

DIPLÔME INTERUNIVERSITAIRE D'ÉCHOGRAPHIE

Examen du Tronc Commun : Bases physiques

9 Janvier 2015– 14 h à 16 h

Les modalités de contrôle se dérouleront cette année **sous forme de QCM avec des fiches de réponses spécifiques**

Les réponses doivent être marquées avec **un stylo bille noir exclusivement** selon le modèle.

En bas de la fiche, mentionner vos :

Numéro de place :

NOM :

PRENOMS :

DATE DE NAISSANCE :

En regard de ce numéro, préciser l'Université d'appartenance.

En raison du nombre limité de ces fiches (**une fiche par étudiant**) les ratures et les rajouts entraîneront un rejet systématique des fiches.

Le fascicule des questions ou une photocopie de la fiche pourraient être utilisés comme brouillon.

S'il venait à manquer des fiches, une nouvelle carte QCM pourrait exceptionnellement être donnée au candidat. Vous voudrez alors bien inscrire vos noms, prénoms et faculté d'inscription sur cette nouvelle carte. En informer la scolarité des Saints-Pères par le biais du procès-verbal.

QUESTIONS DU TRONC COMMUN DIU ECHOGRAPHIE 2014-2015

1. Lorsqu'on passe d'une fréquence ultrasonore de 6 à 3 MHz, la longueur d'onde au sein du patient :

- A- Est inchangée
- B- Est doublée
- C- Est quadruplée
- D- Est divisée par deux
- E- Est divisée par quatre

2. En Imagerie Médicale, les Ultrasons:

- A – Ont un pouvoir de pénétration dans les tissus comparable à celui des rayons X
- B – Traversent aisément l'os
- C – Sont réfléchis par les tissus mous
- D – Ne sont pas préjudiciables à la santé lorsque les examens échographiques, même répétés, sont réalisés dans des conditions normales
- E– Ont un pouvoir de pénétration renforcé par la présence, sur leur trajectoire, d'une structure gazeuse

3. Un rapport d'énergie acoustique de 50 dB entre deux échos correspond à un ratio de :

- A – 1 pour 100
- B – 1 pour 1 000
- C – 1 pour 10 000
- D – 1 pour 100 000
- E – 1 pour 1 000 000

4. La longueur d'onde d'une onde ultrasonore :

- A – Dépend du milieu traversé
- B – Est fonction de la fréquence d'émission de la sonde
- C – Dépend de la fréquence de répétition des impulsions (PRF)
- D – Diminue si la célérité de propagation du son augmente
- E – Dépend de l'atténuation

5. Dans un liquide où la célérité des Ultrasons Ce vaut 1500 m/s, à quelle fréquence correspond une longueur d'onde de 0,2 mm ?

- A – 2 MHz
- B – 3 MHz
- C – 5 MHz
- D – 7.5 MHz
- E – 10 MHz

6. L'atténuation en dB d'une onde ultrasonore traversant un tissu biologique d'épaisseur d est :

- A- Proportionnelle à d
- B- Proportionnelle à la longueur d'onde
- C- Proportionnelle à l'impédance acoustique
- D- Proportionnelle au carré de la fréquence
- E- Indépendante des milieux traversés

7. La fréquence de récurrence ou de répétitions des impulsions ultrasonores (PRF) :

- A – Correspond à l'inverse de la période de répétition des impulsions
- B – Correspond à la moitié de la fréquence d'émission
- C – Est exprimée le plus souvent en kiloHertz
- D – En mode Doppler, doit être augmentée pour mesurer des flux rapides
- E – Ne concerne que le mode Doppler

8. L'impédance acoustique :

- A – Augmente avec la fréquence
- B – Est indépendante de la fréquence ultrasonore
- C – Est caractéristique d'un milieu
- D – Augmente avec la masse volumique, toutes choses égales par ailleurs
- E – Diminue avec la célérité du son

