université de BORDEAUX

Collège Sciences de la santé

Scolarité D.U. Santé
Case 148
146, rue Léo Saignat
CS 61292
33076 BORDEAUX Cedex

DIPLÔME INTER-UNIVERSITAIRE INTERRÉGIONAL :
TECHNIQUES ULTRASONIQUES EN ANESTHÉSIE
ET RÉANIMATION
3ième Cycle

***UFR de rattachement* : UFR des Sciences Médicales**

ARTICLE I - OBJET ET ENTRÉE EN VIGUEUR

Il est créé à l'Université de Bordeaux, en collaboration avec l'Université de Limoges, à compter de l'année universitaire 2009-2010, un Diplôme Interuniversitaire interrégional intitulé « techniques ultrasoniques en anesthésie et réanimation ».
L'Université Paul Sabatier Toulouse 3 s'y est associée à compter de l'année universitaire 2010-2011**.**

Des Universités d'autres interrégions participent également à cette formation : Est (Université de Nancy), Ile de France (Universités de Paris), Nord-Picardie (Université d'Amiens), Ouest (Université de Nantes), Sud (Universités de Marseille et de Montpellier), Rhône-Alpes (Université de Lyon).

ARTICLE II - OBJECTIFS DE LA FORMATION

Le Diplôme Interuniversitaire est créé pour répondre à un besoin de formation spécifique des anesthésistes-réanimateurs ou réanimateurs médicaux dans le domaine de l'ultrasonographie.
La demande des réanimateurs n'est actuellement pas totalement satisfaite par les DIU existants pour plusieurs raisons :

- Un problème d'accessibilité des non cardiologues aux DIU de cardiologie dans certaines interrégions,
- L'élargissement des indications des techniques ultrasoniques qui dépassent largement le domaine de l'échographie cardiaque (thorax, abdomen, crâne),
- Une activité clinique de soins non programmés qui nécessite la présence d'une compétence sur le terrain 24 heures sur 24,
- La disponibilité d'échographe dans la plupart des services de réanimation et bloc opératoire (95 % d'après une enquête réalisée dans les CHU en 2008), avec la nécessité de former un plus grand nombre d'opérateurs.

La formation théorique et pratique ainsi dispensée permettra aux anesthésistes-réanimateurs et aux réanimateurs médicaux d'utiliser les techniques ultrasoniques, non invasives, pour aider leur démarche diagnostique et thérapeutique afin d'améliorer la prise en charge des patients les plus graves.

Elle permettra aux réanimateurs de guider certains gestes vulnérants afin d'en limiter les complications (ponctions, drainages).

ARTICLE III - RESPONSABLES

<u>Pour le Tronc Commun</u> :
Professeur Nicolas GRENIER

<u>Pour le Module Cardiovasculaire :</u>
Professeur Alexandre OUATTARA (Bordeaux)
Docteur Astrid QUESSARD (Bordeaux)
Service d'Anesthésie-Réanimation Cardiovasculaire
Hôpital Cardiologique - Groupe Hospitalier Sud
Avenue de Magellan
33604 PESSAC Cedex
05 57 65 68 66

Professeur Philippe VIGNON (Limoges)
Docteur David VANDROUX (Limoges)

Professeur Olivier FOURCADE (Toulouse)
Professeur Vincent MINVILLE (Toulouse)

<u>Pour les Modules Complémentaires</u> :
Professeur Thomas GEERAERTS (Toulouse)
Docteur Béatrice RIU-POULENC (Toulouse)

ARTICLE IV - ORGANISATION GÉNÉRALE DE LA FORMATION

A) Capacité d'accueil :
Le nombre minimum d'étudiants est fixé à 15 et le maximum à 30 pour l'université de Bordeaux.

B) Durée des études et rythme de la formation :
La formation dure une année universitaire par module principal et se déroule tous les ans.

C) Enseignement théorique :
<u>Le Diplôme Interuniversitaire comporte</u> :

- <u>Un tronc commun</u> : notions physiques de base, fonctionnalités et réglage des appareils, repérage des vaisseaux périphériques et intracrânien ;
- <u>Un module cardiovasculaire</u>
- <u>Des modules complémentaires</u> : exploration thoracique, exploration abdominale, exploration intracrânienne.

