

UE2B – La cellule et les tissus

Annales Classées Corrigées

Méthodes d'étude en histologie

SUJET

2019

QCM 1. Méthodes d'étude en histologie

- A. La microscopie à l'état frais est toujours réalisée avant la fixation
- B. Pour un tissu calcifié, l'étape de décalcification remplace la fixation
- C. La fixation permet de prévenir la décomposition des tissus
- D. La fixation se réalise en général par immersion du prélèvement dans un volume adapté de fixateur
- E. Le liquide de Bouin est le fixateur le plus utilisé dans le monde

QCM 2. L'inclusion en paraffine

- A. Permet de durcir le tissu
- B. Comporte dans l'ordre des étapes de déshydratation, clarification, imprégnation et enrobage
- C. La clarification permet d'éliminer le fixateur
- D. L'imprégnation est réalisée avec de la paraffine à 37°C
- E. L'enrobage se termine par une étape de refroidissement du tissu et de la paraffine

QCM 3. A partir d'une coupe de tissu fixé et inclus en paraffine étalé sur une lame de verre :

- A. Le déparaffinage est réalisé par des bains successifs d'alcools
- B. Le déparaffinage est indispensable pour la réalisation d'une coloration HES
- C. Le déparaffinage est indispensable pour la réalisation d'une technique d'immunohistochimie
- D. Le déparaffinage est indispensable pour la réalisation d'une technique d'hybridation *in situ*
- E. Après le déparaffinage, le tissu doit être déshydraté avant de pouvoir être coloré

QCM 4. Techniques d'immunohistochimie

- A. L'immunohistochimie permet d'étudier la présence de protéines au niveau cellulaire et extracellulaire
- B. Les techniques en deux couches utilisent deux anticorps provenant d'espèces animales différentes
- C. Dans une immunohistochimie indirecte, l'anticorps primaire est reconnu par l'anticorps secondaire
- D. Dans une immunohistochimie directe, l'anticorps primaire est couplé à un traceur
- E. Un même antigène peut être reconnu par des anticorps différents

2018

QCM 1. Le laboratoire d'anatomie pathologique reçoit à 16h50 une pièce d'hystérectomie deux heures après son exérèse. La pièce opératoire a été placée dans un grand bac rempli de formol neutre tamponné. Le chirurgien indique sur le bon de transmission qu'il existe une tumeur maligne du corps utérin de 5 cm de diamètre à l'imagerie et ajoute la mention « urgent ». Quelle(s) est(sont) la(les) conduites(s) appropriée(s) ?

- A. Il est nécessaire d'effectuer d'urgence un état frais
- B. Il est nécessaire d'effectuer un examen extemporané afin de répondre rapidement à la demande
- C. Il est nécessaire de prélever un fragment tumoral sur la pièce afin de réaliser une congélation
- D. Le laboratoire fermant à 17h, le prélèvement peut très bien attendre en l'état, le lendemain
- E. A ce stade, il est peut être utile d'ouvrir l'utérus afin de faciliter la pénétration du fixateur dans les tissus

QCM 2. Méthodes d'études en histologie

- A. L'inclusion en paraffine permet de donner une consistance ferme à un tissu mou
- B. Les grandes étapes de l'inclusion sont dans l'ordre : clarification, déshydratation et imprégnation par la paraffine
- C. Un bloc de tissu fixé et inclus en paraffine doit être conservé sur le long terme à 4°C
- D. Une coloration hématéine éosine safran (HES) peut être réalisée avec succès à partir d'un bloc de tissu fixé par le liquide de Bouin et archivé depuis plus de 20 ans
- E. Les appositions peuvent être analysées en microscopie électronique à transmission

QCM 3. Il est nécessaire d'effectuer une étape de déparaffinage dans la réalisation :

- A. D'une coloration hématéine éosine safran (HES) à partir d'une coupe au microtome de tissu fixé
- B. D'une coloration par le May-Grünwald Giemsa (MGG) d'un frottis sanguin
- C. D'une technique histo-enzymatique
- D. D'une immunohistochimie à partir d'une coupe réalisée au cryostat
- E. D'une hybridation *in situ* à partir d'une coupe d'un bloc contenant une biopsie de col utérin