9. L'impédance acoustique Z d'un milieu :

- A- Z répond à la définition $Z = \rho \cdot c$
- B- Z répond à la définition $Z = \rho / c$
- C- Z répond à la définition $Z = \rho \cdot c^2$
- D- Entre 2 milieux d'impédance respective Z_1 et Z_2 , le coefficient de réflexion en énergie vaut
$$R = (Z_1 - Z_2)^2 / (Z_1 + Z_2)^2$$
- E- Si R est le coefficient de réflexion et T le coefficient de transmission de l'énergie acoustique : $R + T = 1$

10. La gamme dynamique en mode B :

- A - Traduit le niveau d'amplification du signal reçu par la sonde
- B - Traduit le rapport du plus fort au plus petit niveau d'échogénicité que l'échographe peut détecter
- C - Conditionne la capacité de l'échographe à retranscrire des nuances d'échogénicité
- D - Se mesure en déciBels (dB)
- E - Dépend de la fréquence d'émission de la sonde

11. La profondeur d'exploration :

- A – Est améliorée par l'utilisation de fréquences d'émission basses
- B – Conditionne la fréquence de répétition des impulsions (PRF).
- C – Diminue avec l'augmentation du nombre de zones focales
- D – Dépend des tissus traversés
- E – Est indépendante de l'atténuation des Ultrasons

12. Le gain en échographie bidimensionnelle :

- A – Doit être d'autant plus élevé que la puissance des impulsions ultrasonores reçues est faible
- B – Doit être réglé pour compenser l'atténuation en profondeur
- C – Doit être réglé globalement ou modulé par niveaux de profondeur
- D – Permet d'éliminer les principaux artefacts
- E – N'est pas nécessaire en imagerie non-linéaire

13. Les artefacts de réverbération « en queue de comète » sont observés en présence dans le plan de coupe échographique :

- A - D'un plomb de chasse
- B – D'une bulle de gaz
- C - D'une micro-lithiase rénale
- D - D'une volumineuse lithiase vésiculaire
- E - D'un kyste purement liquidien

14. Pour explorer une lésion hépatique du segment VII, située à 18 cm de profondeur dans le dôme hépatique, la sonde la plus appropriée est :

- A –une sonde convexe 2-6 MHz
- B –une sonde microconvexe de 5-9 MHz
- C –une sonde sectorielle (*phased array*) de 2-4 MHz
- D –une sonde linéaire de 5-10 MHz
- E –une sonde linéaire de 2-5 MHz

15. Pour explorer une lésion hépatique sous-capsulaire antérieure superficielle du segment IV, la sonde la plus appropriée est :

- A –une sonde convexe de 4-7 MHz
- B –une sonde microconvexe de 5-9 MHz
- C –une sonde sectorielle (*phased array*) de 2-4 MHz
- D –une sonde linéaire de 5-10 MHz
- E –une sonde linéaire de 2-5 MHz

16. Une image nodulaire focale intra-thyroïdienne :

- A – kystique produit un renforcement postérieur
- B –kystique produit des artéfacts de diffraction ou « bords latéraux »
- C –de nature tissulaire isoéchogène formera un renforcement postérieur
- D –de nature tissulaire hypoéchogène formera un renforcement postérieur
- E –de nature tissulaire hyperéchogène formera un cône d'ombre postérieur

17. Sémiologie ultrasonore :

- A- Une structure anéchogène sans renforcement postérieur est liquidienne
- B- Une structure échogène avec renforcement postérieur a de fortes chances d'être liquidienne
- C- Une structure hyperéchogène dans un organe plein correspond toujours à un nodule suspect
- D- La graisse est toujours hyperéchogène quel que soit le milieu environnant
- E- L'ombre acoustique ou « cône d'ombre postérieur » peut être lié à une atténuation accrue