Pour valider sa formation, l'étudiant doit impérativement suivre l'enseignement du tronc commun, du module cardiovasculaire et des trois modules complémentaires.

Le programme d'enseignement est fixé chaque année par le conseil pédagogique. Les objectifs pédagogiques sont détaillés en annexe, ainsi qu'un volume horaire donné à titre indicatif.

Le volume horaire global d'enseignement théorique dispensé chaque année dans le cadre du DIU est de 60h25 réparties sur 5 séminaires et 21h de cours enregistrés sur

https://wall.pedagobox.com (avec possibilité technique de vérification des connexions) pour un total de 10h40 et 1 cours de 40 minutes accessible aux étudiants sur MEDIAPOD.

Une partie de l'enseignement théorique peut être centralisée au niveau national ou au niveau de plusieurs interrégions, pour en garantir l'homogénéité. Une partie de l'enseignement peut être dispensée à distance (visioconférence). Des travaux pratiques en petits groupes (mannequins de simulation, résolution de cas cliniques) peuvent être organisés en sus de l'enseignement théorique. Au niveau du dossier pédagogique, les questions qui pourraient être regroupées au niveau de l'enseignement national sont identifiées, dans la colonne « durée», par l'acronyme N.

D) Enseignement pratique :
L'enseignement pratique s'effectue dans un service validé par l'enseignant responsable de l'interrégion concernée (en règle, réanimation ou bloc opératoire).

On exige des étudiants de rédiger un compte-rendu pour chaque examen réalisé et de conserver ces comptes-rendus dans un carnet de stages pour la validation de l'enseignement pratique.
Ce carnet de stages est nominatif et regroupe l'ensemble des comptes-rendus d'examens réalisés personnellement par le stagiaire. Il est validé par le responsable de l'inter région.

Le nombre d'examen requis pour la validation de la formation pratique du DIU dépend des modules d'enseignement :

- 100 ETT et 50 ETO vues ou interprétées (dont 25 ETO réalisées en mains propres)
- Module « exploration thoracique » : 15 examens réalisés dont un cas de chaque pathologie
- Module « exploration abdominale » : 15 examens
- Module « exploration intracrânienne » : 15 examens

L'ensemble des examens réalisés doit figurer dans le carnet de stage mis à disposition des étudiants sur un site internet.

ARTICLE V - CONDITIONS D'INSCRIPTION

Conditions de titres :
Peuvent être admis à s'inscrire après autorisation des responsables de la formation :

- Les médecins de nationalité française titulaires d'un Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) en anesthésie-réanimation ou titulaires d'un Diplôme d'Etudes Spécialisées de médecine intensive réanimation
- Les médecins de nationalité française ou originaires d'un pays de l'U.E., titulaires d'un diplôme de docteur en médecine, spécialistes en anesthésie-réanimation (diplôme ou équivalence exigés) ou en réanimation leur permettant d'exercer dans leur pays d'origine, dans la limite des places disponibles et après accord du responsable de l'enseignement de l'inter région,

- Les internes inscrits au DES d'anesthésie-réanimation à partir de la 3ème année ou au DES de médecine intensive réanimation à partir de la 3e année,
- Par dérogation accordée individuellement, l'inscription au DIU peut être autorisée à un médecin spécialiste ou engagé dans une filière de spécialité compte tenu d'un intérêt particulier pour cette formation complémentaire.

Le nombre d'étudiants autorisés à s'inscrire, par université, se fait au prorata des places de terrains de stage. La décision d'inscription est prise par le ou les responsables de l'enseignement du DIU (module cardio-vasculaire).

En ce qui concerne les médecins originaires d'un pays hors U.E., ayant un diplôme d'anesthésie ou de réanimation, leur inscription se fera au prorata des places disponibles et après accord du coordonnateur.

Il conviendra de joindre à votre dossier de candidature : un curriculum vitae, une lettre de motivation et le diplôme requis pour accéder à la formation (à minima).

ARTICLE VI - COÛT DE LA FORMATION

Les frais de formation s'élèvent à :

- *En formation initiale :* ***500 € /an***
- *En formation continue :* ***850 € /an***

Auquel s'ajoutent les droits d'inscription correspondant à la base du droit d'inscription de Licence.

