



ÉCHOGRAPHE

CODE NOMENCLATURE EMDN : Z11040101



IDENTIFICATION DE L'APPAREIL

Marque :	Modèle :
Numéro de série :	Numéro inventaire :
Nom de l'intervenant.e technique :	Date :
Classe électrique (I, II, TBTS*) :	Périodicité de maintenance :

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Un échographe à tester et ses accessoires (sondes, câble d'alimentation)
- Produit nettoyant et décontaminant
- Une pièce de monnaie ou un trombone
- Une clé USB pour conserver les images du test
- Gel d'échographie
- Fantôme d'échographie (voir fiche A5 : Fabrication de testeurs et simulateurs « low-tech »)
- Multimètre
- Testeur low-tech de sécurité électrique (voir fiche A1 : Fabrication de testeurs et simulateurs « low-tech »)



L'échographe est un appareil fragile, notamment ses sondes. Le personnel intervenant dans le suivi de ce type d'appareil, doit avoir suivi une formation sur son fonctionnement et sa maintenance.

(Voir fiche A8 : Protocole d'entretien et d'utilisation)

DÉROULEMENT DE PROCÉDURE	COMPTE-RENDU DE TEST			
1. CONTRÔLE VISUEL	OK	Echoué	NA*	Remarque
Propreté et présence de tous les éléments de l'équipement • Nettoyer l'extérieur de l'échographe ainsi que tous les accessoires à l'aide d'un produit nettoyant et décontaminant en veillant à ne pas plonger les sondes dans la solution.	☐	☐	☐	
Ne pas utiliser d'alcool pour le nettoyage des sondes.				
• Nettoyer le ventilateur d'alimentation en l'ouvrant et en soufflant à l'intérieur pour retirer la poussière. • Nettoyer les éventuels filtres à poussière. • Si possible, enlever la trackball pour la nettoyer ainsi que son logement.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	



Présence et intégrité de tous les câbles et accessoires • Vérifier la présence et l'état de tous les accessoires (câble d'alimentation, sondes, ...). • Vérifier l'état de l'écran, du clavier et de la trackball.	☐	☐	☐	
Inscriptions visibles • Vérifier l'existence et la lisibilité des étiquettes d'avertissement, des consignes d'utilisation et autres inscriptions externes (marque/modèle, numéro d'inventaire, etc.).	☐	☐	☐	
2. CONTRÔLE MÉCANIQUE	OK	Echoué	NA*	Remarque
• Vérifier le fonctionnement des roulettes et des freins de l'appareil. • Vérifier le fonctionnement de la position de l'écran et le verrouillage de ce dernier. • Vérifier le fonctionnement du bras de support des sondes. • Vérifier le fonctionnement du reprogaphe.	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	
3. IDENTIFICATION DES PARAMÈTRES				
• Répertorier les différents modes disponibles.	☐ Mode B ☐ 3D ☐ 4D ☐ Mode TM		Mode Doppler ○ Continu ○ Pulsé ○ Puissance ○ Couleur	
 Certains modes marchent seulement avec certaines sondes.				
4. IDENTIFICATION DES SONDES				
Type de sonde	Marque	Modèle	N° série	
Linéaire				
Convexe				
Sectorielle				
Endovaginale				
Autre :				
5. CONTÔLE A L'ALLUMAGE	OK	Echoué	NA*	Remarque
Autotest • Brancher le câble d'alimentation sur le secteur et allumer l'échographe. Vérifier que tous les voyants s'allument. • S'assurer que le voyant secteur reste allumé. • Réaliser un autotest si l'option est disponible.	☐	☐	☐	



Écrans Vérifier le bon affichage de l'écran (tactile ou non).	☐	☐	☐	
Boutons Vérifier le fonctionnement de tous les boutons de réglage (marche/arrêt, réglage de l'intensité des paramètres, changement de mode, TGC, trackball...).	☐	☐	☐	

6. TEST DE FONCTIONNALITÉS

Créer un nouvel examen/patient en l'identifiant « test » afin d'enregistrer les résultats des tests.

