



ULTRASONOGRAPHIE CIBLEE DE BASE

Composante 1 (urgence) et composante 11 (thorax)



INTRODUCTION

Le but de ce cours pratique est de vous initier à l'utilisation de l'échographe et au maniement des sondes ainsi qu'à l'acquisition et l'interprétation des images élémentaires de base chez des volontaires sains. Le cours théorique est un prérequis indispensable.

Le cours pratique est la deuxième étape du parcours décrit dans le concept de formation.

1. Formation théorique (e-learning) → **attestation**
2. Formation pratique sur volontaire sain, simulateur et fantôme (cours pratique) → **attestation**
3. Formation pratique sur patients (en USI) → **logbook** et supervision au quotidien
4. Obtention du certificat POCUS.

QUESTIONS CIBLEES AVEC REPONSES STANDARDISEES

1. Veine cave inférieure	Calibre max, index de collapsibilité (%), VCI pléthorique
2. Liquide péricardique	Non, oui (épanchement petit, modéré, important)
3. Fonction VD	Rapport (VD/VG) - à interpréter avec prudence
4. Présence d'un œdème interstitiel	Non, oui (localisation et nombre de lignes B)
5. Liquide pleural ?	Non, oui (localisation et quantification)
6. Pneumothorax?	Non, oui (localisation)
7. Consolidations pulmonaires?	Non, oui (localisation)
8. Mouvement diaphragmatique?	Normal, diminué, absent, paradoxal
9. Fracture de côte?	Non, oui (localisation)
10. Liquide péritonéal?	Non, oui, (localisation)
11. Anévrisme de l'aorte?	Non, oui, (localisation)
12. Hydronephrose?	Non, oui (localisation et quantification: léger, modéré, sévère)
13. Signes de cholécystite?	Non, oui (lesquels)
14. Calcul biliaire?	Non, oui
15. Volume vésical?	Mesure
16. Taille du foie?	Mesure
17. Taille de la rate?	Mesure
18. Taille des reins?	Mesure
19. TVP aux membres inférieurs?	Non, oui, (localisation)
20. Anomalie du tissu sous-cutané ?	Non, oui (laquelle)

+ Examens pour ponction échoguidée au niveau abdominal, thoracique et veineux périphérique

COURS EN LIGNE

Les modules encadrés et les QCM indiqués en jaune sont des prérequis pour le cours pratique.
Durée : environ 15h. Ne vous y prenez pas à la dernière minute.

TECHNICAL ASPECTS

- Waves
- Imaging system
- Probe selection
- Modes
- Doppler mode
- Artefacts
- Optimising utilisation and settings
- Probe manipulation
- Ultrasound guidance
- Probe decontamination - US gel
- POCUS diagnostic performance
- POCUS and AI
- References

MCQ

HEART

- Introduction
- Parasternal long axis view
- Parasternal short axis view
- Apical 4 chamber view
- Apical 2 and 3 chamber view
- Subcostal 4 chamber view
- Inferior vena cava view
- Hemodynamic assessment
- Stroke volume estimation
- Basic valves assessment
- Some tips
- Eye education
- Pericardiocentesis
- References
- Clinical cases

MCQ

LUNG

- Introduction
- Semiology
- Lung preset
- Interstitial diseases
- Pleural diseases
- Pneumothorax
- Thoracentesis
- Consolidations
- BLUE protocol
- Diaphragmatic function
- Rib fractures
- Clinical case
- References

MCQ

ABDOMEN

- Introduction
- Liver
- Ascitis and paracentesis
- Gallbladder
- Spleen
- Bladder
- Kidney
- Suprapubic catheter insertion
- Abdominal aorta
- FAST: perihepatic space
- FAST: perisplenic space
- FAST: perivesical view
- POCUS and ectopic pregnancy
- References

MCQ

VESSELS

- Deep venous thrombosis MCQ
- Peripheral vein catheterisation
- Midline
- Jugular catheterisation
- Femoral catheterisation
- Subclavian/axillary venous catheterisation (optional module)
- Arterial catheterisation
- References

SKIN AND MUSCULOSKELETAL

- Skin and soft tissues infections MCQ
- Musculoskeletal system
- Arthrocentesis
- Bone marrow puncture

NERVOUS SYSTEM

- Lumbar puncture

PROTOCOLS

- POCUS prehospital setting
- Cardiorespiratory failure
- BLUE protocol
- E-Fast
- Cardiac arrest
- Case studies
- Examination report

PRACTICAL COURSES

- Teaching and learning POCUS
- Introduction
- Conclusion

COURS PRATIQUE

Programme de la journée

Matin	Ateliers
Poste 1	Technique, cœur et aorte sur volontaires
Poste 2	Poumon, côtes et diaphragme sur volontaires
Poste 3	Abdomen sur volontaires
Poste 4	Recherche de TVP et anatomie des veines périphériques sur volontaire
Après-midi	
Poste 1	Poumon sur simulateur (pathologies)
Poste 2	Abdomen sur simulateur (pathologies)
Poste 3	Ponction pleurale et pose de cathéter sur fantôme
Poste 4	Pose de voie veineuse périphérique sur fantôme

Les instructeurs commencent par vous faire une démonstration puis vous laissent manipuler la sonde à tour de rôle. Le temps doit être réparti de façon équitable entre les participants. N'hésitez pas à poser d'éventuelles questions sur les notions théoriques de l'e-learning.

Une pause avec café et croissants est organisée au milieu de la matinée et au milieu de l'après-midi.

Le repas de midi est offert.

Le descriptif qui sera suivi scrupuleusement et de façon exhaustive par votre instructeur afin que vous puissiez acquérir toutes les notions fixées dans les objectifs et demandées par la SGUM.

Il est recommandé d'avoir ce document sur soi pendant le cours, imprimé ou sur un smartphone.



TECHNIQUE

ENTRETIEN DE L'ECHOGRAPHE ET DES SONDES

Avant l'examen :

- Se désinfecter les mains
- Désinfecter la(les) sonde(s)

Après l'examen

- Enlever le gel sur la sonde avec un tissu
- Désinfecter la(les) sonde(s) avec un produit ad hoc
- Laisser sécher à l'air
- Se désinfecter les mains

Une fois par jour

- Vérification du matériel
- Nettoyage de l'appareil, des sondes et désinfection du clavier