ARTICLE VII - CONTRÔLE DES CONNAISSANCES ET CONDITIONS DE VALIDATION

A) Lieu des examens :
Les examens pourront être organisés au sein de chaque interrégion (Bordeaux pour la Nouvelle Aquitaine) ou conjointement au sein de plusieurs interrégions, voire le même jour et à la même heure au niveau national, en présentiel ou à distance (plateforme informatique sécurisée).

B) Composition du jury :
Le jury de l'examen est désigné par le président de l'université sur proposition du responsable coordinateur du DIU dans chaque inter région.
Il est présidé par un PU-PH d'anesthésie-réanimation et de médecine intensive réanimation et comprend au moins un représentant de chaque discipline dans chaque inter région.

C) Nature des épreuves et conditions de validation :

Deux sessions sont organisées.
Attention : ne pourront se présenter à la 2ième session que les étudiants qui se seront déjà présentés à la 1ère session et qui ont échoué, sauf cas de force majeure justifié.

La validation de l'enseignement théorique sera annuelle avec une session de rattrapage.
L'examen peut être organisé de manière concomitante dans plusieurs inter régions voire au niveau national avec les mêmes questions, en présentiel ou à distance.

La session principale et obligatoire est organisée en mai ou en juin de chaque année universitaire.
La session de rattrapage est organisée au moment de la rentrée universitaire suivante, en septembre ou en octobre.

Les deux sessions comprennent 60 QCM « théoriques » et/ou « pratiques » pouvant intégrer des boucles d'images ou des images arrêtées.

Sont déclarés admissibles les candidats ayant obtenu au moins 10/20 à l'examen.

La validation du DIU repose sur :
- le succès au contrôle des connaissances
- la validation du carnet de stage.

Le diplôme ne peut donc être délivré qu'après que le candidat ait satisfait au contrôle de connaissances théoriques et à la validation du carnet de stage.

Si le candidat n'a pas validé son carnet de stages tout en étant reçu à l'épreuve écrite, le bénéfice de ce succès est conservé pendant 2 ans maximum.
Le diplôme ne peut être délivré qu'après validation du carnet de stages.
Le redoublement n'est pas autorisé.

ARTICLE VIII - DÉLIVRANCE DU DIPLÔME

Après obtention, le Diplôme est remis à l'étudiant :

- par voie postale après une demande écrite
- en main propre sur présentation d'une pièce d'identité

Création : Conseil UFR 2 du 04/06/2009
C.A. du 09/07/2009

Modifications : Conseil UFR Sciences Médicales du 10/03/2010
C.E.V.U. du 25/03/2010
Changement de responsable :
Conseil UFR Sciences Médicales du 16/04/2012
C.E.V.U. du 13/12/2012
Conseil UFR Sciences Médicales du 13/06/2013
C.E.V.U. du 04/07/2013
Conseil UFR Sciences Médicales du 02/07/2014
Conseil du Collège Sciences de la santé du 24/09/2014
Conseil UFR Sciences Médicales du 11/05/2015
Conseil du Collège Sciences de la santé du 11/06/2015
Conseil UFR Sciences Médicales du 09/05/2017
Conseil du Collège Sciences de la santé du 06/06/2017
Conseil UFR Sciences Médicales du 13/05/2019
Conseil du Collège Sciences de la santé du 28/06/2019

Suspension (module ALR) en 2021-2022 (1 an) :
Conseil UFR des Sciences Médicales du 10/05/2021
Conseil du Collège Sciences de la santé du 12/05/2021

Augmentation du coût de la formation et modifications :
Conseil UFR Sciences Médicales du 15/05/2023
Conseil du Collège Sciences de la santé du 18/07/2023
(Version 10)

Modification (Suppression des compétences):
Conseil UFR Sciences Médicales du 06/05/2024
Conseil du Collège Sciences de la santé du 29/05/2024
(Version 11)

Mise à jour (volume horaire): 23/08/2024
(Version 11-1)

