

Tutorat Santé de Tours

Correction des annales

- Examen Mai 2024 -

PASS

Module 5 TC



♥ Ces annales sont corrigées par les tuteurs de l'Exploratut ♥

## AVERTISSEMENT

Les corrections qui suivent ont été rédigées par **les tuteurs et les référents** des matières respectives, des étudiants bénévoles et motivés.

Ce point implique que :

- Les corrections n'ont **AUCUNE CAUTION ACADEMIQUE**, elles ne sont reconnues ni par l'administration, ni par les professeurs rédigeant les QCM lors du concours. Elles n'ont aucune valeur officielle et ne sont donc PAS OPPOSABLES EN CAS DE RECLAMATION.
- « *Errare humanum est* », ce qui signifie que les tuteurs et les référents peuvent faire des erreurs, ils ne sont pas infallibles. **Si vous êtes sûrs** d'avoir repéré une erreur, signalez-le au bureau du Tutorat ou à un tuteur de la matière concernée qui transmettra l'information : un erratum pourra être affiché et signalé sur le forum.

Les cours peuvent changer d'une année à une autre, certains points peuvent avoir changés, d'autres peuvent ne plus être vus en cours, les nouveaux points de cours ne figurent pas dans les annales.

Seuls les cours des enseignants sont exigibles le jour du concours, si un cours n'a pas été abordé cette année, ne vous surchargez pas d'un travail inutile.

En vous souhaitant de très bonnes révisions à tous,  
et bon courage !

Le bureau de l'Exploratut :

Yuu Dani PEÑA PARPAIX, Émilie VIGNOL, Hélène QIAN, Alya ZIZI, Diana HILAIRE, Charlotte GAUTIER,  
Mathilde GOUIN, Isabelle ASPE, Augustin LEFEBVRE, Clément LAUMAILLER, Nina SORIN



# Correction Annales M5 Tronc Commun



## - Embryologie -

### QCM 1 : A propos du blastocyste humain BCE

- A. Faux. A partir de J4, l'œuf est appelé morula. Il est constitué de 12 à 32 blastomères. A J5, l'œuf prend le nom de blastocyste et comporte alors une soixantaine de cellules.
- B. **Vrai.** Les cellules du blastocyste sont réparties inégalement entre le trophoctoderme, qui représente  $\frac{2}{3}$  des cellules, et la masse cellulaire interne, qui correspond au tiers restant.
- C. **Vrai.** Le trophoctoderme est divisé en deux zones qui se nomment trophoctoderme polaire et trophoctoderme mural. Le trophoctoderme polaire est la zone qui entre en contact simultanément avec la masse cellulaire interne et l'endomètre utérin.
- D. Faux. La première ségrégation de lignage, qui a lieu au stade de morula compactée, est l'événement qui signe le passage de la totipotence vers la pluripotence. La masse cellulaire interne apparaît au stade de blastocyste, c'est-à-dire après la première ségrégation de lignage. Une cellule totipotente possède la capacité de se différencier en n'importe quel tissu de l'organisme tandis que les cellules pluripotentes sont plus spécialisées.
- E. **Vrai.** L'éclosion, qui a lieu entre J5 et J6, correspond à la rupture de la zone pellucide. Ainsi, avant l'éclosion, le blastocyste est toujours entouré par la zone pellucide.

### QCM 2 : A propos du feuillet épiblastique BCDE

- A. Faux. Au cours de la 2<sup>ème</sup> semaine de développement la masse cellulaire interne se différencie en deux feuillets de cellules appelés hypoblaste et épiblaste.
- B. **Vrai.** Les cellules du feuillet épiblastique ont un aspect allongé et cylindrique, elles sont tournées vers l'endomètre. Elles sont donc du côté dorsal par rapport à l'hypoblaste qui lui, se trouve en position ventrale. La formation de l'hypoblaste et de l'épiblaste est à l'origine de l'axe dorso-ventral.
- C. **Vrai.** Après la formation de l'endoderme et du mésoderme définitif, l'épiblaste restant forme le feuillet ectodermique ou ectoderme. L'hypoblaste, lui, disparaît et ne forme aucun territoire.
- D. **Vrai.** Au cours de la 3<sup>ème</sup> semaine de développement, certaines cellules épiblastiques se rassemblent au niveau du nœud primitif et forment un renflement puis une dépression qui s'enfoncé en profondeur. Ces cellules épiblastiques vont s'intercaler puis remplacer les cellules hypoblastiques, formant le feuillet endodermique.
- E. **Vrai.** Après la formation de l'endoderme, une migration d'un autre groupe de cellules épiblastiques au niveau du nœud primitif et de la ligne primitive est observée. Ces cellules s'enfoncent et se positionnent, formant un nouveau territoire appelé feuillet mésodermique.