PREPARATION DE L'ECHOGRAPHE

Introduire les coordonnées du patient dans l'échographe

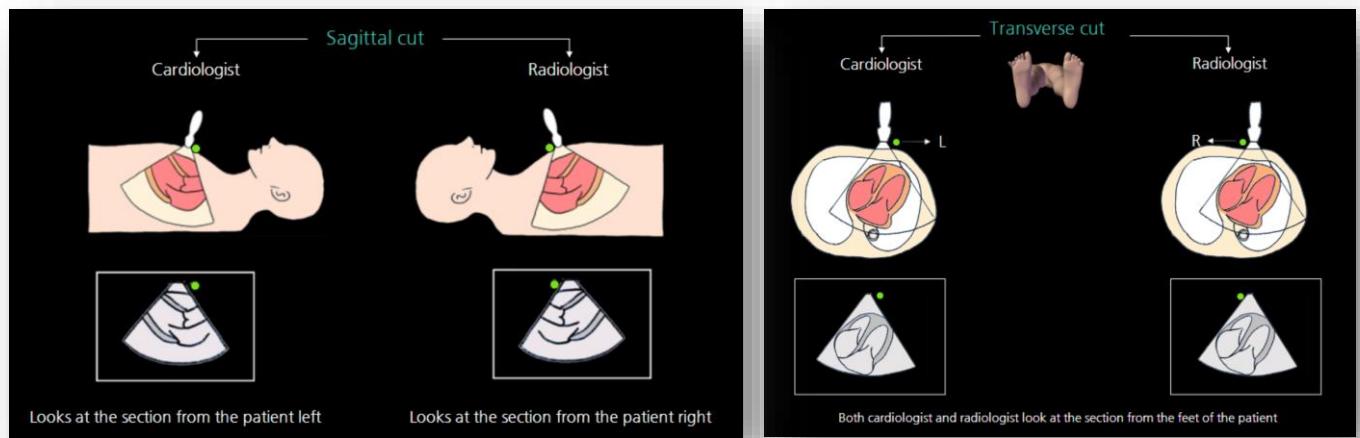


Apprendre à brancher une clef USB (vous devrez enregistrer les images pour votre logbook).

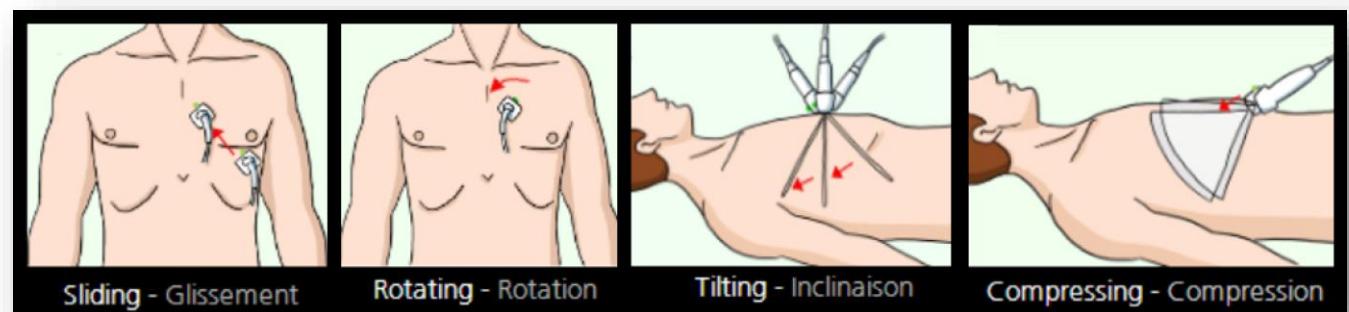


REGLAGES DE L'ECHOGRAPHIE ET MANIEMENT DU TRANSDUCTEUR

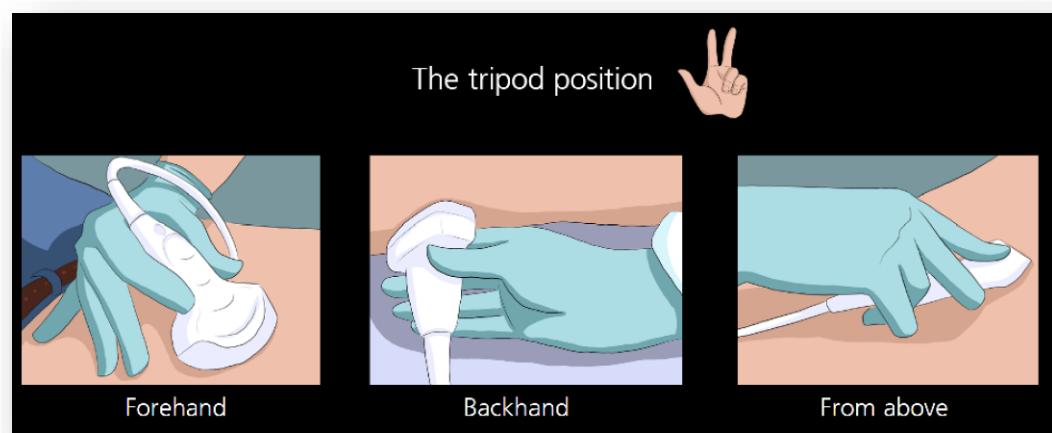
- Index sur l'écran et sur la sonde (convention radiologique et cardiologique)



- Manipulation de la sonde (vocabulaire sans ambiguïté pour communiquer entre instructeurs et apprenants)



- Tenu de la sonde en main



Se familiariser avec l'interface (modes et les réglages).

- Mode 2D (régler le **gain** et la **profondeur**)
- Mode M (avec manœuvre de Valsalva ou de compression)
- Repérer les boutons essentiels (gain, profondeur...)



CŒUR SUR VOLONTAIRES

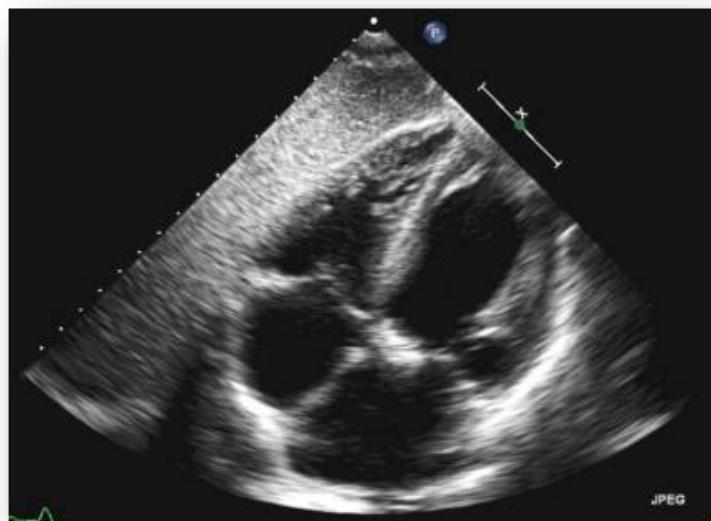
Questions ciblées et réponses standardisées

- Veine cave inférieure Calibre max, index de collapsibilité (%), VCI pléthorique
- Liquide péricardique Non, oui (épanchement petit, modéré, important)
- Fonction VD Rapport (VD/VG) - à interpréter avec prudence en tant que seule vue