ANNEXE : PROGRAMME

1 – TRONC COMMUN : 11 HEURES

Sujets	**Durée**	**Objectifs pédagogiques**
GENERALITES : **5 heures**		
Techniques ultrasoniques	45 min	Evaluer les besoins Décrire les techniques disponibles et leur domaine d'application respectif Détailler les gammes d'appareils disponibles Enoncer le programme et l'organisation de l'enseignement
Echographie bidimensionnelle	90 min	Rappeler les principes physiques Détailler les modes TM, 2D, harmonique Préciser les réglages de l'appareil pour optimiser l'image Décrire les principaux artefacts
Doppler	60 min	Rappeler les principes physiques Détailler les modes de Doppler spectral (pulsé, HPRF, continu) Expliquer le principe du Doppler couleur Expliquer le principe du Doppler tissulaire
Contraste et ultrasons	30 min	Enumérer les indications cliniques Décrire les techniques
Mesures	45 min	Evaluer les limites d'une évaluation purement qualitative Rappeler la notion de reproductibilité Illustrer les règles de mesures 2D Illustrer les règles de mesures Doppler
Réglementation et traçabilité	30 min	Rappeler la réglementation concernant les comptes-rendus d'imagerie Illustrer les règles d'hygiène et la désinfection du matériel
INITIATION A L'ECHOGRAPHIE VASCULAIRE : **5 heures 15**		
Réalisation pratique d'un examen veineux et artériel	30 min ***N***	Décrire la technique d'examen Discuter le choix des sondes et les réglages de la machine
Thromboses veineuses profondes Thromboses artérielles	45 min ***N***	Détailler la technique d'examen Illustrer les critères diagnostiques Préciser les limites et risques d'erreur
Pose écho guidée de cathéters jugulaires internes	45 min ***N***	Préciser les indications de l'écho guidage Décrire la technique d'examen Détailler l'écho-anatomie cervicale Illustrer la technique à l'aide de vidéos Discuter les apports, les limites et le rapport coût-bénéfice
Pose écho guidée de cathéters sous-claviers	30 min ***N***	Préciser les indications de l'écho guidage Décrire la technique d'examen Détailler l'écho-anatomie de la région sous-clavière Illustrer la technique à l'aide de vidéos Discuter les apports, les limites et le rapport coût-bénéfice

Pose écho guidée de cathéters veineux fémoraux	30 min ***N***	Préciser les indications de l'écho guidage Décrire la technique d'examen Détailler l'écho-anatomie de la région inguinale Illustrer la technique à l'aide de vidéos Discuter les apports, les limites et le rapport coût-bénéfice
Pose écho guidée de cathéters veineux périphériques	30 min ***N***	Détailler la technique Illustrer la technique à l'aide de vidéos
Pose écho guidée de cathéters artériels	30 min ***N***	Préciser les indications (radial, fémoral) Détailler la technique d'examen Discuter les limites et le rapport coût-bénéfice
Repérage des artères à destinée cérébrale	30 min ***N***	Détailler la technique d'examen Décrire l'écho-anatomie des vaisseaux extra- et intracrâniens Illustrer un profil Doppler normal
Examen artériel pathologique (cou, membres inférieurs)	45 min ***N***	Décrire les principales anomalies (hypertrophie pariétale, athérome, sténose)

2 – MODULE CARDIOVASCULAIRE: 33 HEURES 30

Sujets	Durée	Objectifs pédagogiques
GENERALITES : **5 heures**		
Indications de l'échocardiographie transthoracique (ETT) et transoesophagienne (ETO)	60 min	Décrire les indications chez les patients en état critique Illustrer les contre-indications de l'ETO et évaluer sa tolérance Rappeler les règles concernant la désinfection des sondes Définir l'échographie portable Préciser les limites et la place de l'échographie portable
ETT bidimensionnelle normale	60 min	Discuter la séquence de l'examen Détailler les coupes anatomiques normales Illustrer les variants anatomiques normaux (pièges)
ETO bidimensionnelle normale	60 min	Discuter la séquence de l'examen Détailler les coupes anatomiques normales Illustrer les variants anatomiques normaux (pièges)
Doppler spectral : profils normaux	60 min	Doppler transmitral normal Doppler aortique & pulmonaire normal Doppler couleur : courant laminaire & turbulent
Impact thérapeutique	60 min	Discuter la courbe d'apprentissage Privilégier la spécificité : définir les limites de compétence qu'offre le DIU Préciser les situations où l'appel d'un cardiologue est indispensable Illustrer le monitorage du traitement Discuter l'influence du type de recrutement