**QCS 3 : A propos de la réaction déciduale de l'endomètre utérin D**

- A. Faux. La réaction déciduale de l'endomètre utérin correspond à la réaction physiologique de l'utérus lors de l'enfouissement de l'œuf. Elle a donc lieu au moment où le blastocyste interagit avec l'endomètre utérin.
- B. Faux. La réponse déciduale de l'endomètre utérin est initiée au niveau de la zone d'implantation de l'œuf. Elle est donc située au même pôle que l'implantation.
- C. Faux. Durant la réaction déciduale de l'endomètre utérin, il est possible d'observer la formation d'œdèmes liée à une sortie liquidienne des vaisseaux sanguins. Cette sortie liquidienne est expliquée par une vasodilatation des artérioles spiralées.
- D. **Vrai.** La réaction déciduale de l'endomètre utérin commence au niveau de la zone d'implantation de l'œuf, généralement située dans la partie postérieure et supérieure de l'utérus, avant de s'étendre à l'entièreté de la muqueuse utérine.
- E. Faux. L'ovulation, qui succède au pic de LH, survient au 14<sup>ème</sup> jour du cycle menstruel. La phase d'implantation de l'œuf, qui permet le déclenchement de la réaction déciduale de l'endomètre utérin, a lieu quant à elle à partir du 21<sup>ème</sup> jour du cycle.

**QCM 4 : A propos de la membrane pharyngienne CD**

- A. Faux. La plaque préchordale se situe entre la membrane pharyngienne en avant et la corde en arrière.
- B. Faux. La membrane pharyngienne est située entre l'encéphale et l'aire cardiaque.
- C. **Vrai.** Les cellules formant la partie externe de la membrane pharyngienne sont des cellules provenant de l'ectoderme.
- D. **Vrai.** La partie externe de la membrane pharyngienne est formée de cellules ectodermiques, tandis que la partie interne est formée des cellules endodermiques.
- E. Faux. La membrane pharyngienne et la membrane cloacale sont deux régions échappant à l'infiltration mésodermique. Ainsi, ces membranes sont constituées d'une apposition d'endoderme et d'ectoderme sans interposition de mésoderme.

**QCM 5 : Les évènements suivants sont contemporains de la troisième semaine de développement ABDE**

- A. **Vrai.** Lors de la 3<sup>ème</sup> semaine de développement, le diverticule allantoïdien apparaît. Cette structure transitoire régresse progressivement entre le 2<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> mois de grossesse.
- B. **Vrai.** La formation des premiers vaisseaux commence à l'extérieur de l'embryon, dans la splanchnopleure extra-embryonnaire.
- C. Faux. La délimitation embryonnaire a lieu lors de la 4<sup>ème</sup> semaine de développement.
- D. **Vrai.** Après la formation des premiers vaisseaux à l'extérieur de l'embryon, leur développement se poursuit dans le pédicule de fixation, puis dans la somatopleure extra-embryonnaire. Plus tard, ces vaisseaux sanguins gagneront le corps de l'embryon. Cela permet la formation de l'ébauche des futurs vaisseaux sanguins.
- E. **Vrai.** A partir de la 3<sup>ème</sup> semaine de développement, les cellules germinales primordiales apparaissent à l'extérieur du corps de l'embryon dans la région de l'allantoïde avant de rejoindre le corps de l'embryon lors des 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> semaines de développement. Ces cellules souches sont à l'origine des spermatogonies et des ovogonies.