VUES SOUS-COSTALES SUR VOLONTAIRE

Vue 4 cavités

- Position du patient (à plat sur le dos les jambes pliées).
- Localisation de la fenêtre sous-costale
- Index de la sonde dirigé à 3h.
- Identification des structures :
 - . Parenchyme hépatique
 - . Oreillette gauche et droite
 - . Septum interauriculaire
 - . Ventricule gauche et droit
 - . Septum interventriculaire
 - . Valve mitrale
 - . Valve tricuspidale
 - . Aorte thoracique descendante (en profondeur)
 - . Espace (virtuel) pleural gauche et droit
- Péricarde



Utilité de la vue

- Fonction du VD (rapport VD/VG),
- Liquide péricardique

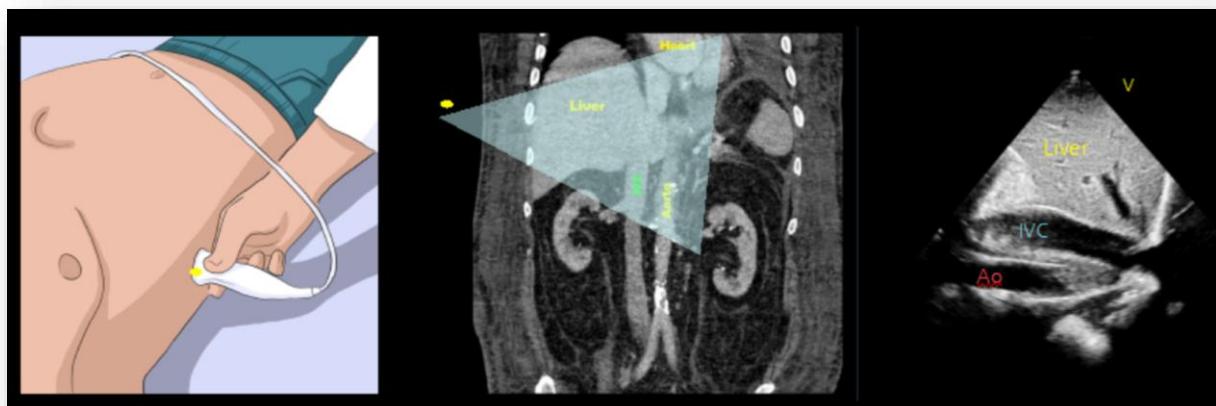
Vue de la veine cave inférieure

- A partir d'une coupe sous-costale 4 cavités, effectuer une rotation de la sonde de 90 degrés dans le sens anti-horaire qui dirige l'index à 12h.
- Identification des structures
 - . Parenchyme hépatique
 - . Veine cave inférieure
 - . Veines sus-hépatiques (différencier la VCI de l'aorte)
 - . Oreillette droite
 - . Jonction VCI – OD
- Mesure du diamètre de la VCI (juste en amont de l'abouchement de la veine sus-hépatique gauche ou environ 2 cm proximalement à la jonction VCI-OD)
- Evaluation des variations respiratoires de la VCI (mode 2D et mode TM)

Vue sous-costale



Vue latérale



Utilité de la vue

- Indice pour détecter une hypovolémie

Se souvenir que chez un individu sain la veine cave peut être petite et entièrement collabable ou très grande et sans variation respiratoire. Il faut toujours interpréter les choses en fonction du contexte clinique.

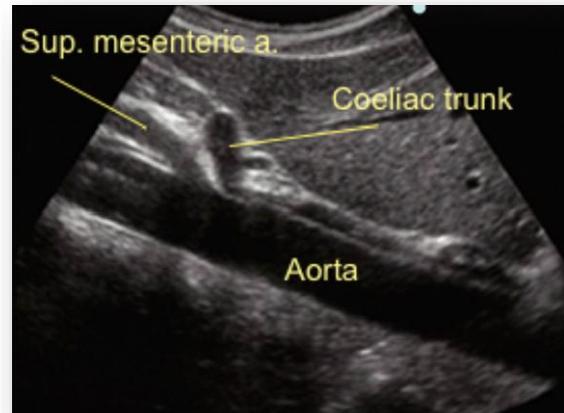
AORTE ABDOMINALE SUR VOLONTAIRES

Question ciblée et réponse standardisée

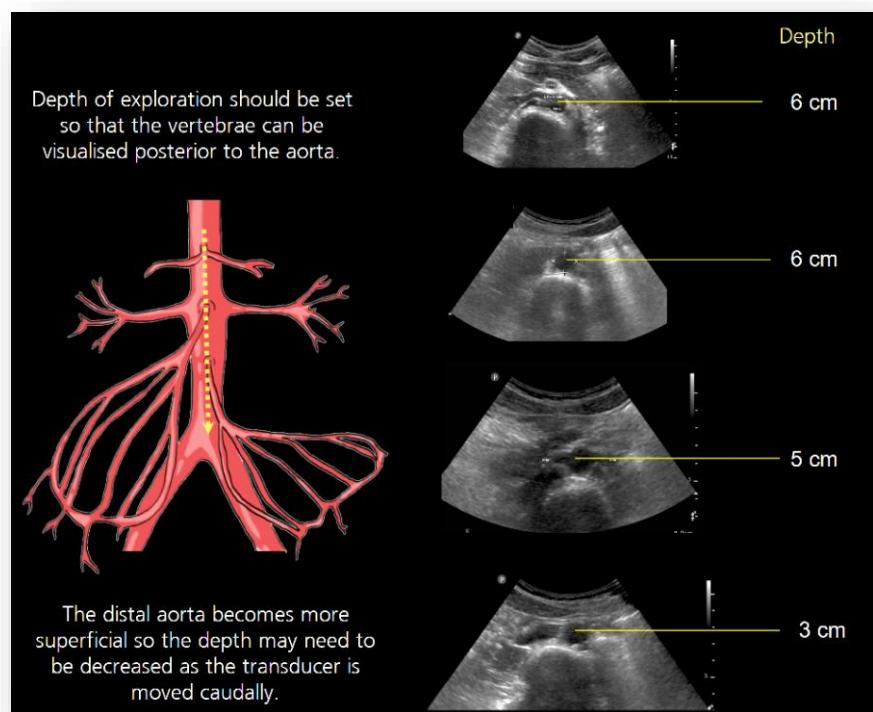
- Anévrisme de l'aorte?

Non, oui, (localisation et diamètre)

- Scanner en trois points (aorte proximale, moyenne et bifurcation)
- Coupe transverse et longitudinale
- Mesure du calibre
- Bifurcation avec les artères iliaques (importance de bien appuyer pendant un certain temps si des anses intestinales gênent la vision de l'aorte)



Ajuster la profondeur d'exploration au fur et à mesure.