QCM 4. Immunohistochimie et immunocytochimie

- A. Un sérum polyclonal est toujours obtenu après immunisations répétées d'un animal
- B. Lors d'une immunohistochimie directe, l'anticorps primaire doit toujours être un anticorps monoclonal
- C. Lors d'une immunohistochimie indirecte visant à révéler la présence d'un antigène X humain, si l'anticorps primaire est un anticorps de lapin anti-X alors l'anticorps secondaire peut être un anticorps de souris anti X humain
- D. La révélation d'un traceur enzymatique est possible si l'immunohistochimie est réalisée à partir d'une coupe de bloc de tissu fixé et inclus en paraffine
- E. Une immunohistochimie est dite indirecte uniquement s'il est nécessaire d'ajouter une étape supplémentaire pour révéler la présence du traceur

2017

1. Les méthodes d'étude en histologie :

- A. La fixation est toujours préalable à l'inclusion en paraffine.
- B. La fixation préserve la viabilité cellulaire.
- C. L'inclusion en paraffine permet de durcir un prélèvement mou.
- D. La clarification permet d'éclaircir les régions naturellement pigmentées.
- E. Un bloc de tissu fixé et inclus en paraffine doit être stocké à 4°C.

2. Méthodes d'études en histologie appliquées aux tissus squelettiques :

- A. La décalcification se fait en général après la congélation d'un tissu osseux.
- B. La décalcification va permettre l'analyse des cristaux d'hydroxyapatite du tissu osseux.
- C. La décalcification favorise la qualité des techniques ultérieures d'immunohistochimie.
- D. Une apposition d'un prélèvement osseux se fait avant l'étape de décalcification.
- E. La décalcification n'est pas utile à l'analyse histologique des tissus cartilagineux.

3. A propos de l'immunohistochimie :

- A. Une immunohistochimie directe peut être réalisée en utilisant un mélange de deux anticorps primaires marqués différemment.
- B. Une technique en deux couches est dite technique indirecte.
- C. Lors d'une technique indirecte, l'anticorps primaire n'est pas obligatoirement couplé à un traceur.
- D. Lors d'une technique indirecte, l'anticorps primaire sert d'antigène à l'anticorps secondaire.
- E. Lors d'une technique indirecte, l'anticorps primaire peut être un anticorps monoclonal.

4. L'hybridation *in situ* :

- A. Permet de détecter des séquences virales intracellulaires.
- B. Permet d'étudier l'état de phosphorylation de certaines protéines.
- C. Permet de détecter des translocations chromosomiques sur des noyaux interphasiques.
- D. Peut être réalisée uniquement sur des tissus congelés ou sur des appositions.
- E. Nécessite des étapes préalables de déparaffinage et de réhydratation pour sa réalisation sur des coupes de tissus fixés et incluses en paraffine.

2016

1. A propos des techniques en histologie :

- A. La paraffine est solide à 37°C.
- B. L'alcool absolu est utilisé dans l'étape de clarification.
- C. L'enrobage permet d'orienter le prélèvement tissulaire dans la cassette support.
- D. La congélation à -80°C est un des modes de fixation.
- E. La macroscopie doit être immédiate pour éviter la dégradation tissulaire.

2. Lors d'une coloration à l'hématéine-éosine-safran (HES) :

- A. Un cytoplasme basophile témoigne de la présence abondante de réticulum endoplasmique rugueux.
- B. Les acides nucléiques fixent les colorants acides.
- C. Le safran permet l'identification du réseau de réticuline.
- D. L'éosine colore les structures éosinophiles.
- E. L'éosine est un colorant basique.

3. A partir de coupes d'un bloc de tissu fixé et inclus en paraffine, la réalisation d'un déparaffinage et d'une réhydratation sont un préalable indispensable pour la réalisation :

- A. D'une coloration simple.
- B. D'une coloration de Perls.
- C. D'une immunohistochimie directe.
- D. D'une hybridation *in situ* avec une sonde radio-marquée.
- E. D'une technique de FISH.

4. L'immunohistochimie :

- A. Elle permet de visualiser indirectement des antigènes sur une coupe tissulaire.
- B. Lors d'une technique indirecte, on utilise toujours un anticorps primaire.
- C. Elle permet la détection de séquence d'ADN viral.
- D. Lors d'une technique indirecte, on utilise deux anticorps issus d'une espèce animale identique.
- E. Les anticorps peuvent être des antigènes.

6. A propos des lames basales :

- A. Elles sont toujours visibles en microscopie optique.
- B. Elles sont toujours continues.
- C. Elles comportent des fibres de collagène de type IV dans la lamina densa.
- D. La lame basale des glomérules rénaux n'est plus colorée par l'Acide Périodique Schiff après action de la diastase salivaire (elle est PAS-diastase négative).
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est juste.