**QCS 6 : A l'issue des plicatures embryonnaires observées lors de la quatrième semaine de développement A**

- A. **Vrai.** Le canal vitellin se situe entre l'intestin primitif et la vésicule ombilicale.
- B. Faux. Suite à la plicature longitudinale, l'aire cardiaque intègre la région thoracique du corps de l'embryon.
- C. Faux. A l'issue de la 4<sup>ème</sup> semaine de développement, le coelome interne ne communique plus avec le coelome externe. Les plicatures permettent donc leur individualisation.
- D. Faux. La membrane pharyngienne délimite l'intestin primitif antérieur dans sa partie céphalique tandis que la partie caudale de l'intestin primitif postérieur est délimitée par la membrane cloacale. Ainsi, l'intestin primitif antérieur et l'intestin primitif postérieur sont dits borgnes.
- E. Faux. La vésicule ombilicale reste extra-embryonnaire, elle n'a aucun devenir et va donc régresser.

**QCS 7 : A propos du massif externe E**

- A. Faux. Le massif externe est formé par la fusion entre le bourgeon nasal externe et le bourgeon maxillaire. Par conséquent, cela permet la formation de deux massifs externes, un de chaque côté. Le massif médian est unique et est formé par la fusion des deux bourgeons nasaux internes suite au développement des bourgeons maxillaires.
- B. Faux. Le massif médian contribue au cloisonnement vertical du palais *via* le septum nasal médian qui sépare les fosses nasales primitives en fosses nasales définitives droite et gauche. Le massif externe joue un rôle dans le cloisonnement horizontal du palais.
- C. Faux. Le palais primaire provient du massif médian, tandis que le palais secondaire est formé par la fusion des processus palatins provenant de la partie interne des massifs externes. Le palais définitif correspond à la fusion du palais primaire et secondaire. Le palais primaire est de forme triangulaire et se trouve en arrière de la gencive portant les quatre incisives supérieures.
- D. Faux. Les bourgeons mandibulaires se rapprochent et fusionnent pour former l'arc mandibulaire. Ils contribuent à former la lèvre inférieure, le menton et la mâchoire inférieure. Ils ne participent pas à la formation du massif externe.
- E. **Vrai.** Le massif externe contribue au cloisonnement horizontal du palais, qui est incomplet, via les processus palatins. Ces derniers permettent la séparation des fosses nasales et de la cavité buccale et ainsi contribuent à former le palais secondaire.

**QCS 8 : A propos de la première poche pharyngée B**

- A. Faux. Les poches pharyngées sont constituées d'endoderme et sont situées à l'intérieur de l'embryon. En revanche, les fentes pharyngées sont constituées d'ectoderme, et sont à l'extérieur de l'embryon.
- B. **Vrai.** La première poche pharyngée contribue à la formation de l'oreille moyenne. En effet, la poche forme le tympan distal, la cavité tympanique primitive ainsi que la trompe d'Eustache proximale.
- C. Faux. La première fente pharyngée contribue à la formation du conduit auditif externe qui fait partie de l'oreille externe.
- D. Faux. Les cellules de la troisième poche pharyngée contribuent à la formation du thymus ainsi que des cellules épithéliales des glandes parathyroïdes inférieures.
- E. Faux. Les cellules de la quatrième poche pharyngée contribuent à la formation des corps ultimobranchiaux ainsi que des cellules épithéliales des glandes parathyroïdes supérieures. Les corps ultimobranchiaux permettent de former les cellules C de la thyroïde, qui possèdent un rôle dans la gestion du cycle du calcium.

*Bon courage pour vos dernières révisions, croyez en vous c'est bientôt fini !! N'oubliez pas de manger du chocolat, c'est bon pour le stress. Le gang des fast and foetus vous aime et vous souhaite bon courage !!! <333*

## - Anatomie Maldonado -

*Les QCMs d'Anatomie Velut ont été corrigés par les tuteurs d'Anatomie Maldonado selon les cours donnés par le Pr. Maldonado cette année. Cependant, les items étant écrits par le Pr. Velut, ils ne sont pas représentatifs des QCMs pouvant être rédigés par le Pr. Maldonado à l'examen classant de 2025.*