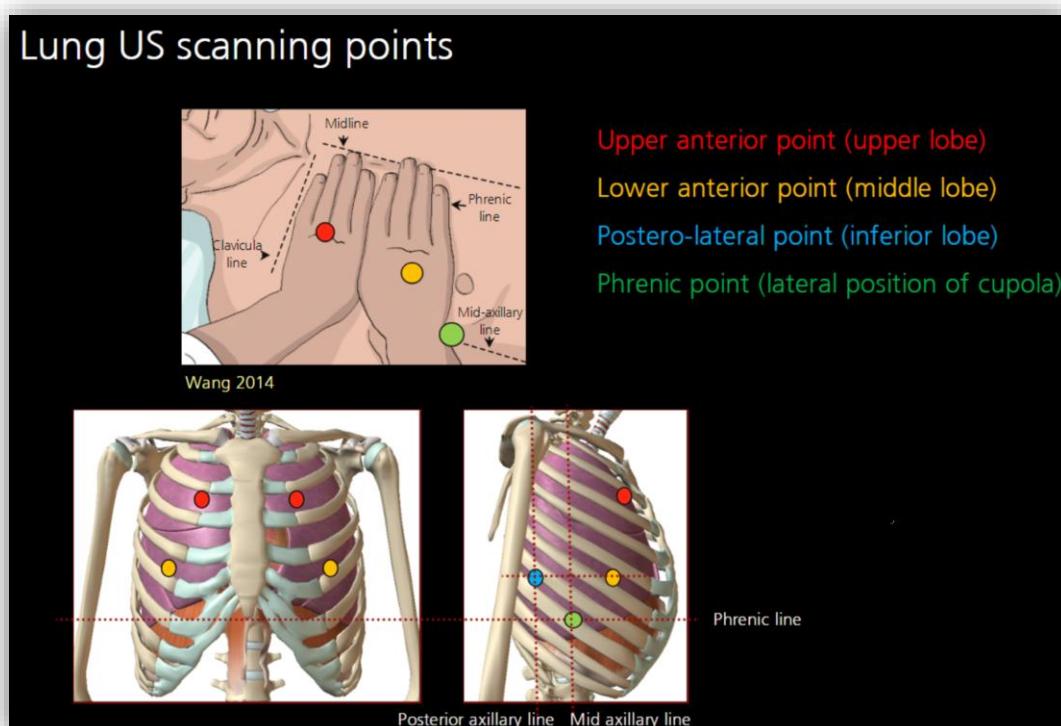
POUMON PAROI THORACIQUE SUR VOLONTAIRES

Questions ciblées et réponses standardisées

- Présence d'un œdème interstitiel Non, oui (localisation et nombre de lignes B)
- Liquide pleural ? Non, oui (localisation et quantification)
- Pneumothorax? Non, oui (localisation)
- Consolidations ? Non, oui (localisation)
- Mouvement diaphragmatique? Normal, diminué, absent, paradoxal
- Fracture de côte? Non, oui (localisation)

BLUE POINTS

Démonstration des « blue points »

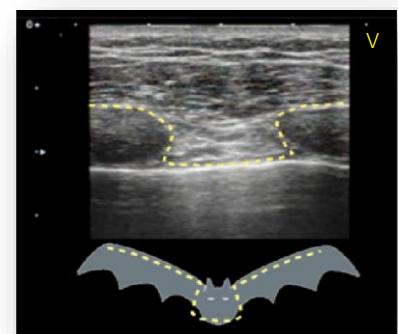


The PLAPS point
PosteroLateral Alveolar and/or Pleural Syndrome point

PLEVRE ET POUMON

Sonde haute fréquence linéaire ou micro-convexe

- Paroi thoracique (signe de la chauve-souris)
- Glissement pleural en mode 2D
(signe de la plage, devenu un peu obsolète)
- Eventuellement présence de lignes B



Sonde basse fréquence sectorielle ou curvilinéaire

- Glissement pleural
- Lignes A
- Eventuellement présence de lignes B aux bases

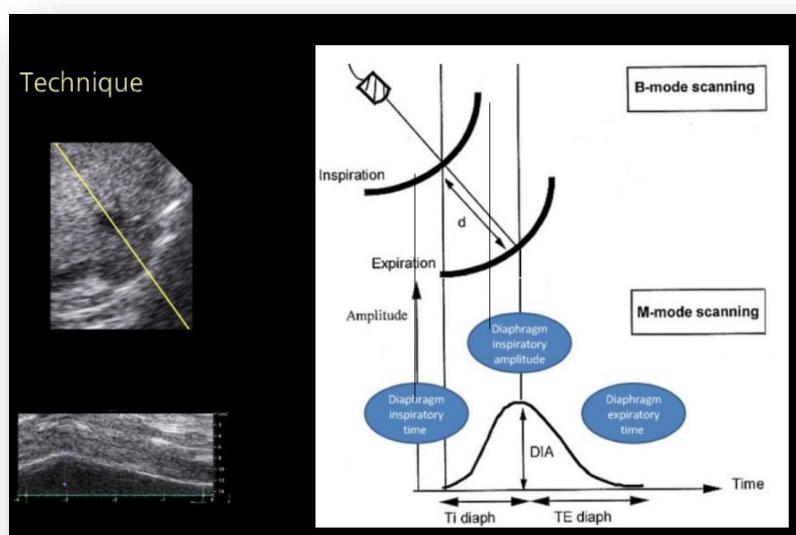


DIAPHRAGME

- Diaphragme et son mouvement des deux côtés – signe du rideau – absence du « spine sign ».

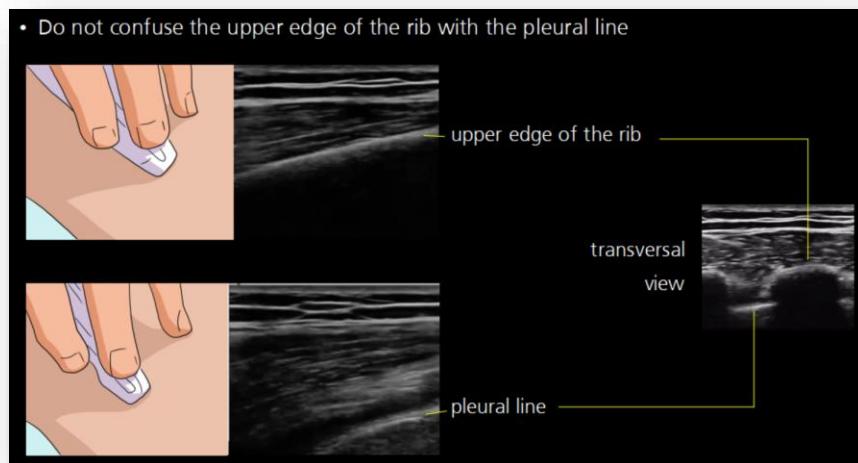
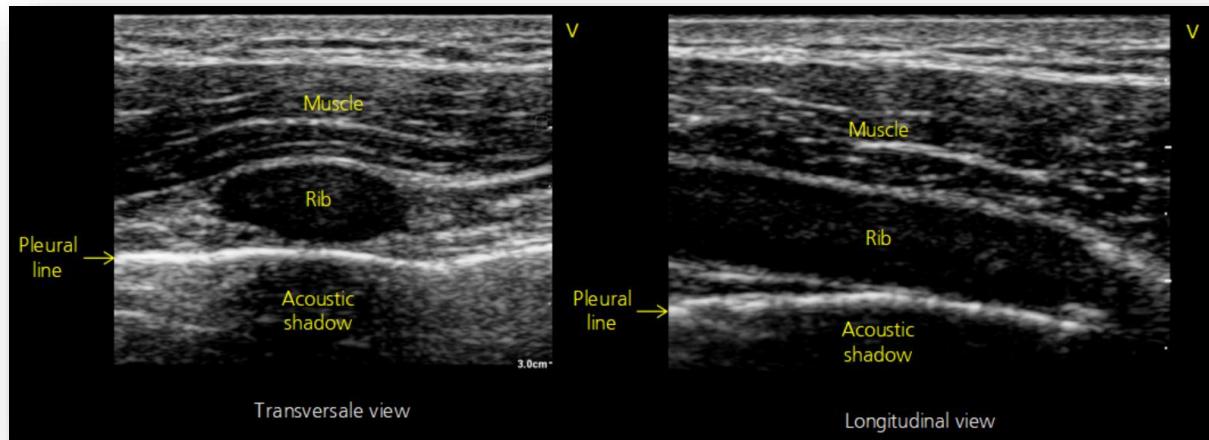