EVALUATION FONCTIONNELLE (NORMALE) : **4 heures 30**		
Ventricule droit (VD) et artère pulmonaire (AP)	60 min	Décrire les coupes ETT et ETO explorant VD et AP Préciser les valeurs normales et pathologiques Evaluer la fonction systolique et diastolique du VD Illustrer l'intérêt du Doppler pulmonaire Evaluer la pression artérielle pulmonaire
Ventricule gauche (VG) et aorte thoracique (Ao)	90 min	Décrire les coupes ETT et ETO explorant VG et Ao Préciser les valeurs normales et pathologiques Evaluer la fonction systolique du VG Rappeler l'intérêt et les limites de la fraction d'éjection Discuter les paramètres apparentés

Débit cardiaque	60 min	Décrire la mesure du débit cardiaque par méthode Doppler Illustrer le principe et l'apport du Doppler œsophagien Discuter les études de validation
Fonction diastolique VG et pressions de remplissage	60 min	Définir la fonction diastolique Rappeler les effets physiologiques de l'âge sur la fonction diastolique VG Illustrer l'intrication fonction diastolique et pressions de remplissage VG Evaluer la fonction diastolique VG (Doppler pulsé, couleur et tissulaire) Discuter les valeurs normales des paramètres Doppler selon l'âge
PATHOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE (APPROCHE ANALYTIQUE) : **7 heures**		
Dysfonction VD Cœur pulmonaire (CP)	45 min	Décrire les signes échographiques Définir les critères diagnostiques de CP Distinguer CP aigu et chronique Discuter les limites de l'évaluation de l'HTAP
Dysfonction systolique VG	45 min	Définir les critères diagnostiques Décrire les principales cardiopathies causales (dilatée, ischémique, myocardite) Illustrer les dysfonctions systoliques VG réversibles en réanimation
Dysfonction diastolique VG	45 min	Définir les critères diagnostiques Décrire les principales cardiopathies causales (hypertrophique et HVG)
Insuffisance mitrale (IM)	45 min	Enumérer les mécanismes et les principales causes des IM Définir les critères d'IM massive Illustrer les IM intermittentes (ischémie, variations de conditions de charge)
Insuffisance aortique (IAo)	30 min	Enumérer les mécanismes et les principales causes des IAo Définir les critères d'IAo massive
Rétrécissement mitral (RM) et rétrécissement aortique (RAo)	30 min	Définir les critères de RM & RAo serré Illustrer leur évolution naturelle
Endocardite aiguë (hors fuite valvulaire)	60 min	Définir les critères diagnostiques écho cardiographiques (Dukes modifiés) Décrire les lésions valvulaires et annulaires Préciser les localisations non valvulaires Discuter quand et comment chercher une endocardite en réanimation

Dysfonction de prothèse valvulaire	30 min	Illustrer les dysfonctions de prothèses valvulaires Distinguer fuite centroprothétique normale et pathologique Identifier une fuite paraprothétique Distinguer thrombose obstructive et non obstructive
Epanchement péricardique	30 min	Rappeler l'anatomie du péricarde