### QCM 9 : Anatomie - Généralités ACE

- A. **Vrai.** Un organe est un ensemble de tissus qui concourent à une même fonction, formant ainsi une entité. Le cœur ou le poumon en sont des exemples.
- B. **Faux.** Le plan sagittal médian est unique et permet de distinguer les hémicorps droit et gauche. Le plan parasagittal, ou plan sagittal paramédian, est un plan sagittal décalé vers la gauche ou vers la droite par rapport au plan sagittal médian.
- C. **Vrai.** Le terme rostral, relatif à la région de la bouche, est préféré à celui de crânial pour l'animal. Ainsi, chez le quadrupède, le plan axial définit une séparation rostro-caudale.
- D. **Faux.** Le terme caudal permet de désigner les structures situées en dessous du plan axial chez le sujet en position anatomique zéro. Le terme postérieur permet, quant à lui, de faire référence aux structures en arrière du plan frontal, soit au niveau de la région dorsale de l'individu.
- E. **Vrai.** L'axe du corps est un axe central passant par le sommet du crâne et se terminant sur le sol. Il passe ainsi par le plan sagittal médian qui divise le corps en deux moitiés symétriques.

### QCM 10 : Anatomie - Généralités ABCDE

- A. **Vrai.** Le plan frontal, ou plan coronal, désigne le plan qui sépare le corps en une partie antérieure et une partie postérieure.
- B. **Vrai.** Au scanner, les plans en coupe axiale sont regardés par en dessous, ce qui donne une vue inférieure. Le côté droit de l'individu apparaît ainsi à gauche de l'image et inversement.
- C. **Vrai.** Les termes « vue de face », « vue ventrale » ou « vue antérieure » désignent l'observation du corps depuis l'avant.
- D. **Vrai.** Les vues de face sont définies par le plan frontal, tandis que les vues supérieures sont associées au plan axial et représentent l'observation du corps par le dessus.
- E. **Vrai.** Dans le plan axial, les coupes en vue inférieure, c'est-à-dire vues du dessous, sont les coupes les plus utilisées en anatomie.

### QCM 11 : Anatomie - Cou ADE

- A. **Vrai.** La contraction du muscle sterno-cléido-mastoïdien permet la rotation de la tête du côté opposé en tirant sur la mastoïde.
- B. **Faux.** La nouvelle terminologie ne retient pas le terme de fascia cervical superficiel. En revanche, la lame superficielle du fascia profond est située sur un plan plus profond que le muscle platysma.
- C. **Faux.** Le fascia prétrachéal entoure la trachée et le larynx. Il s'attache en haut à l'os hyoïde et se confond en bas dans le médiastin antérieur jusqu'au péricarde.
- D. **Vrai.** Le muscle omo-hyoïdien est qualifié de muscle digastrique car il possède un tendon intermédiaire qui sépare deux ventres musculaires.
- E. **Vrai.** Le muscle sterno-hyoïdien recouvre la trachée à l'avant, il s'insère en haut sur l'os hyoïde et se fixe en bas sur le sternum.

**QCM 12 : Anatomie - Cou ACDE**

- A. **Vrai.** La veine jugulaire interne longe latéralement et antérieurement l'artère carotide commune.
- B. **Faux.** Le défilé scalénique est délimité par le muscle scalène antérieur en avant et par le muscle scalène moyen en arrière. Il laisse passer le plexus brachial et l'artère subclavière.
- C. **Vrai.** Le rideau stylien est constitué d'avant en arrière par le ligament stylo-mandibulaire, le ligament stylo-hyoïdien, le muscle stylo-hyoïdien, le ventre postérieur du muscle digastrique et le muscle sterno-cléido-mastoïdien.
- D. **Vrai.** Le conduit parotidien naît à l'arrière du muscle masséter et le contourne en avant en cheminant horizontalement sur sa face latérale, puis sur son bord antérieur, pour se diriger vers son ostium en regard de la 2<sup>ème</sup> molaire.
- E. **Vrai.** L'artère carotide interne se destine uniquement à l'encéphale, dans la majorité des cas, elle ne donne pas de branches collatérales au cou ou à la face.

**QCM 13 : Anatomie - Cou BD**

- A. **Faux.** Le défilé scalénique est limité en arrière par le muscle scalène moyen et en avant par le muscle scalène antérieur.
- B. **Vrai.** Le processus mastoïde est une saillie de l'os temporal située en arrière du pavillon de l'oreille.
- C. **Faux.** Le muscle digastrique s'insère en arrière sur la face médiale du processus mastoïde et sur la mandibule en avant. Il participe à la formation du plancher buccal.
- D. **Vrai.** Le muscle scalène antérieur s'interpose entre la veine subclavière en avant et l'artère subclavière en arrière.
- E. **Faux.** Le plexus brachial se situe au-dessus de l'artère subclavière. Il innerve la totalité du membre thoracique ainsi que la région de la scapula.