- Analyse du mouvement diaphragmatique en mode M anatomique des deux côtés en respiration normale et en respiration forcée. **Mesurer l'excursion du diaphragme.**

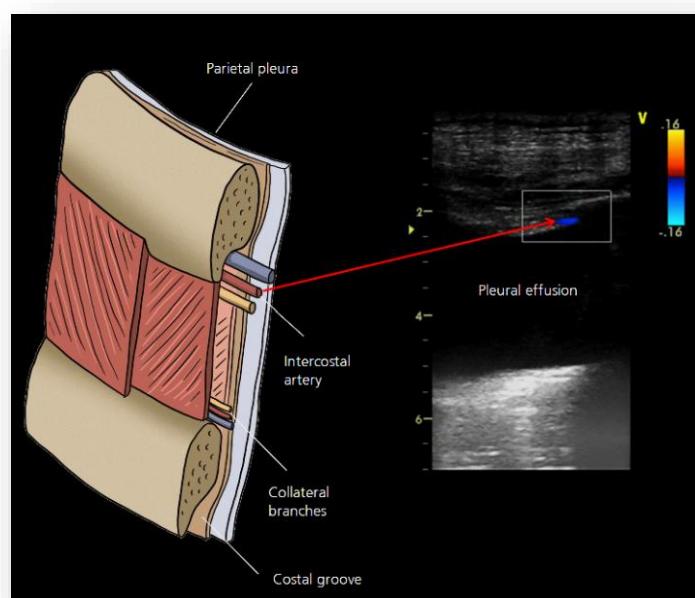


CÔTES

- ### Identification du bord supérieur des côtes

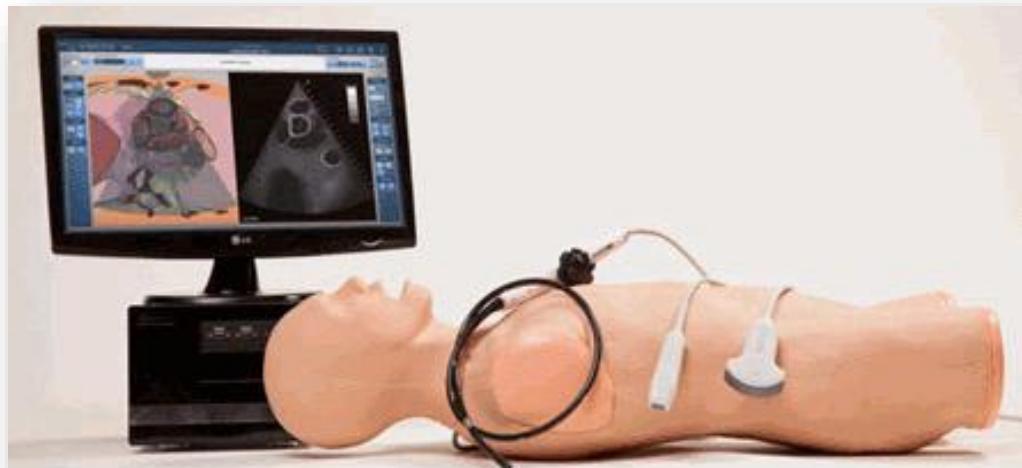


- Recherche des artères intercostales (en vue d'une ponction pleurale)



CAS CLINIQUES POUMON (+ 1 CAS CŒUR) SUR SIMULATEUR

Entrainement aux questions ciblées (pneumothorax ? épanchement pleural ? œdème pulmonaire ? consolidations ? ...)



Pathologies

Œdème aigu du poumon	PL4
Pneumothorax	PL8
Pneumonie interstitielle	PL3
Important épanchement pleural	PL6
Empyème	PL5
Pneumonie lobaire	PL7
+ Tamponnade	T2

PONCTION PLEURAL ECHOGUIDEE SUR FANTÔME

- Principes de l'échoguidage
- Ponction pleurale et mise en place d'un cathéter



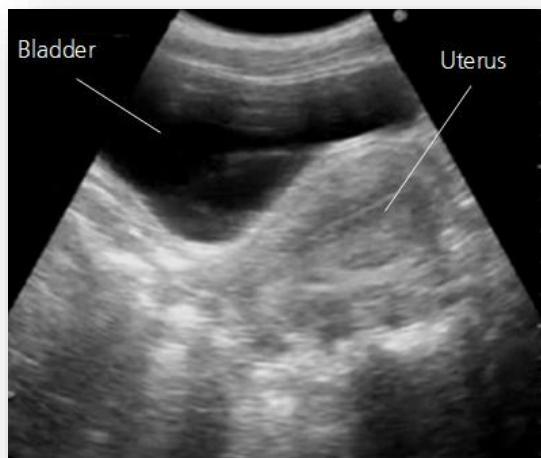
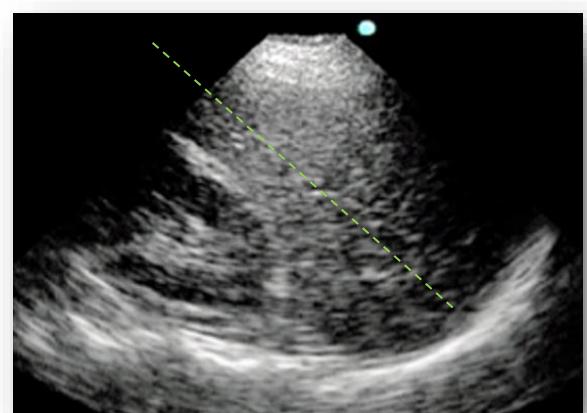
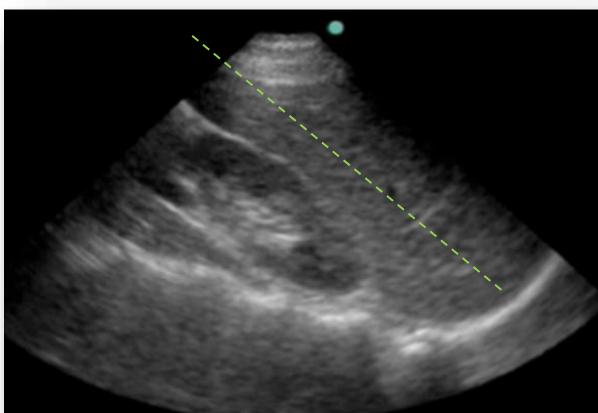
ULTRASONOGRAPHIE DE L'ABDOMEN SUR VOLONTAIRES