18. La résolution axiale :

- A – Dépend de la focalisation à l'émission du faisceau ultrasonore
- B – Dépend de la focalisation à la réception du faisceau ultrasonore
- C – Dépend de la puissance de l'impulsion ultrasonore
- D – Est meilleure avec une fréquence d'émission plus élevée
- E – Est meilleure avec une plus grande durée de l'impulsion ultrasonore

19. A propos de la résolution latérale :

- A – Elle est affectée par la divergence du faisceau d'ultrasons dans le champ lointain
- B – Elle varie selon la profondeur
- C – La position des zones focales correspond aux zones où la résolution latérale est la moins bonne
- D – On doit positionner la ou les zone(s) focale(s) en regard de la ou les zone(s) d'intérêt
- E – Positionner plusieurs zones focales diminue la cadence d'images

20. La focalisation du faisceau d'Ultrasons:

- A- Améliore la résolution latérale
- B- Diminue la résolution axiale
- C- Peut être ajustée à l'émission comme à la réception
- D- Est obtenue, en émission, par l'ajustement au sein d'un groupe de transducteurs, des délais d'excitation des différents éléments
- E- Peut être améliorée par la présence d'une lentille acoustique

21. L'artéfact de réfraction :

- A - Se rencontre en arrière des calcifications
- B - Se produit à l'interface de deux tissus d'impédance acoustique différente
- C - Apparaît au franchissement sous un angle oblique, de l'interface de deux tissus dans lesquels la célérité des ultrasons est différente
- D - Peut générer un artéfact en miroir
- E - Peut générer un dédoublement de l'image des structures

22. A propos du mode Doppler à émission pulsée (PWD) et du mode Doppler à émission continue (CWD) :

- A- En Doppler à émission continue, la profondeur maximum d'exploration est inversement proportionnelle à la fréquence de répétition des impulsions (PRF)
- B- En Doppler à émission pulsée, la PRF maximale utilisable sans ambiguïté diminue avec la profondeur du volume de mesure ou d'échantillonnage.
- C- En Doppler à émission pulsée les vitesses maximales mesurables diminuent avec la profondeur de l'échantillonnage
- D- En Doppler à émission continue, seules sont mesurables les vitesses élevées, supérieures à un seuil
- E- Le mode Doppler à émission continue ne permet pas la localisation spatiale précise des flux détectés

23. La mesure de l'angle d'incidence en mode Doppler ou « correction d'angle » :

- A – Peut être réalisée en post-traitement (sur image gelée)
- B – Permet d'obtenir une incidence favorable quelle que soit la disposition du vaisseau
- C – doit être compris entre 0 et 60° afin de permettre des mesures de vitesse circulatoire fiables
- D – est nécessaire pour pouvoir résoudre l'équation Doppler $V = \Delta F.C/2.F.\cos\theta$ et mesurer la vitesse circulatoire
- E – n'est nécessaire qu'en mode Doppler couleur

24. Le phénomène d'ambiguïté spectrale ou aliasing en mode Doppler couleur se traduit par :

- A - La présence d'une couleur très claire ou blanche dans la lumière du vaisseau
- B - La présence d'une mosaïque de couleur hors de la lumière du vaisseau
- C - la présence d'une couleur à l'autre avec une transition par le blanc
- D - Un encodage couleur débordant les limites du vaisseau
- E - Une absence localisée d'encodage couleur

25. Le phénomène d'ambiguïté spectrale ou aliasing en mode Doppler pulsé peut être provoqué par :

- A - Un réglage inadéquat du gain
- B - Un réglage inadéquat de la ligne de base
- C - Un réglage inadéquat de la focale
- D - Un réglage inadéquat de la PRF
- E - Un réglage inadéquat de la fenêtre d'échantillonnage