8. A propos du frottis cervico-vaginal chez une femme de 30 ans sans pathologie :

- A. Il nécessite une fixation des cellules et une coloration cytologique.
- B. Il permet de voir les couches des cellules superficielles et des cellules intermédiaires vers le 23ème jour du cycle.
- C. Les cellules superficielles sont les plus nombreuses vers le 23ème jour du cycle.
- D. On n'observe pas de koilocyte.
- E. On peut observer des cellules provenant d'une métaplasie physiologique chez la multipare.

12. A propos des cellules synthétisant l'insuline des îlots de Langerhans :

- A. Une hybridation in situ fluorescente avec une sonde ADN permet de détecter 2 copies du gène codant pour la pro-insuline.
- B. Elles produisent cette hormone par transformation d'un acide aminé.
- C. Elles possèdent des grains de sécrétion en microscopie électronique.
- D. Une immunohistochimie anti-insuline permet de les identifier sur une coupe histologique de pancréas.
- E. Une hybridation in situ détectant les transcrits du gène de la pro-insuline permet de les identifier sur une coupe histologique de pancréas.

2015

54. Fixateurs et fixation :

- A. La fixation d'un tissu prévient la décomposition post-mortem.
- B. La fixation a pour conséquence de détruire les activités enzymatiques endogènes d'un tissu.
- C. La fixation a pour conséquence de dissoudre les inclusions lipidiques intracellulaires.
- D. La congélation est un mode de fixation transitoire des tissus.
- E. La fixation se fait en général par immersion du tissu.

55. Méthodes d'études en histologie :

- A. La décalcification se fait avant la fixation.
- B. La clarification est une des étapes du processus d'inclusion.
- C. La paraffine est liquide à partir de 37°C.
- D. Le déparaffinage est une étape obligatoire avant la coloration d'une coupe de tissu fixé et inclus en paraffine.
- E. Les coupes semi-fines sont réalisées à partir des blocs de tissus fixés et inclus en paraffine.

57. A propos des techniques d'immunohistochimie :

- A. Un anticorps comporte toujours plusieurs sites de liaison à l'antigène.
- B. Dans une technique indirecte, l'anticorps secondaire sert d'antigène pour l'anticorps primaire.
- C. Les techniques de démasquage antigénique sont utilisées comme contrôles positifs lors d'une immunohistochimie.
- D. Tous les anticorps présents dans un sérum polyclonal reconnaissent le même épitope.
- E. Dans une technique en deux couches, l'anticorps secondaire est couplé à un traceur.

58. Le frottis cervico-vaginal :

- A. Est un examen de dépistage du cancer du col de l'utérus.
- B. Est examiné après étalement ou frottis des cellules sur une lame de verre.
- C. Est examiné après centrifugation puis fixation et inclusion du culot de cellules.
- D. Est examiné après coloration de Papanicolaou.
- E. Permet d'observer les virus de type HPV en cas de condylome.

2014

52. Congélation et fixation :

- A. La cryo-préservation est une technique de fixation utilisant le froid.
- B. La fixation permet de bloquer la dégradation *post-mortem* d'un tissu.
- C. La congélation a pour conséquence de tuer les cellules et les bactéries.
- D. La fixation détruit les activités enzymatiques endogènes d'un tissu.
- E. Un tissu fixé correctement peut être conservé plus de 40 ans.

53. Méthodes d'études en histologie :

- A. L'enrobage permet la sélection des zones d'intérêts sur une pièce opératoire.
- B. L'étape de clarification fait suite à l'imprégnation du tissu par de la paraffine liquide.
- C. La paraffine est liquide à une température de 37°C.
- D. Lors du démoulage, le tissu inclus en paraffine est séparé de la cupule métallique.
- E. Les étapes de déparaffinage et de réhydratation sont nécessaires avant de réaliser des coupes au microtome.

54. La coloration par l'hématéine-éosine-safran (HES) :

- A. Elle est réalisée en milieu aqueux.
- B. L'hématéine se fixe de préférence sur les substances acidophiles.
- C. L'éosine est un colorant acide.
- D. Le safran permet de mettre en évidence le réseau de réticuline.
- E. Le réticulum endoplasmique granuleux fixe de préférence les colorants basiques.

55. A partir d'une pièce d'hémi-colectomie gauche, réalisée pour l'exérèse d'une tumeur épithéliale colique, fixée depuis 24h par du formol neutre tamponné, vous venez de sélectionner 10 zones d'intérêts.