Questions ciblées et réponses standardisées

- | | |
|---------------------------|--|
| • Liquide péritonéal? | Non, oui, (localisation) |
| • Anévrisme de l'aorte? | Non, oui, (localisation) |
| • Hydronéphrose? | Non, oui (localisation and quantification: mild, moderate, severe) |
| • Signes de cholécystite? | Non, oui (lesquels) |
| • Calcul biliaire? | Non, oui |
| • Volume vésical? | Volume |
| • Taille du foie? | Mesure |
| • Taille de la rate? | Mesure |
| • Taille des reins? | Mesure |

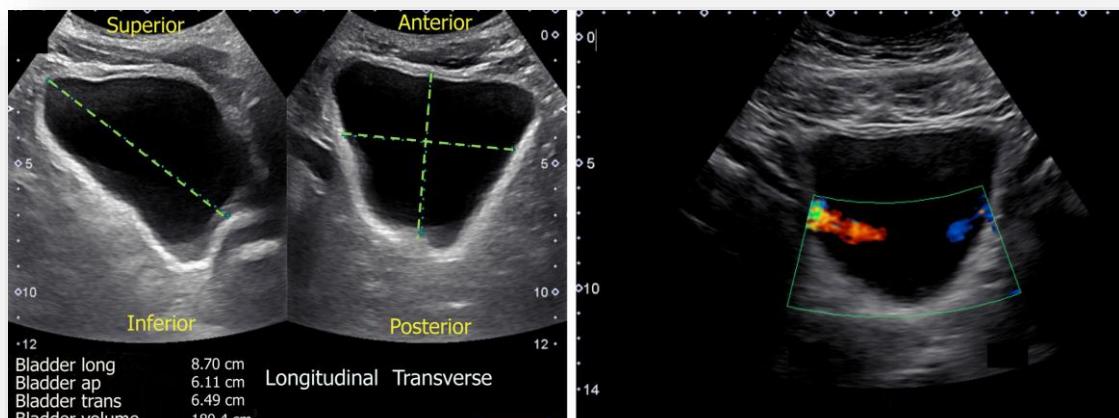
FAST

- Espace hépatorénal
- Espace spléno-rénal
- Espace péri-vésical
- Taille du foie (10-15 cm) et de la rate (< 12 cm)



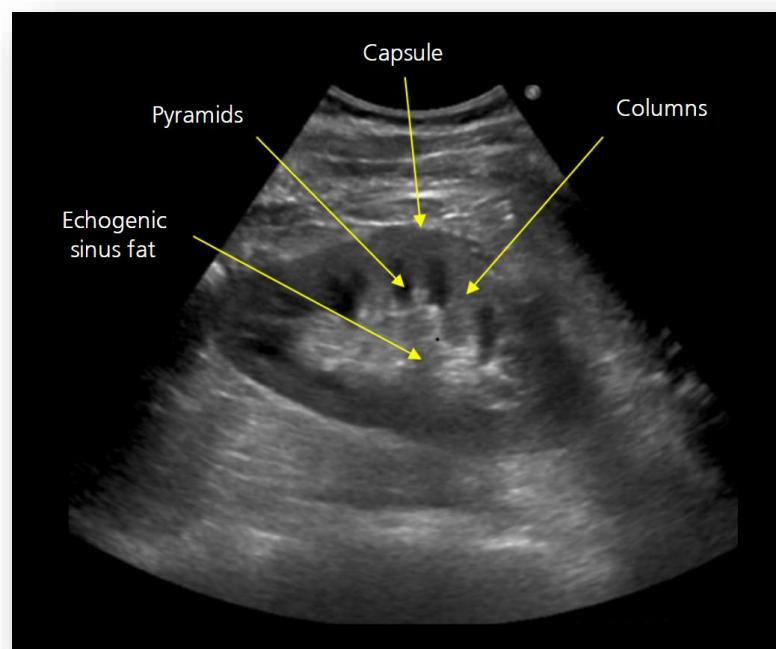
VOLUME VESICAL

- Vessie (vue transverse et longitudinale, estimation du volume jet urétéral)



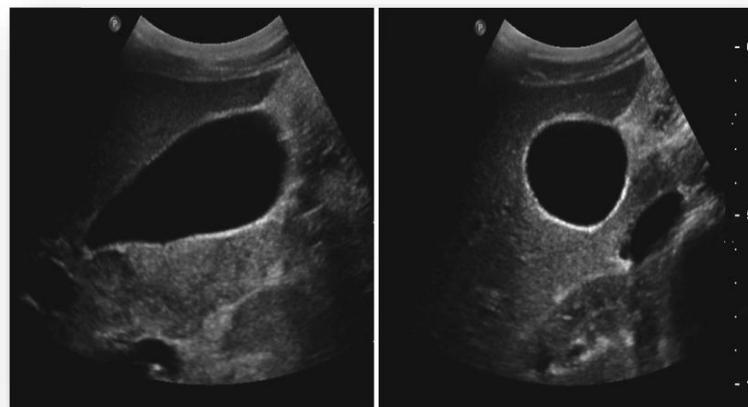
REINS

- Reconnaître les différentes structures (noter la différence d'échogénicité entre le cortex et la médullaire)
- Imager en coupe longitudinale et en coupe transverse
- Taille du rein (9-12 cm)



VESICULE BILIAIRE SUR VOLONTAIRE

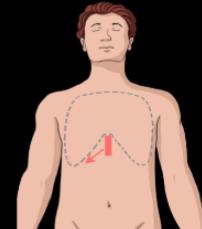
- Vésicule en vue longitudinale et transverse, signe du point d'exclamation.
- Mesure de l'épaisseur de la paroi (zoom, paroi antérieure à l'endroit où elle est la plus fine)



Imaging approaches

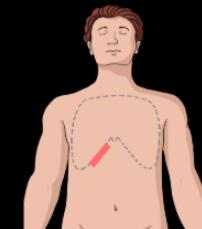
The subcostal approach

The patient's legs are slightly bent to relax the abdominal muscles. The probe is held in the sagittal plane. Start in the epigastric region, below the costal point, and slide the probe under the right rib margin. Usually, the gallbladder will appear at the mid-clavicular line.