**QCM 14 : Anatomie circulatoire BD**

- A. **Faux.** En fonction des deux façons de subdiviser le médiastin, le cœur est soit dans le médiastin antérieur avec le thymus, soit seul dans le médiastin moyen.
- B. **Vrai.** La trachée suit l'axe trachéal qui limite les médiastins antérieur et postérieur. Cet axe traverse l'orifice supérieur du thorax en son centre jusqu'au cul-de-sac costo-diaphragmatique en T12.
- C. **Faux.** Le médiastin présente certaines asymétries en raison de la disposition des organes qu'il contient. Par exemple, la veine cave inférieure est légèrement décalée vers la droite.
- D. **Vrai.** Le diaphragme sépare la cavité thoracique de la cavité abdominale.
- E. **Faux.** L'arc aortique, aussi appelé aorte horizontale, passe au-dessus de la bronche principale gauche.

**QCM 15 : Anatomie circulatoire CE**

- A. **Faux.** La trachée se divise en deux bronches souches, droite et gauche, à hauteur de la vertèbre thoracique T4.
- B. **Faux.** Le drainage des veines des viscères abdominaux se partage en deux systèmes, le système porte hépatique, pour les viscères impliqués dans la digestion, et le système cave.
- C. **Vrai.** Lors d'un effort musculaire, le système sympathique s'active et diminue le débit sanguin digestif. Le système parasympathique, quant à lui, agit et favorise la digestion au repos.
- D. **Faux.** Un système porte est une partie du système circulatoire qui réunit deux structures vasculaires de même nature. Le système porte hépatique est donc un système veino-veineux, reliant deux veines entre elles.
- E. **Vrai.** La grande veine lymphatique draine la lymphe de l'hémithorax droit et de la partie droite de la tête et du cou. Le canal thoracique draine la lymphe du reste du corps, soit la majorité de celui-ci.

**QCM 16 : Anatomie circulatoire CD**

- A. Faux. Le canal thoracique se draine à la jonction jugulo-sous-clavière gauche alors que la grande veine lymphatique se draine dans le tronc veineux brachio-céphalique droit.
- B. Faux. Les artères gonadiques naissent de l'aorte abdominale en regard de la vertèbre lombaire L2. Elles vascularisent les ovaires chez la femme et les testicules chez l'homme.
- C. **Vrai.** Le tronc cœliaque émerge en T12 et donne l'artère gastrique gauche, l'artère hépatique et l'artère splénique qui vascularise la rate.
- D. **Vrai.** L'orifice aortique du diaphragme, ou hiatus aortique, est limité latéralement par les piliers diaphragmatiques droit et gauche, et se situe en regard de la vertèbre thoracique T12.
- E. Faux. Le tronc veineux brachio-céphalique gauche est plus long que le droit, et ce pour rejoindre la veine cave supérieure située à droite de l'aorte.

**QCM 17 : Anatomie circulatoire ABCDE**

- A. **Vrai.** Le système azygos permet de relier les systèmes caves inférieur et supérieur par un système veineux anastomotique.
- B. **Vrai.** Les artères iliaques communes se divisent en artères iliaques internes, qui vascularisent les viscères du pelvis et en artères iliaques externes, qui vascularisent les membres inférieurs.
- C. **Vrai.** La veine cave inférieure a une portion supra-diaphragmatique ou thoracique courte due à la position du cœur qui est posé sur le diaphragme.
- D. **Vrai.** L'orifice aortique, visible dans le ventricule gauche, comporte une valve à trois valvules appelée valve aortique.
- E. **Vrai.** L'orifice pulmonaire débouche sur l'artère pulmonaire qui cache l'origine de la crosse aortique en vue supérieure et se divise en artères pulmonaires droite et gauche.