- A. A ce stade, vous pouvez aussi réaliser des empreintes cytologiques.
- B. A ce stade, vous pouvez aussi réaliser une congélation.
- C. A ce stade, il est inutile de réaliser un examen extemporané.
- D. L'inclusion en paraffine des zones d'intérêt permettra de durcir ces fragments tissulaires pour permettre ultérieurement la réalisation de coupes histologiques.
- E. Pour être incluses en totalité en paraffine, les zones d'intérêts doivent obligatoirement avoir une épaisseur de moins d'un millimètre.

56. Anticorps et techniques d'immunohistochimie :

- A. Sur une coupe, les épitopes peuvent être extracellulaires.
- B. Un sérum monoclonal contient un seul type d'anticorps.
- C. Un anticorps peut servir d'antigène pour d'autres anticorps.
- D. Dans une technique en deux couches, l'anticorps primaire doit obligatoirement être couplé à un traceur.
- E. Un sérum polyclonal peut être utilisé comme anticorps primaire.

88. A propos de l'identification de la biosynthèse d'une hormone polypeptidique par une cellule épithéliale endocrine :

- A. Elle peut se faire par immunohistochimie en microscopie optique avec un anticorps reconnaissant spécifiquement le polypeptide.
- B. Elle peut se faire en démontrant par immunohistochimie en microscopie électronique la présence du polypeptide dans l'extrémité synaptique de la cellule épithéliale.
- C. Elle peut se faire en détectant les ARNm codant pour le polypeptide ou son précurseur prohormonal.
- D. Elle peut se faire par technique de FISH en détectant le gène codant pour le polypeptide ou son précurseur prohormonal.
- E. Ce type cellulaire se caractérise généralement par des grains de sécrétion au pôle basal.

2013

21. Après coloration ou technique complémentaire adéquate, la microscopie optique permet l'identification :

- A. Des noyaux.
- B. Des jonctions communicantes.
- C. Du réticulum endoplasmique lisse.
- D. Des mitochondries.
- E. De certaines bactéries.

22. Méthodes d'étude en histologie et cytologie :

- A. Un des effets de la congélation est de tuer les cellules ainsi que les bactéries et virus potentiellement présents.
- B. La fixation par le liquide de Bouin n'est pas adaptée aux études d'immunohistochimie directe utilisant des traceurs fluorescents.
- C. Lors de la fixation par le formol neutre tamponné, on utilise plusieurs volumes de fixateur pour un volume de tissu.
- D. Lors de la prise en charge d'un tissu calcifié, l'étape de décalcification n'est pas indispensable avant la congélation.
- E. Lors de l'inclusion en paraffine, les étapes de fixation, déshydratation, clarification puis d'imprégnation par la paraffine liquide se succèdent.

23. Une pièce de thyroïdectomie partielle prélevée chez une femme de 53 ans pour un carcinome thyroïdien prouvé antérieurement, parvient à l'état frais, 10 minutes après son ablation, dans le laboratoire spécialisé où vous vous trouvez. Le chirurgien demande un examen extemporané sur une limite d'exérèse macroscopiquement bien identifiée. Quels sont les éléments appropriés de la prise en charge ?

- A. Il s'agit d'une urgence.
- B. Vous congelez la limite chirurgicale identifiée pour en effectuer une coupe au cryostat et l'analyser rapidement.
- C. Vous congelez un fragment tumoral pour en effectuer une coupe au cryostat et l'analyser rapidement.
- D. Lors de la macroscopie, vous isolez un fragment tumoral que vous congelez et archivez à -80°C pour des études ultérieures.
- E. Lors de la macroscopie, vous isolez un fragment tumoral que vous utilisez pour réaliser des empreintes que vous colorez et analysez rapidement.

24. A propos de l'immunohistochimie :

- A. Un sérum monoclonal reconnaît en général tous les épitopes d'un antigène.
- B. Sur le plan expérimental, les souris peuvent être utilisées pour la production d'anticorps monoclonaux.
- C. Une digestion partielle d'une coupe de tissu fixé peut être dans certains cas utile pour améliorer la détection d'un antigène.
- D. Dans le cas d'une coupe de tissu fixé et inclus en paraffine, l'antigène peut être démasqué.
- E. Dans une technique en deux couches, l'anticorps primaire et l'anticorps secondaire sont de préférence issus de deux espèces animales différentes.

25. Comment peut-on usuellement détecter la présence de koilocytes au niveau cervico-vaginal chez une patiente de 20 ans ?