Remarque : réaliser TOUTES les étapes du test de fonctionnalités une sonde après l'autre.

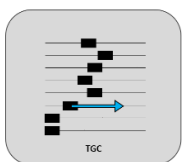
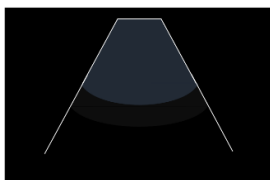
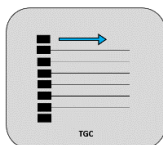
- Sélectionner la sonde à contrôler**
- Sélectionner le mode bi-dimensionnel / mode B**
- Réduire la lumière de la salle d'examen**
- Choisir la fréquence la plus basse possible.**

Étape 1 : Analyse visuelle de la sonde		OK	Echoué	Remarque
- Vérifier l'état du câble (pas écrasé). - Vérifier le bon état de la membrane. - Vérifier l'état du connecteur. - Si des défauts sont présents, prendre des photos à garder en archive.	Sonde 1 :	☐	☐	
	Sonde 2 :	☐	☐	
	Sonde 3 :	☐	☐	
	Sonde 4 :	☐	☐	

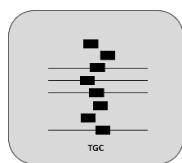
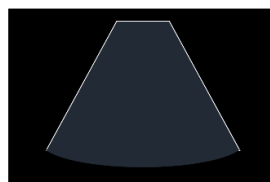
Étape 2 : Fonctionnement de la TGC (Time Gain Compensation)

La TGC amplifie sélectivement le signal à une profondeur choisie.

- Mettre tous les curseurs de TGC à 0.
- Déplacer le premier curseur jusqu'à voir la bande correspondante s'éclaircir.
- Bouger tous les curseurs suivants afin d'obtenir une homogénéité entre les différentes bandes.



- Vérifier qu'une image homogène comme la suivante apparaisse après cette calibration.



	OK	Echoué	Remarque
Sonde 1 :	☐	☐	
Sonde 2 :	☐	☐	
Sonde 3 :	☐	☐	
Sonde 4 :	☐	☐	

**Étape 3 : Vérification des céramiques**

Identification de toute modification de texture en recherchant s'il y a des lignes horizontales et/ou verticales noires.

- Se munir d'une pièce de monnaie ou trombone.

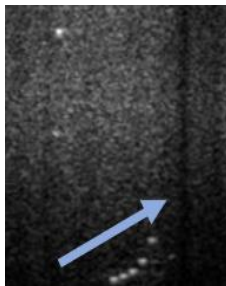
- Positionner la pièce/trombone à 60° par rapport au plan de la membrane comme indiqué sur la photo.



- Faire avancer sans forcer d'un mouvement régulier la pièce de monnaie/trombone de gauche à droite sur la membrane de la sonde.

- Vérifier l'uniformité du cône retranscrit sur l'écran.

- Prendre une capture d'écran de l'image obtenue.



	OK	Echoué	Remarque
Sonde 1 :	☐	☐	
Sonde 2 :	☐	☐	
Sonde 3 :	☐	☐	
Sonde 4 :	☐	☐	



Si des céramiques sont cassées, on visualise une transition dans l'image.

Étape 4 : Identification des paramètres

Rappel : Cette procédure est à réaliser tous les 6 mois pour vérifier la constance de l'échographe. Afin de vérifier que l'appareil ne s'est pas détérioré dans le temps, veiller à conserver les mêmes réglages d'un test à un autre.

- Décaler tous les curseurs de la TGC à droite.
- Choisir la fréquence la plus basse.
- Noter dans le tableau tous les paramètres qui seront fixes pour la suite de la procédure.