		Distinguer épanchement physiologique et pathologique Décrire les signes bidimensionnels en ETT et en ETO Illustrer les diagnostics différentiels (épanchement pleural gauche, ascite, frange graisseuse épicardique…)
Dissection aortique & autres affections aortiques aiguës	60 min	Rappeler la classification anatomique Décrire les critères diagnostiques Illustrer la place de l'échocardiographie par rapport aux autres techniques d'imagerie
GRANDS SYNDROMES & SITUATIONS CLINIQUES (APPROCHE SYNTHETIQUE) : **14 heures**		
Interactions cardiorespiratoires	90 min **N**	Décrire les interactions physiologiques en ventilation spontanée et mécanique Illustrer l'influence de la pathologie pulmonaire et de la volémie
Retour veineux et débit cardiaque	45 min **N**	Rappeler la relation retour veineux et débit cardiaque Discuter l'intérêt de son monitorage
Evaluation des besoins en remplissage (1) : précharge-dépendance	60 min **N**	Décrire les indices dynamiques utilisables sous ventilation mécanique Discuter leurs limites Prédire la précharge-dépendance chez les patients en ventilation spontanée
Evaluation des besoins en remplissage (2) : épreuve de remplissage	60 min **N**	Décrire les indices statiques Discuter leurs limites Evaluer l'efficacité et la tolérance de l'épreuve de remplissage
Choc septique	45 min **N**	Illustrer l'apport de l'échocardiographie Décrire les différentes présentations Discuter le monitorage du traitement
Choc cardiogénique et assistances circulatoires de courte durée	60 min **N**	Définir les critères diagnostiques de choc cardiogénique Décrire les complications de l'IDM à la phase aiguë Préciser le rôle de l'ETO dans la gestion des assistances circulatoires de courte durée (ballonnet contrepulsion, ECMO)
Choc obstructif (1) : embolie pulmonaire massive	45 min	Définir les critères diagnostiques Illustrer l'apport de l'échocardiographie dans l'aide au traitement et le suivi
Choc obstructif (2) : tamponnade	45 min	Définir les critères diagnostiques de tamponnade en péricarde libre Préciser les particularités du patient ventilé Discuter les autres formes de tamponnade (péricarde cloisonné, extra péricardique) Illustrer la péricardocentèse échoguidée

Choc postopératoire de chirurgie cardiaque	45 min **N**	Décrire les causes de choc directement liées à la chirurgie cardiaque Illustrer les indications d'une réintervention précoce
Insuffisance respiratoire aiguë :	45 min	Discuter la démarche diagnostique face à

OAP ou SDRA ?	**N**	une insuffisance respiratoire aiguë Définir l'OAP « diastolique » Illustrer le rôle potentiel des IM intermittentes (OAP unilatéraux ou non)
SDRA : VD et VM	60 min **N**	Illustrer l'impact des réglages du respirateur sur la fonction VD Discuter les effets du NO inhalé et du décubitus ventral
Hypoxémie persistante et échecs de sevrage du respirateur	45 min	Préciser le rôle de l'échocardiographie dans l'exploration d'une hypoxémie inexpliquée Définir les critères diagnostiques de foramen ovale perméable et de shunt anatomique intra pulmonaire Discuter l'intérêt de l'échocardiographie dans le sevrage du respirateur
Particularités du patient en fibrillation auriculaire (FA)	30 min	Préciser les conséquences de la FA Evaluer la fonction systolique et diastolique VG chez un patient en FA
Traumatismes thoraciques fermés graves	45 min **N**	Décrire les signes des principales lésions cardiovasculaires traumatiques Discuter l'aide de l'ETO dans les choix thérapeutiques
Traumatismes thoraciques ouverts	30 min **N**	Décrire les signes d'une plaie du cœur Discuter l'aide de l'échocardiographie dans les choix thérapeutiques
Embolie systémique	30 min	Décrire les principales sources emboliques à chercher Discuter le type d'examen (ETT vs ETO)
Douleur thoracique	60 min	Rappeler l'histoire naturelle de la cascade ischémique Décrire la segmentation simplifiée du VG Illustrer les anomalies de contraction segmentaire Discuter l'aide de l'ETT dans le diagnostic étiologique d'une douleur thoracique
UTILISATIONS PARTICULIERES : **3 heures**		
ETO préopératoire de chirurgie cardiaque (1) : plastie mitrale	60 min	Décrire le contrôle du geste chirurgical Illustrer l'aide à la décision chirurgicale Identifier les complications immédiates
ETO préopératoire de chirurgie cardiaque (2) : autre chirurgie	30 min	Discuter les principales indications Illustrer l'aide à la décision chirurgicale Identifier les complications immédiates
ETO et Doppler œsophagien peropératoire de chirurgie lourde non cardiaque	60 min **N**	Discuter les principales indications Illustrer l'intérêt et les limites du monitorage peropératoire par ultrasons
Echocardiographie préhospitalière	30 min	Discuter le champ d'application Illustrer les limites

Des cas cliniques seront inclus dans les présentations. Selon le volume horaire total imparti, des séances spécifiques pourront être ajoutées.