- A. Par amplification génique par PCR pour détecter un virus de type papilloma.
- B. Par coloration au Papanicolaou d'un frottis cervico-vaginal.
- C. Par coloration argentique d'un frottis cervico-vaginal.
- D. Par endoscopie
- E. Par immunohistochimie avec des anticorps détectant les HPV oncogènes.

2012

17. A propos des méthodes d'études en cytologie ou en histologie :

- A. Pour la réalisation d'une apposition, on écrase puis on étale un petit fragment tissulaire sur une lame de verre.
- B. La fixation d'un tissu entraîne la mort des cellules qui le compose.
- C. La fixation par immersion s'effectue en utilisant un volume de fixateur égal au volume de tissu à fixer.
- D. La fixation élimine les dépôts lipidiques intracellulaires
- E. La fixation permet de conserver un tissu pendant plusieurs mois.

18. A propos des méthodes d'études en histologie :

- A. Tous les tissus doivent être préalablement colorés afin d'être observés par microscopie.
- B. Les colorations permettant l'identification des inclusions lipidiques intracellulaires sont des colorations aqueuses.
- C. On appelle contre-coloration, une coloration complétant une technique spécialisée d'immunohistochimie.
- D. Les techniques histo-enzymatiques sont utiles pour effectuer la distinction entre les rhabdomyocytes de type I et les rhabdomyocytes de type IIb.
- E. Les hématies peuvent être distinguées des réticulocytes par une coloration au Bleu de Crésyl.

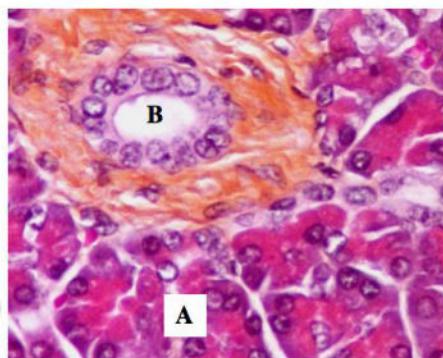
19. Dans une technique d'immunohistochimie indirecte :

- A. L'anticorps primaire est responsable de la spécificité de la reconnaissance de l'antigène.
- B. L'anticorps primaire porte l'épitope reconnu par l'anticorps secondaire.
- C. L'anticorps primaire peut provenir d'un sérum polyclonal.
- D. L'anticorps primaire porte un traceur.
- E. L'anticorps primaire peut provenir d'un sérum monoclonal.

20. A propos des techniques d'hybridation *in situ* :

- A. Elles peuvent permettre la détection de séquences d'ADN viraux intracellulaires.
- B. Les techniques de démasquage antigéniques peuvent être utiles sur des coupes de tissus fixés et inclus en paraffine.
- C. La mise en évidence de la production du cortisol par les cellules de la surrénale peut être réalisée à l'aide d'une sonde marquée complémentaire de la séquence du gène codant pour cette hormone.
- D. Une séquence d'ARN simple brin marquée à l'aide d'un traceur peut être utilisée comme sonde.
- E. Si vous cherchez à détecter un ARN messager portant une séquence GCAUCGAUUGCCA, vous pourrez utiliser une sonde ADN simple brin marquée portant la même séquence GCAUCGAUUGCCA.

Image concernant les QCM 22 et 23



22. A propos de l'image ci-dessus :

- A. Il s'agit d'une observation en microscopie photonique.
- B. Il s'agit d'une coupe colorée par l'hématine-eosine-safran.
- C. Il s'agit d'une coloration au trichrome de Masson.
- D. A est situé au niveau de structures glandulaires endocrines.
- E. Ces structures au niveau de A sont de type vésiculaire.

Images concernant les QCM 24 à 25



25. A propos de l'image B ci-dessus :

- A. Il s'agit d'un épithélium pseudo-stratifié prismatique.
- B. Les cellules épithéliales sont polarisées.
- C. On observe sur cette image les systèmes de jonction.
- D. On peut identifier sur cette image une cellule glandulaire exocrine.
- E. Ce type d'épithélium peut contenir des lymphocytes intra-épithéliaux.

2011

54. A propos des méthodes d'étude en histologie :

- A. L'état frais est réalisé dans une enceinte maintenant une température de 4°C.
- B. La congélation est un mode de fixation.
- C. L'enrobage est une étape automatisée du processus d'inclusion en paraffine.
- D. Les coupes de tissus congelés sont réalisées à une température de - 80°C.
- E. Les étapes de déparaffinage et de réhydratation se font respectivement par des passages dans des bains de toluène ou de xylène, puis dans des bains d'alcool.