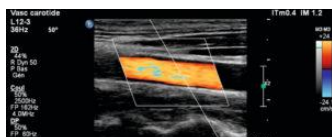
	Gain (%)	Focale	Préprogramme	Puissance	Fréquence	Autre
Sonde 1 :						
Sonde 2 :						
Sonde 3 :						
Sonde 4 :						

Étape 5 : Contrôle du mode Doppler sur une de ses carotides

Ce test s'applique seulement aux sondes linéaires.

Doppler couleur

- Appliquer du gel sur la surface de la sonde.
- Sélectionner le mode Doppler couleur.
- Placer la sonde de manière à obtenir une image de la carotide comme ci-dessous :



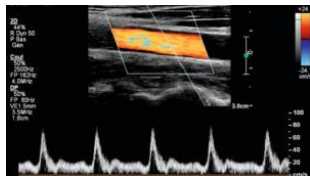
- Localiser le flux sanguin de la carotide (alternance bleu/rouge).
- Visualiser sa direction et sa distribution.
- Prendre une séquence vidéo pour la comparer aux futurs tests de maintenance préventive.

	OK	Echoué	NA*
Sonde 1 :	☐	☐	☐
Sonde 2 :	☐	☐	☐
Sonde 3 :	☐	☐	☐
Sonde 4 :	☐	☐	☐

Remarque :

**Doppler pulsé**

- Dans la même configuration que précédemment, sélectionner le mode Doppler pulsé.
- Positionner la fenêtre dans l'artère carotide.
- Visualiser le spectre.



- Prendre une capture d'écran.
- Vérifier que si on sort de la zone d'intérêt, le signal disparaît.

	OK	Echoué	NA*
Sonde 1 :	☐	☐	☐
Sonde 2 :	☐	☐	☐
Sonde 3 :	☐	☐	☐
Sonde 4 :	☐	☐	☐
Remarque :			

Doppler puissance / énergie

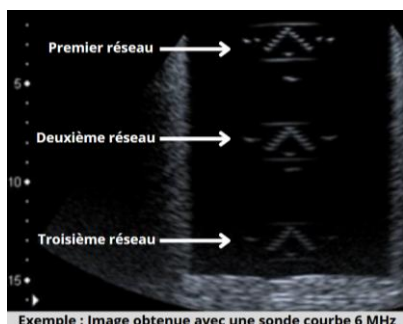
- Sélectionner le mode Doppler puissance.
- Vérifier la qualité de remplissage et la qualité de visualisation des flux lents.
- Prendre une capture d'écran de l'image obtenue.

	OK	Echoué	NA*
Sonde 1 :	☐	☐	☐
Sonde 2 :	☐	☐	☐
Sonde 3 :	☐	☐	☐
Sonde 4 :	☐	☐	☐
Remarque :			

Étape 6 : Contrôle de la profondeur d'exploration

La profondeur d'exploration correspond à la distance entre la membrane de la sonde et l'objet le plus profond possible de distinguer avec cette sonde.

- Revenir au mode B classique.
- Remplir le fantôme d'échographie d'huile de ricin et attendre que les bulles disparaissent.
- Placer la sonde au contact du fantôme en plongeant la membrane de la sonde dans l'huile de ricin, perpendiculairement aux fils du fantôme.
- Obtenir la meilleure image possible.
- Geler l'écran (si besoin, acquérir une séquence vidéo et sélectionner la meilleure image en rejouant la séquence vidéo).
- Prendre une capture d'écran.
- Vérifier la visualisation et la dissociation des fils du réseau.