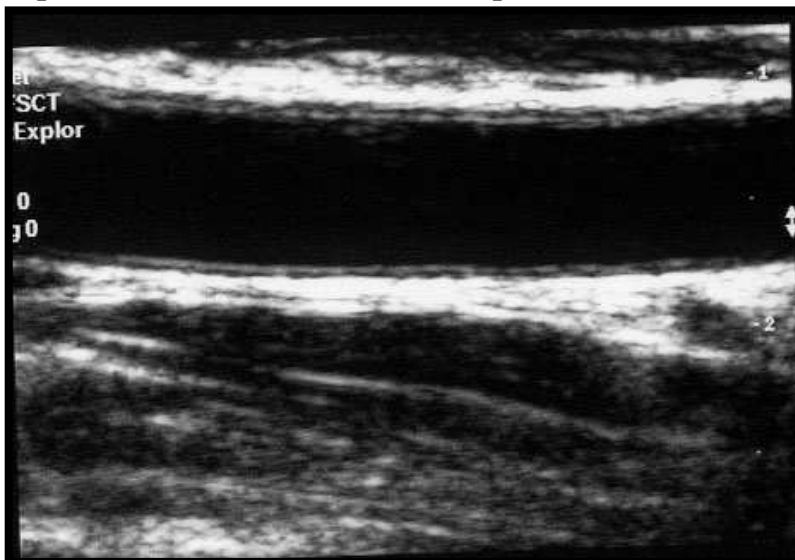
26. Le mode Doppler puissance ou « Energie »

- A - Code la vitesse des écoulements sanguins
- B – Est plus sensible aux artefacts de mouvement que le Doppler couleur classique
- C– Est plus sensible aux basses vitesses que le Doppler couleur conventionnel
- D – Représente l'intégrale sur la fréquence de l'énergie du spectre du signal Doppler
- E – Permet une mesure plus précise des vitesses circulatoires lentes

27. Quels sont les réglages Doppler couleur qui modifient la cadence image ?

- A- La profondeur de la fenêtre couleur
- B- La PRF
- C- La largeur de la fenêtre couleur
- D- La profondeur de la focale
- E- La fréquence d'émission du Doppler

28. En imagerie bidimensionnelle, pour obtenir l'augmentation du contraste entre la paroi vasculaire et la lumière, on peut :

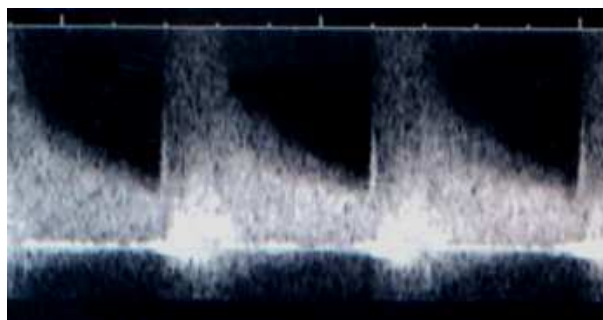


- A- Augmenter le nombre de zones focales
- B- Baisser la fréquence d'émission de la sonde
- C- Réduire la gamme dynamique
- D- Augmenter le gain à l'émission
- E- Privilégier l'imagerie non linéaire (mode harmonique)

29. L'effet thermique des Ultrasons en Médecine :

- A – N'a jamais été formellement démontré
- B – Est lié au caractère divergent du faisceau ultrasonore
- C – Est lié à l'absorption de l'énergie par les tissus
- D – Donne lieu à des limitations déterminées par des normes applicables aux appareils de diagnostic échographique
- E – Peut donner lieu à des applications thérapeutiques

30. A propos de ce spectre artériel obtenu en mode Doppler pulsé :



- A- Il est normal
- B- Il présente un comblement de la fenêtre sombre sous-systolique ainsi que des turbulences
- C- Il présente des caractéristiques permettant d'évoquer une sténose
- D- Il caractérise une altération du profil de l'écoulement sanguin
- E- Il se caractérise par une augmentation des index de résistance

31. Les Produits de Contraste Ultrasonore (PCUS) :

- A – Sont des microbulles de gaz encapsulées
- B – Sont des produits iodés au même titre que ceux utilisés en TDM
- C – Sont des produits paramagnétiques
- D – N'ont aucune contre-indication ni restriction d'utilisation
- E – Permettent de rehausser le signal intravasculaire en utilisant des programmes spécifiques embarqués sur les échographes.