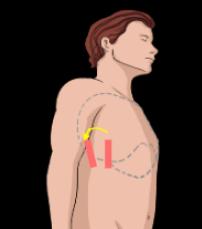
The X-7 approach

The probe is placed 7 cm laterally on the right side of the xiphoid process.



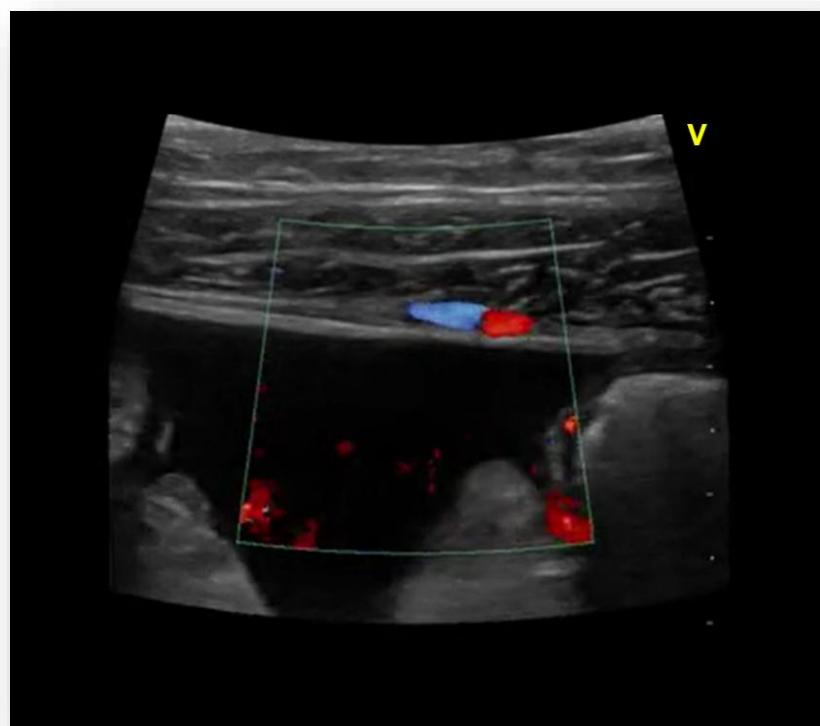
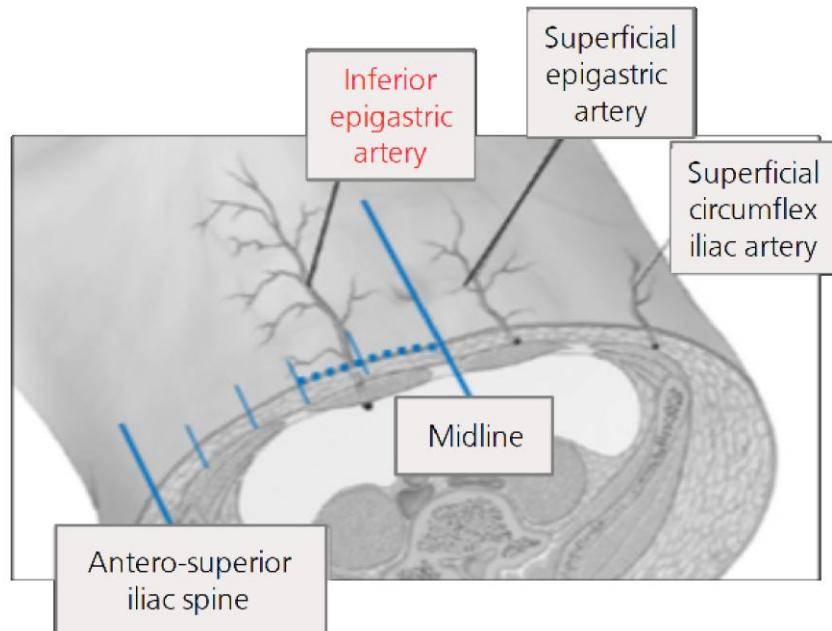
The posterolateral approach

The probe is placed posterolateral to the thorax. Once the Morison space has been identified, slide the probe anteriorly until the gallbladder is visualised.



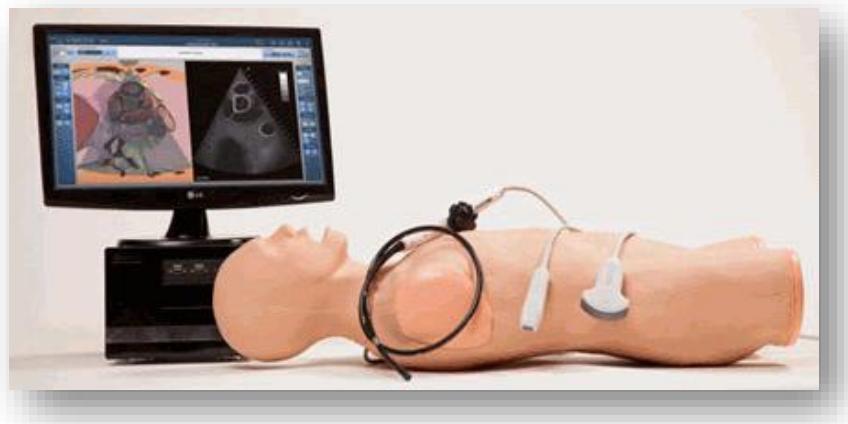
ARTERE EPIGASTRIQUE INFÉRIEURE

□ Repérage avant une ponction d'ascite



CAS CLINIQUES ABDOMEN SUR SIMULATEUR

Entrainement aux questions ciblées (FAST) : présence de liquide dans l'abdomen ? anévrisme de l'aorte abdominale ?