Exemple : Image obtenue avec une sonde courbe 6 MHz

	OK	Echoué	Remarque
Sonde 1 :	☐	☐	
Sonde 2 :	☐	☐	
Sonde 3 :	☐	☐	
Sonde 4 :	☐	☐	



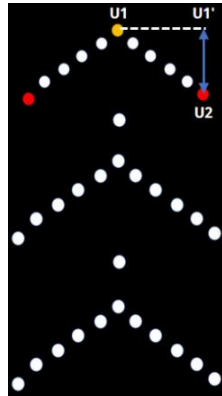
*Pour une sonde linéaire ou endocavitaire : visualisation du premier réseau minimum.
Pour une sonde convexe : visualisation des 3 réseaux minimum.
Pour une sonde sectorielle : visualisation des 2 premiers réseaux.*

**Étape 7 : Contrôle de la linéarité spatiale**

La linéarité spatiale témoigne du fait que la distance mesurée sur l'image est égale à la distance entre deux objets observés. Le terme « spatiale » regroupe les dimensions axiales et latérales.

Mesure de la linéarité axiale

- Repérer sur l'image les points U1 et U2 comme sur la figure ci-contre.
- Geler l'image.
- Mesurer la distance entre les points U1' et U2 à l'aide des curseurs.
- Vérifier que $[U1'U2] = 1\text{cm} \pm 1\text{mm}$ pour les sondes linéaires et endocavitaires et $\pm 2\text{ mm}$ pour convexes et sectorielles.



	[U1'U2]	OK	Echoué
Sonde 1 :		☐	☐
Sonde 2 :		☐	☐
Sonde 3 :		☐	☐
Sonde 4 :		☐	☐

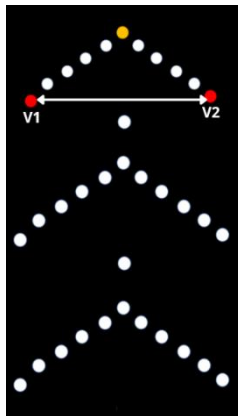
Remarque :



Pour les sondes convexes, réaliser les mesures sur le 2ème réseau.

Mesure de la linéarité latérale

- Repérer sur l'image les points V1 et V2 comme sur la figure ci-contre.
- Geler l'image.
- Mesurer la distance entre les points V1 et V2 à l'aide des curseurs.
- Vérifier que $[V1V2] = 2\text{cm} \pm 1\text{mm}$ pour les sondes linéaires et endocavitaires et $\pm 2\text{ mm}$ pour convexes et sectorielles.



	[V1V2]	OK	Echoué
Sonde 1 :		☐	☐
Sonde 2 :		☐	☐
Sonde 3 :		☐	☐
Sonde 4 :		☐	☐

Remarque :

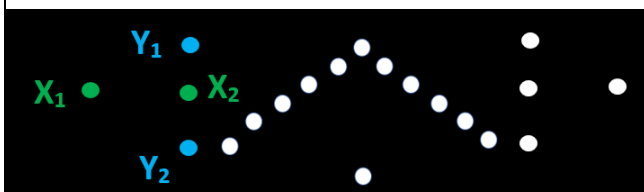


Pour les sondes convexes, réaliser les mesures sur le 2ème réseau.

Étape 8 : Évaluation de la résolution spatiale

La résolution spatiale d'une image correspond à la plus petite distance entre deux objets observables. Elle fait référence à la résolution latérale et axiale.

- Figure de résolution axiale : Nommons X1, X2, Y1 et Y2 les 4 points correspondants aux fils se croisant dans les plans latéral et axial.
- L'image obtenue au début de la manipulation doit avoir l'allure suivante :



- Sur la figure ci-dessus, repérer les points X1 et X2 et Y1 et Y2.

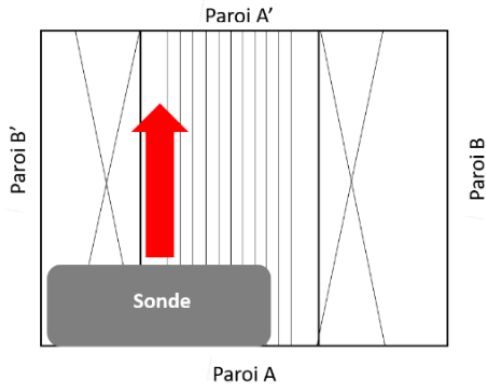


Tableau de résolution axiale : Les valeurs de résolution doivent être inférieures aux valeurs de référence données.