32. Ergonomie : parmi les points d'attention suivants, quels sont ceux qui vous paraissent utiles et à même de prévenir l'apparition de troubles musculo-squelettiques lors d'une pratique intensive de l'échographie.

- A – Pieds bien en appui
- B – Dos droit
- C – Réglage en hauteur de la table d'examen ou du siège de l'échographiste
- D – Écran placé à hauteur des yeux
- E – Prendre appui sur le patient, lorsque c'est possible, avec la main ou le poignet qui porte la sonde.

33. Sur l'écran d'un échographe, on trouvera en plus de l'image :

- A – Le jour calendaire et l'heure de réalisation de l'examen
- B – La longueur du câble de la sonde
- C – Le niveau de gain général
- D – La puissance électrique sur le secteur de l'appareil
- E – La fréquence d'émission.

34. L'une des sondes suivantes émet avec tous les éléments pour chaque ligne de tir en modifiant les retards pour défléchir le faisceau :

- A – Barrette linéaire
- B – Barrette linéaire en mode harmonique
- C – Sonde convexe
- D – Sonde annulaire
- E – Sonde sectorielle à balayage électronique dite « phased array »

35. Vous effectuez une échographie en présence de tissus particulièrement atténuants. Laquelle de ces solutions vous paraît la mieux à même d'améliorer la pénétration dans les tissus :

- A – Diminuer la gamme dynamique
- B – Augmenter la densité des lignes de balayage
- C – Abaisser la fréquence d'émission
- D – Augmenter la cadence image
- E – Modifier le choix de l'échelle de gris

36. A propos de l'image ci-dessous (coupe cervicale transverse montrant l'artère carotide commune gauche et le lobe thyroïdien gauche ainsi que la trachée) :

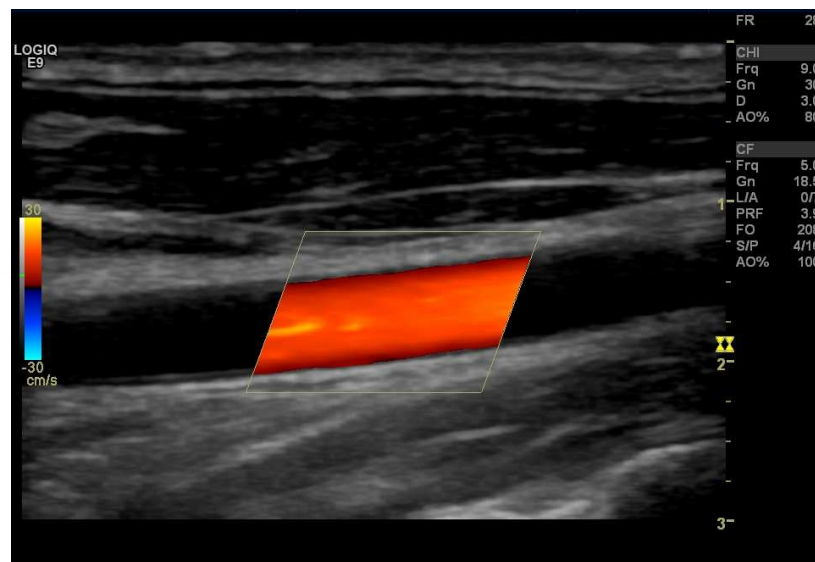


- A – L'image est inversée
- B – L'image a été réalisée à l'aide d'une sonde convexe
- C – Un renforcement postérieur est visible en arrière de la carotide commune
- D – Le champ trapézoïdal est obtenu grâce aux lobes latéraux ou aux lobes de réseau
- E – L'échelle figurant à droite de l'image correspond à la courbe T.G.C. (Time Gain Compensation)