3 – MODULES COMPLEMENTAIRES

3.1 – MODULE « EXAMEN THORACIQUE » : 5 HEURES

Sujets	Durée	Objectifs pédagogiques
Examen normal	60 min	Décrire le matériel utile Décrire la conduite de l'examen thoracique Préciser l'aspect normal (glissement pleural, sémiologie des artefacts)
Pneumothorax	60 min	Définir les critères diagnostiques Discuter les limites de l'échographie Illustrer son utilisation pratique dans la gestion de la thoracocentèse
Epanchement liquidien	60 min	Définir les critères diagnostiques Discuter les limites de l'échographie Evaluer le volume de l'épanchement Illustrer l'utilisation de l'échographie dans la gestion de la thoracocentèse
Consolidation parenchymateuse	30 min	Définir les critères diagnostiques Discuter les limites de l'échographie Evaluer son étendue
Traumatisme thoracique	30 min	Illustrer l'apport de l'échographie thoracique
Diaphragme	60 min	Discuter l'intérêt de l'échographie pour explorer la fonction diaphragmatique

3.2 – MODULE « EXAMEN ABDOMINAL » : 5 HEURES

Sujets	Durée	Objectifs pédagogiques
Cavité abdominale normale Espace rétro péritonéal normal	60 min	Décrire le matériel utile Décrire la conduite de l'examen abdominal Préciser l'aspect normal (morphologie et échogénicité du foie normal, voies biliaires et vésicule biliaire, gros vaisseaux, pancréas, rate, reins)
FAST et traumatisme abdominal	90 min	Décrire la technique FAST Illustrer la validation de l'approche simplifiée (FAST) Définir les critères diagnostiques d'épanchement intra-abdominal Evaluer le volume d'un épanchement liquidien Discuter l'intérêt de l'échographie pour guider la ponction péritonéale
Pathologie intra-abdominale non traumatique	90 min	Décrire les signes échographiques de stéatose et cirrhose hépatique, de cholécystite aiguë, de dilatation des voies biliaires intra- et extra-hépatiques, d'ascite, d'infarctus mésentérique Discuter la courbe d'apprentissage
Pathologie de l'arbre urinaire	60 min	Décrire les signes échographiques d'insuffisance rénale chronique Décrire les signes échographiques d'uropathie obstructive Décrire les signes échographiques de globe vésical

3.3 – MODULE « EXAMEN CRANIEN » : 8 HEURES

Sujets	Durée	Objectifs pédagogiques
Exploration de la circulation cérébrale par Doppler transcrânien (DTC)	60 min	Rappeler la régulation du débit sanguin cérébral Décrire l'exploration des artères extra-crâniennes (carotides, vertébrales) et intracrâniennes en mode bidimensionnel et Doppler (examen normal) Discuter les limites techniques
DTC en réanimation	60 min	Comprendre les modifications des vitesses circulatoires en fonction de la pathologie Utiliser le DTC pour explorer le débit sanguin cérébral en réanimation Connaître les limites de la technique
Exploration de l'autorégulation de la circulation cérébrale	60 min	Connaître les différentes techniques (Autorégulation statique et dynamique, réactivité au CO2, THR test) et leurs limites
DTC en neurotraumatologie	60 min	Expliquer les relations débit/vitesse circulatoire cérébrale Comprendre les circonstances dans lesquelles le DTC apporte une information pertinente en préhospitalier, aux urgences et en réanimation Illustrer le suivi des traumatisés crâniens
DTC et hémorragie méningée	60 min	Expliquer les relations débit/vitesse circulatoire cérébrale Détecter le vasospasme cérébral
DTC et mort encéphalique	60 min	Reconnaître les tracés compatibles avec un arrêt circulatoire cérébral Discuter la place du DTC parmi les autres techniques diagnostiques de la mort encéphalique Illustrer le contexte réglementaire Discuter les limites de la technique
Particularités pédiatriques	60 min	Connaître les spécificités pédiatriques du DTC : modification des vitesses Doppler et des profondeurs en fonction de l'âge, spécificités pathologiques
Chirurgie carotidienne Neurochirurgie	60 min	Décrire les modifications hémodynamiques cérébrales liées au clampage carotidien Evaluation des complications postopératoires (obstruction carotidienne, embolies cérébrales) Illustrer l'apport du DTC dans la chirurgie des malformations vasculaires cérébrales Discuter le monitorage par ultrasons au cours de la neurochirurgie en position assise