**QCM 18 : Anatomie respiratoire ABD**

- A. **Vrai.** La pression pleurale est inférieure à la pression atmosphérique, elle est alors considérée comme négative. Cette différence de pression permet l'accolement des deux feuillets pleuraux et l'extension pulmonaire.
- B. **Vrai.** La plèvre est composée d'un feuillet viscéral, adhérent au poumon, et d'un feuillet pariétal, adhérent au thorax. Le glissement des feuillets pleuraux grâce à un film liquidien permet au poumon de se mouvoir et fait de la plèvre une séreuse.
- C. Faux. Les muscles intercostaux externes sont sollicités à l'inspiration lors d'une détresse respiratoire aiguë, un tirage intercostal est alors retrouvé cliniquement. Lors d'un effort, l'inspiration est marquée par la contraction des muscles diaphragmatiques et une remontée costale. Lors d'un effort important, une avancée du sternum est également observée.
- D. **Vrai.** Lors de l'inspiration, l'abaissement du diaphragme entraîne une diminution de la pression pleurale.
- E. Faux. Les muscles scalènes et les muscles intercostaux sont sollicités en cas de détresse respiratoire.

**QCM 19 : Anatomie - Système Nerveux BCE**

- A. Faux. Les centres parasympathiques se situent au niveau du tronc cérébral et des métamères sacrés de S2 à S4.
- B. **Vrai.** L'organisation en métamères est retrouvée chez l'ensemble des vertébrés uniquement au niveau de la moelle épinière.
- C. **Vrai.** Les gnathostomes regroupent les êtres vivants crâniens possédant une mandibule. Les humains en font donc partie.
- D. Faux. Le système nerveux central comprend l'encéphale et la moelle épinière. Le plexus brachial est un ensemble d'anastomoses de nerfs rachidiens appartenant au système nerveux périphérique.
- E. **Vrai.** La fonction végétative du noyau oculomoteur est responsable de la constriction de la pupille et du cristallin.



**QCM 20 : Anatomie - Système Nerveux ADE**

- A. **Vrai.** Les vésicules cérébrales secondaires sont à l'origine du télencéphale.
- B. **Faux.** Il existe deux vésicules cérébrales secondaires qui donnent les deux hémisphères cérébraux droit et gauche.
- C. **Faux.** Les parties les plus anciennes du cortex cérébral sont respectivement l'archécortex puis le paléocortex. Le néocortex est la partie la plus récente.
- D. **Vrai.** L'archécervelet est la partie la plus ancienne du cervelet et est notamment retrouvé chez le poisson cartilagineux.
- E. **Vrai.** Le néocervelet est impliqué dans l'harmonisation des mouvements fins des membres supérieurs. En cas d'atteinte du néocervelet, le sujet est incapable de prendre en main des objets.

**QCM 21 : Anatomie - Système Nerveux ABCE**

- A. **Vrai.** Au cours du développement embryonnaire, la plaque commissurale est située dans la partie crâniale du futur diencephale. A cet endroit, plusieurs structures vont émerger dont la commissure archi-corticale et le corps calleux.
- B. **Vrai.** Le fornix est une commissure cérébrale située médialement dans l'encéphale, au-dessus du troisième ventricule et dans la partie basse du septum pellucidum.
- C. **Vrai.** Le striatum est impliqué dans les mouvements automatiques. Il possède un rôle dans la motricité puisqu'il émet des informations motrices efférentes.
- D. **Faux.** Le nerf oculomoteur (III), responsable de l'oculomotricité, possède une fonction volontaire permettant la motricité des muscles de l'œil mais également une fonction autonome responsable de la constriction de la pupille et du cristallin.
- E. **Vrai.** Le thalamus reçoit des afférences visuelles ainsi que des afférences cutanées et articulaires.

**QCM 22 : Anatomie - Système Nerveux ABCD**

- A. **Vrai.** L'enroulement des vésicules cérébrales secondaires, qui correspondent au futur télencéphale, forme un sillon latéral de chaque côté entre le lobe frontal et le lobe temporal.
- B. **Vrai.** Dans un premier temps, le striatum est situé au-dessus du thalamus. Dans un second temps, au cours de l'évolution du télencéphale, le striatum tourne autour du thalamus simultanément à la vésicule télencéphalique.
- C. **Vrai.** Les faces médiales des deux thalamus appartiennent aux parois latérales du troisième ventricule.
- D. **Vrai.** Le foramen interventriculaire permet la communication entre les ventricules latéraux et le troisième ventricule. Dans un premier temps, il est situé entre la plaque commissurale et le thalamus. Dans un second temps, du fait de la descente du fornix, il est retrouvé entre le fornix et le thalamus.
- E. **Faux.** Les ventricules latéraux, retrouvés dans le télencéphale, ne sont jamais numérotés. Afin de les différencier, ils sont nommés ventricule latéral droit et ventricule latéral gauche.