37. Toujours à propos de l'image ci-dessus. Le nombre de zones focales à l'émission est réglé à :

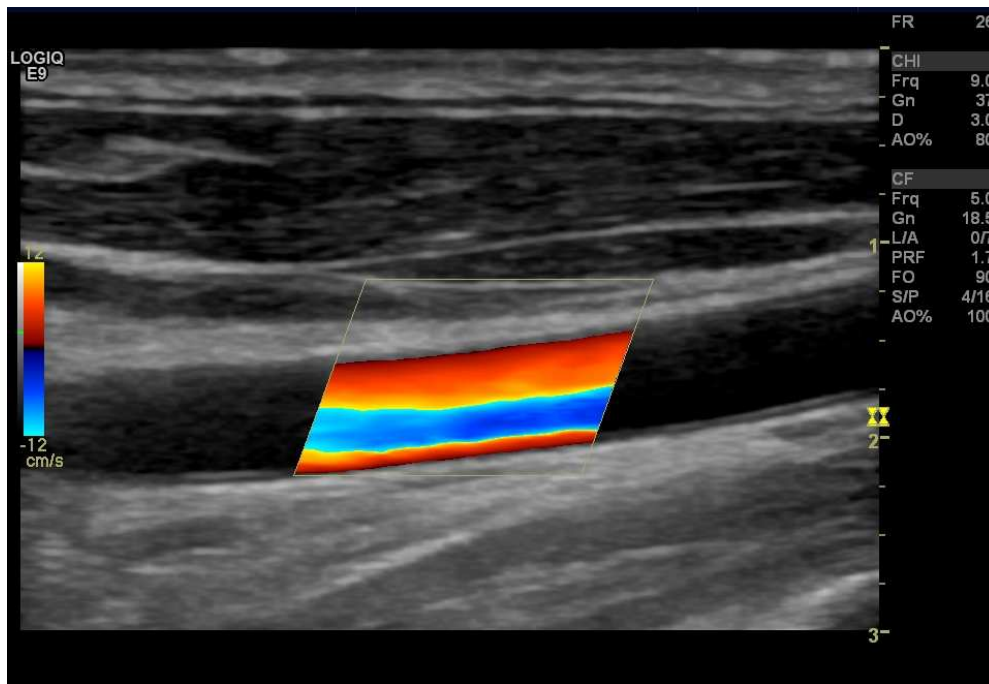
- A – 1
- B – 2
- C – 3
- D – Focalisation permanente
- E – Ce paramètre ne figure pas sur l'écran

38. L'image ci-dessous est une coupe échographique longitudinale en mode Duplex de l'artère carotide commune associé à un mode d'imagerie Doppler dont l'échelle de couleur est donnée à gauche :



- A – Le flux sanguin circule de la gauche vers la droite de l'image
- B – Il existe un effet d'ambiguïté spectrale ou aliasing sur l'image Doppler couleur
- C – La présentation de l'image ne respecte pas la convention de présentation en Imagerie Médicale
- D – La transition « rouge bleu » dans l'échelle de vitesse correspond à une valeur 0 de fréquence Doppler (ligne de base)
- E – La sonde employée est une sonde micro convexe

39. Sur l'image ci-dessous d'une carotide commune normale en mode B associé à l'imagerie Doppler :



- A – Il existe une inversion de flux physiologique entre la partie centrale de la lumière (colorée en bleu)
- B – La transition rouge-bleu passe par une zone de flux nul
- C – La coexistence dans la lumière artérielle de pixels bleus et rouges est un artefact
- D – Les vitesses les plus élevées ne sont pas codées correctement
- E – L'ambiguïté spectrale ou aliasing ne concerne ici que la partie la plus centrale du flux.

40. Dans les milieux suivants, celui qui a la célérité de propagation des Ultrasons la plus lente est :

- A – L'air
- B – Le poumon normal
- C – L'eau
- D – Le matériau polymère d'un cathéter
- E – Le métal d'une prothèse