Pathologies

Rate

- Splénomégalie

Foie

- Hépatomégalie L3
 - Cirrhose hépatique avec ascite H10

Système biliaire

- Cholécystite aiguë C11
 - Cholécystite avec lithiase C10
 - Cholélithiase C14

Rein

- Pyélonéphrite P4
 - Abcès rénal R3
 - Hydronéphrose H11
 - Calcul rénal K12

Aorte

- Anévrisme de l'aorte abdominale A14
 - Dissection de l'aorte abdominale A16

FAST

- | | | |
|--|---------|----|
| Liquide libre dans l'espace hépato-rénal | - petit | F1 |
| | - moyen | F7 |
| dans l'espace spléno-rénal | - petit | F5 |
| | - moyen | F2 |
| | - grand | F4 |
| dans l'espace rétro-vésical | - moyen | F8 |
| | - grand | F3 |

ULTRASONOGRAPHIE DES VAISSEAUX SUR VOLONTAIRES ET FANTOMES

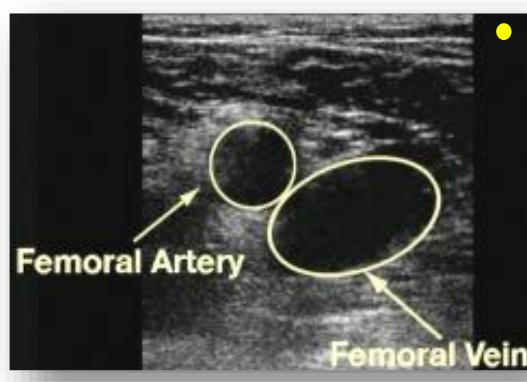
Questions ciblées et réponses standardisées

- Thrombose veineuse profonde aux membres inférieurs? Non, oui, (localisation)

RECHERCHE DE THROMBOSE PROFONDE AUX MEMBRES INFÉRIEURS

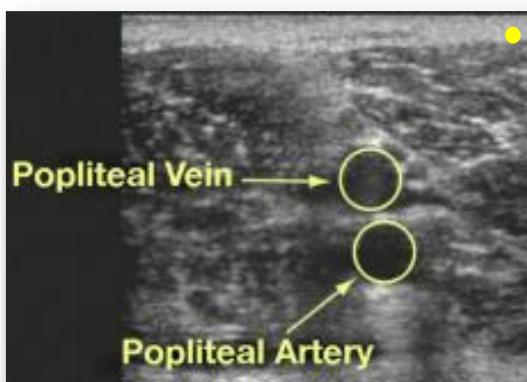
Vaisseaux fémoraux

- Veine fémorale commune, jonction avec la grande veine saphène partage de la veine fémorale commune en veine profonde et superficielle
- Division de l'artère fémorale commune en artère fémorale superficielle et profonde environ au niveau de l'insertion de la grande veine saphène.
- Scanner au niveau du pli inguinal puis 3 à 4 cm en dessous et en dessus. Identifier les veines et artères fémorales communes, superficielles et profondes ainsi que la grande veine saphène.



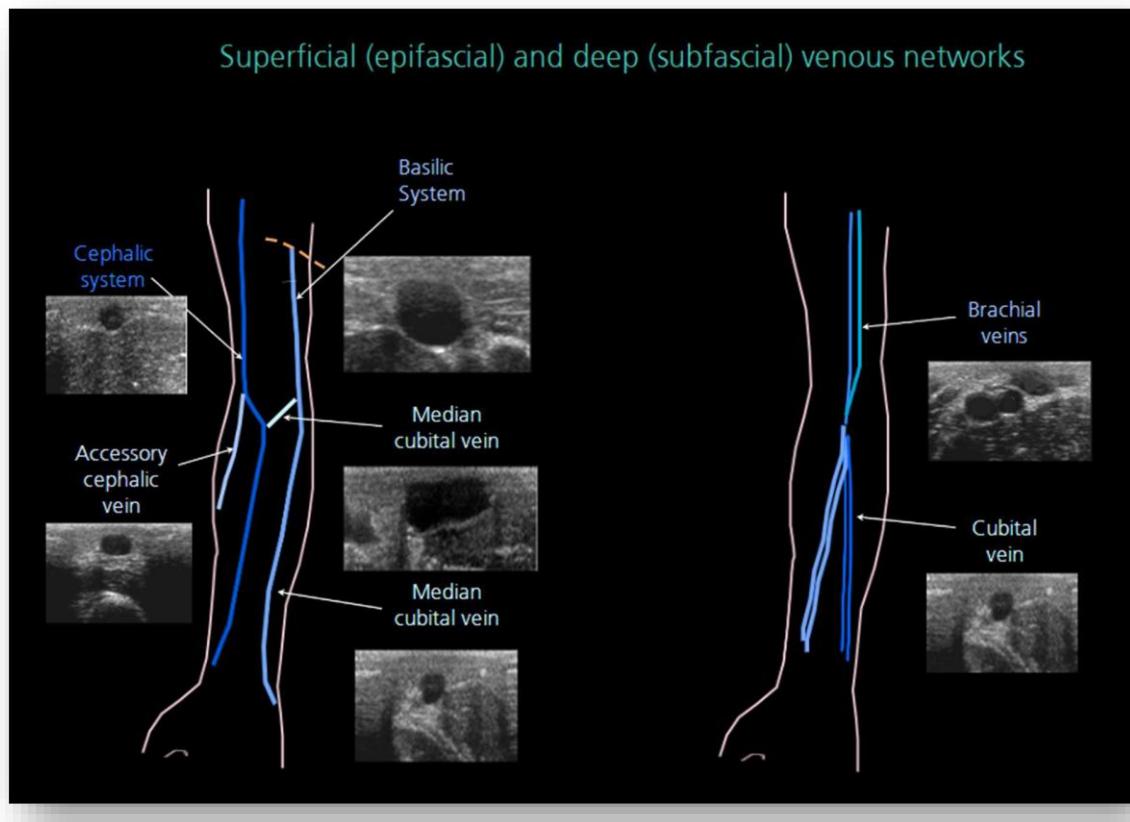
Vaisseaux poplitées

- Visualiser la veine poplitée qui est plus en surface que l'artère. Tester sa compressibilité. Si mal visible, compression du mollet. Suivre la veine vers le haut et le bas sur quelques centimètres.



ANATOMIE DES VEINES PERIPHERIQUES

- Suivre les réseaux céphalique et basilique tout au long du bras (ne pas oublier d'installer un garrot).
- Rappeler les critères de choix du site de ponction (ce qu'il faut préférer et ce qu'il faut éviter).



PONCTIONS VEINEUSES PERIPHERIQUES ECHOGUIDEES SUR FANTÔME

- Familiarisation avec les appareils ultraportables et le guidage



□ Ponction de la veine basilique sur fantôme



TISSUS MOUS SUR VOLONTAIRES

Question ciblée et réponse standardisée

- Y a-t-il une anomalie des tissus sous-cutanés? Non, oui (laquelle)

ANATOMIE ULTRASONOGRAPHIE SUR VOLONTAIRE

Skin (epidermis + dermis)
- Thin, homogenous, and hyperechoic line immediately underneath the transducer.

Subcutaneous tissue (hypoderma)
- Beneath the superficial fascia, composed of adipose tissue and nerves, arteries, and veins.
- Adipose tissue is hypoechoic with a thin line separating lobules.
- Vessels (V) have an anechoic appearance

Superficial fascia
- Subcutaneous tissue contains the superficial fascia visible as fibrous connective tissue layer beneath the skin that appears hyperechoic.

Deep fascia
- Hyperechoic layer, which surrounds muscles and bones.

Muscles
- Hypoechoic with a striated pattern, surrounded by hyperechoic muscular fascia

Bones
- Hyperechoic on the anterior cortex with an acoustic shadow inferiorly