*Todo o team da Maldo o ama e lhe deseja tudo de bom ! 🇧🇷*

## - Anatomie Destrieux -

### QCM 23 : Anatomie - A propos de l'embryologie du système squelettique : BCDE

- A. Faux. Le mésoderme para-axial se segmente et forme des paires de somites qui flanquent le tube neural. Ces somites se divisent en trois parties, le sclérotome, le myotome et le dermatome. Le sclérotome, issu du mésoderme para-axial, donne *in fine* les vertèbres.
- B. **Vrai.** Le myotome, partie intermédiaire des somites, est à l'origine des muscles des membres.
- C. **Vrai.** À l'image des muscles des membres, les muscles de la colonne vertébrale dérivent des somites, plus précisément du myotome.
- D. **Vrai.** Dans l'embryologie des membres, les os comme l'humérus sont issus de la somatopleure appartenant au mésoderme latéral.
- E. **Vrai.** Les tissus sous-cutanés du rachis et des membres proviennent du dermatome, soit la partie latérale des somites issus du mésoderme para-axial.

### QCS 24 : Anatomie - Laquelle de ces articulations est de type cartilagineux ? B

- A. Faux. Les syndesmoses sont des articulations fibreuses très peu mobiles au sein desquelles l'interzone fibreuse reste en place.
- B. **Vrai.** Les synchondroses sont des articulations cartilagineuses. Leur interzone cartilagineuse est composée de cartilage hyalin riche en collagène.
- C. Faux. Les gomphoses sont des articulations fibreuses présentes entre les dents et l'os alvéolaire maxillaire ou mandibulaire.
- D. Faux. Les sutures crâniennes sont des articulations de types fibreuses issues du processus d'ossification membraneuse. Elles sont retrouvées entre deux os de la voûte du crâne.
- E. Faux. Les arthrodies aussi appelées articulations planes sont des articulations synoviales.

### QCM 25 : Anatomie - Parmi ces diarthroses, lesquelles ont deux degrés de liberté ? AC

- A. **Vrai.** L'articulation en selle possède 2 degrés de liberté (DDL). Elle est formée par deux pièces osseuses semblables à des selles de cheval qui s'emboîtent l'une dans l'autre.
- B. Faux. L'articulation sphéroïde possède 3 DDL. Il s'agit d'une sphère emboîtée dans une cupule.
- C. **Vrai.** L'articulation ellipsoïde possède 2 DDL. C'est une articulation composée d'une ellipse s'emboîtant dans une cupule.
- D. Faux. Les ginglymes possèdent un seul DDL. Il en existe 3 types, à savoir cylindriques, paraboliques et hyperboliques.
- E. Faux. L'articulation trochoïde possède un seul DDL. Il s'agit d'une pièce cylindrique pleine, intégralement entourée par un deuxième cylindre creux.

### QCM 26 : Anatomie - A propos de l'appareil digestif : ABC

- A. **Vrai.** L'espace rétropéritonéal contient les reins, les uretères et l'aorte tandis que l'espace sous-péritonéal contient la vessie et les organes génitaux.
- B. **Vrai.** Un méso est une structure formée par l'accolement de deux lames de péritoine.
- C. **Vrai.** Un fascia est un méso accolé à la paroi postérieure, ainsi il permet de garantir la fixité de l'organe qu'il prend en charge.
- D. Faux. La cavité péritonéale est dite virtuelle, elle ne contient à l'état physiologique que quelques gouttes de liquide.
- E. Faux. Le foie est un organe intra-péritonéal.

**QCM 27 : Anatomie - Une obstruction du canal cystique peut donner : BD**

- A. Faux. Une obstruction du canal hépatique commun ou du canal cholédoque provoque un ictère.
- B. **Vrai.** L'obstruction du canal hépatique commun, du canal cholédoque ou du canal cystique provoque de la fièvre.
- C. Faux. Une obstruction du canal hépatique commun ou du canal cholédoque entraîne des selles mastics.
- D. **Vrai.** L'obstruction du canal hépatique commun, du canal cholédoque ou du canal cystique provoque une colique biliaire correspondant à des douleurs au niveau de l'hypochondre droit dues à la contraction inefficace de la vésicule biliaire.
- E. Faux. Une infection de la vésicule biliaire suite à l'obstruction du canal hépatique commun ou du canal cholédoque entraîne une angiocholite tandis qu'une infection de la vésicule biliaire suite à l'obstruction du canal cystique entraîne une cholécystite.