55. Un bloc de tissu fixé par le formol neutre tamponné et inclus en paraffine permet de réaliser :

- A. Plusieurs dizaines de coupes sur un microtome.
- B. Une empreinte cytologique.
- C. Une coloration.
- D. Un examen extemporané.
- E. Une technique histo-enzymatique.

56. A propos des techniques d'immunohistochimie :

- A. Un anticorps comporte toujours plusieurs sites de liaison à l'antigène.
- B. La production d'un anticorps polyclonal primaire nécessite une étape de culture cellulaire.
- C. Les techniques de démasquage antigénique sont utilisées comme contrôles positifs lors d'une immunohistochimie.
- D. Dans une technique en deux couches, l'anticorps primaire sert d'antigène pour l'anticorps secondaire.
- E. Un même anticorps secondaire peut être utilisé pour différents anticorps primaires.

57. Les techniques d'hybridation *in situ* peuvent permettre :

- A. La détection de séquences virales intracellulaires.
- B. L'étude des modifications post-traductionnelle d'une protéine.
- C. La détection d'ARN messager codant pour une protéine extracellulaire.
- D. La détection de translocations chromosomiques sur des noyaux interphasiques.
- E. La détection de récepteurs membranaires internalisés par phagocytose.

65. Pour démontrer que des cellules pancréatiques endocrines synthétisent de l'insuline, on peut utiliser :

- A. Une coloration spécifique de l'insuline en microscopie optique.
- B. Une technique histo-enzymologique.
- C. La détection des transcrits du gène de l'insuline ou de son précurseur par hybridation *in situ*.
- D. La microscopie électronique avec un anticorps anti-insuline démontrant la présence d'insuline au sein des grains de sécrétion.
- E. Une immunohistochimie anti-insuline en microscopie optique car la présence d'insuline dans le cytoplasme de ces cellules correspond le plus probablement au site de biosynthèse.

2010

41) Méthodes et techniques en histologie :

- A. La paraffine est solide à une température de 37°C.
- B. Lors de l'inclusion en paraffine, l'étape d'imprégnation fait suite à la clarification.
- C. La face du tissu la plus proche de la cupule métallique lors de l'enrobage correspond à la face du tissu qui sera coupée en premier sur le microtome.
- D. Une coupe et une coloration par l'hématine éosine safran (HES) peuvent être réalisées sur un bloc de tissu fixé par le formol neutre tamponné et archivé à température ambiante depuis 20 ans.
- E. Une coupe de tissu fixé et inclus en paraffine peut être étudiée par des techniques d'immunohistochimie.

42) Une pièce de néphrectomie partielle droite réalisée chez un enfant de 2 ans pour une tumeur avérée parvient à l'état frais, 10 minutes après son ablation dans le laboratoire de pathologie où vous vous trouvez. Le chirurgien a demandé un examen extemporané pour évaluer la limite de l'exérèse.

- A. Vous êtes très occupé dans l'instant, alors vous plongez la pièce dans un fixateur adapté pour limiter les processus de dégradation.
- B. Vous cessez toutes activités pour réaliser l'examen de l'état frais, il s'agit d'une urgence.
- C. Vous incluez rapidement la limite d'exérèse en paraffine afin de réaliser l'examen extemporané en microscopie optique.
- D. Vous incluez rapidement la limite d'exérèse en résine afin de réaliser l'examen extemporané en microscopie électronique.
- E. Vous congelez un fragment macroscopiquement tumoral et vous le conservez à une température de moins de -80°C.

43) Méthodes d'étude en histologie :

- A. La coloration de Perls est une technique histo-enzymatique.
- B. Dans une technique d'immunohistochimie directe, l'anticorps primaire est obligatoirement couplé à un traceur.
- C. Un anticorps primaire possède un seul site de liaison à l'antigène.
- D. Un sérum monoclonal de souris contient un cocktail de différents anticorps.
- E. Dans une technique d'immunohistochimie en deux couches, l'anticorps primaire et l'anticorps secondaire sont issus de deux espèces animales différentes.

53. Pour démontrer qu'une cellule pancréatique endocrine synthétise bien de l'insuline, on peut utiliser :

- A. Une coloration spécifique de l'insuline en microscopie optique.
- B. Une technique histo-enzymologique.
- C. La microscopie électronique qui montre des vésicules à cœur dense.
- D. La microscopie électronique avec un anticorps anti-insuline démontrant la présence d'insuline au sein des grains de sécrétion
- E. L'hybridation in situ pour la détection du gène de l'insuline