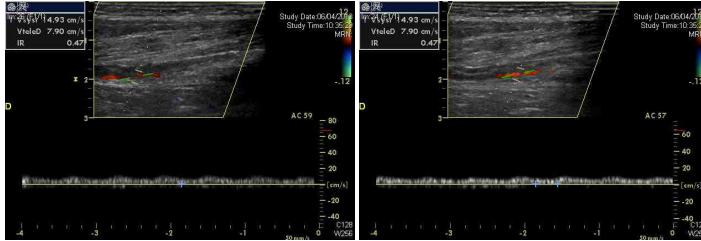


Flux de l'artère poplitée gauche démodulé

Thrombose poplitée droite

*Ischémie aiguë bilatérale avec thrombose totale de l'artère fémorale commune, fémorale profonde, et fémorale superficielle gauches, et thrombose partielle de l'artère poplitée gauche + thrombose distale de l'artère poplitée droite*

## Examen Echo-Doppler : Thrombose



Artère tibiale antérieure droite  
Flux lent et amorti

Artère tibiale postérieure droite  
Flux lent et amorti

*Ischémie aiguë depuis 3 jours chez un patient diabétique polyvasculaire  
Résultat après "Fogarty" : amélioration proximale, ischémie critique distale*

## Pièges et limites

Ni l'échographie, ni même le Doppler couleur, ne permettent d'affirmer une occlusion artérielle



Seul l'examen **Doppler à émission pulsée** permet d'affirmer :

- L'occlusion totale d'une artère
- La perméabilité d'une artère distale

## Faux Positifs d'occlusion

### Paramètres techniques inappropriés

- Fréquence trop haute (vaisseau profond)
- Fréquence ultrasonore trop basse (flux très lent)
- Incidence perpendiculaire

### Obstacle acoustique

- Calcifications
- Gaz intestinaux (axes aorto-iliaques)

### Erreur d'interprétation

- Flux artériel démodulé interprété comme veineux
- Collatérale confondue avec l'axe principal...



## Faux Négatifs d'occlusion

### Paramètres techniques inappropriés

- PRF trop haute (ambiguïté spatiale)
- Gain excessif (flux d'un vaisseau voisin)

### Artefact

- Image ou signal en miroir
- Artefacts de scintillement (micro-calcifications)

### Erreur d'interprétation

- Flux veineux hypermodulé interprété comme artériel (ex: insuffisance cardiaque droite)

### Les indices de pression périphérique

Indice de Pression Systolique - IPS

*d'après P. Burns*

Pression systolique à la cheville la plus haute  
Pression systolique brachiale la plus haute

*TASC Working Group, 2000; 2007  
ESC 2011*

### Indice de Pression Systolique

Pression cheville < 50 mmHg

0	0,5	0,75	0,9	?	1,3	1,4
Ischémie Critique			Non Compensée		Risque CV identique à IPS < 0,90	
AOMI			Normal		Médicalcose	

### Pression digitale

INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT  
International Working Group on the Diabetic Foot

Médicalcose épargne les artères digitales  
*(Hodgson et Summer, 1988)*

**Technique**

- photopléthysmographie
- laser Doppler
- Saturomètre (SaO2)

Manchette de 20 à 30 mm de largeur sur 1<sup>er</sup> orteil ou une autre !

### Interprétation de la Pression Systolique à l'Orteil

30 mmHg

100 ± 20 mmHg

IPSO à 0,7

Ischémie Critique	Normal
AOMI	Normal

## Rôle de l'urgentiste ?

Confirmer et localiser l'occlusion artérielle repose essentiellement sur l'examen Doppler : *niveau d'expérience*



Décrire le **contexte artériel** pour étayer une hypothèse **étiologique** repose principalement sur l'échographie de haute résolution : *niveau d'expertise*

Evaluer une **ischémie critique** implique un examen écho-Doppler complet : *niveau de référence*