Type de sonde	Précision
Linéaire	1 mm
Convexe	2 mm
Sectorielle	1 mm
Endovaginale	1 mm



- Déplacer la sonde lentement de manière rectiligne de la paroi A vers la paroi A' comme ceci :



- On observe un rapprochement des points X1 et X2 et Y1 avec Y2.

Évaluation de la résolution latérale

- Continuer le mouvement jusqu'au dernier instant où il est encore possible de distinguer le point X1 du point X2.
- Geler l'image.
- Mesurer la distance entre les centres des deux points.
- Vérifier que la mesure est inférieure à la valeur de référence (voir tableau ci-dessous).
- Prendre une capture d'écran.



Pour les sondes convexes, travailler sur le deuxième réseau.

Évaluation de la résolution axiale

- Déplacer la sonde toujours selon le même axe jusqu'au dernier instant où il est encore possible de distinguer le point Y1 du point Y2.
- Geler l'image.
- Mesurer la distance entre les centres des deux points.
- Vérifier que la mesure est inférieure à la valeur de référence (voir tableau ci-dessous).
- Prendre une capture d'écran.



Pour les sondes convexes, travailler sur le deuxième réseau.

	[X1X2]	OK	Echoué
Sonde 1 :		☐	☐
Sonde 2 :		☐	☐
Sonde 3 :		☐	☐
Sonde 4 :		☐	☐

Remarque :

	[Y1Y2]	OK	Echoué
Sonde 1 :		☐	☐
Sonde 2 :		☐	☐
Sonde 3 :		☐	☐
Sonde 4 :		☐	☐

Remarque :

7. TEST DE LA BATTERIE

OK Echoué NA* Remarque

Fonctionnement sur batterie (si applicable)

- Recharger la batterie.
- Mettre en marche l'appareil pour décharger complètement la batterie.
- Remplacer la batterie si elle se décharge en moins de 20 minutes.

☐☐☐



8. TEST DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE (voir fiche B1 : procédure de maintenance préventive et de contrôle de constances / Sécurité électrique)	OK	Echoué	NA*	Remarque
Continuité à la terre (pour les appareils de classe électrique I) • Mesurer la résistance de terre.	R = Ω		☐	
• Vérifier que R est inférieure à 0,2 Ω.	☐	☐	☐	
Courants de fuite (pour les appareils de classe I et II) • Mesurer le courant de fuite au châssis au premier défaut.	Ic = µA		☐	
• Vérifier que Ic est inférieure à 500µA.	☐	☐	☐	
• Mesurer le courant de fuite à la partie appliquée.	Ip = µA		☐	
• Vérifier que Ip est inférieure à 500 µA si la partie appliquée est de type B ou BF et inférieure à 50 µA si la partie appliquée est de type CF.	☐	☐	☐	
CONCLUSION	COMMENTAIRES			
☐ Appareil fonctionnel et complet ☐ Appareil fonctionnel nécessitant des acquisitions ☐ Appareil non fonctionnel nécessitant une réparation ☐ Appareil non fonctionnel à réformer				
	SIGNATURE DE L'INTERVENANT.E TECHNIQUE :			

* NA : Non Applicable

★ Cette fiche a été réalisée par les organisations suivantes : Pilotage : ONG Humatem / Expertise technique et rédaction : Professionnels biomédicaux de l'ONG HUMATEM sur une idée originale de Daniel WINNINGER avec les apports techniques de Maurice PAGE / Relecture et validation technique : Professionnels biomédicaux de l'AFIB, de l'AAMB, de MSF / Partenaires financiers : FHF/AFD (Dispositif PRPH3)