**QCS 28 : Anatomie - Le rectum E**

- A. Faux. La jonction entre le côlon sigmoïde et le rectum se situe en regard de la troisième pièce sacrée S3.
- B. Faux. Le rectum comporte un sillon à droite appelé pli moyen et deux sillons à gauche nommés pli supérieur et inférieur.
- C. Faux. Le rectum est concave vers l'avant. La jonction ano-rectale forme un angle de 100° regardant vers l'arrière. Ainsi, le canal anal se dirige vers l'avant et vers le haut et n'est donc pas dans l'axe du rectum.
- D. Faux. Le sphincter interne du rectum est constitué d'une musculaire circulaire lisse sous le contrôle du système nerveux végétatif. À l'inverse, le sphincter externe du rectum est composé de 3 couches musculaires striées sous la dépendance du système nerveux somatique.
- E. **Vrai.** Le rectum est continu avec le colon sigmoïde et le poursuit, leur jonction se situe au niveau de S3.

**QCM 29 : Anatomie - A propos des enveloppes testiculaires BD**

- A. Faux. La vaginale est une petite enveloppe tapissant la face antérieure du testicule.
- B. **Vrai.** Lors de la migration, le testicule initialement en position lombaire, descend dans le scrotum et engage avec lui toutes les membranes. Ainsi le fascia *transversalis* devient le fascia spermatique interne.
- C. Faux. Physiologiquement, le canal péritonéo-vaginal se ferme chez l'adulte.
- D. **Vrai.** L'artère testiculaire chemine au sein du cordon spermatique et vascularise l'épididyme et le testicule.
- E. Faux. L'artère testiculaire est externe à la vaginale.

**QCS 30 : Anatomie - A propos de l'appareil génital masculin E**

- A. Faux. La glande séminale, aussi nommée vésicule séminale, s'abouche au niveau de la fente prostatique.
- B. Faux. Le corps caverneux ne comporte pas de dilatations, contrairement au corps spongieux qui en comporte deux, nommées bulbe spongieux et gland.
- C. Faux. Le priapisme est une pathologie affectant les corps caverneux, impliquant un blocage du retour veineux.
- D. Faux. La base de la prostate est une structure crâniale entourant la partie basse de la vessie. L'apex prostatique est une structure caudale.
- E. **Vrai.** Les glandes séminales s'anastomosent avec les conduits déférents.

*Bon courage à nos petits tutorés préférés <3 !! C'est la dernière ligne droite, accrochez-vous, vous serez fiers de vous après ! La team Destrieux vous aime et vous souhaite de tout cœur bon courage !*

## - Psychologie médicale et éthique -

### QCM 31 : A propos de données d'évidence en médecine **BCD**

- A. Faux. Les données d'évidence sont générées par l'observation d'un grand nombre de sujets appelé échantillon.
- B. **Vrai**. Les données d'évidence sont de nature probabiliste. Il n'est jamais certain que le patient va évoluer comme la prédiction de l'essai clinique le laisse entendre.
- C. **Vrai**. La Haute Autorité de Santé (HAS) publie régulièrement des recommandations de bonnes pratiques cliniques en faisant la synthèse d'articles scientifiques récents.
- D. **Vrai**. Le savoir scientifique est éphémère, il n'est valide que le temps d'être remplacé par un savoir plus juste et plus précis.
- E. Faux. La prise de décision partagée repose à la fois sur les données d'évidence, l'examen clinique, ainsi que sur les valeurs et représentations du patient.

### QCM 32 : Parmi les acteurs constitutifs du système de santé, lesquels sont des acteurs institutionnels ? **BCE**

- A. Faux. Le patient est un acteur individuel du système de santé.
- B. **Vrai**. La Haute Autorité de Santé fait partie des acteurs institutionnels du système de santé. Elle joue un rôle dans l'évaluation des soins et l'élaboration des recommandations.
- C. **Vrai**. Les structures de soins font partie des acteurs institutionnels du système de santé. Celles-ci comprennent notamment les hôpitaux publics, privés ainsi que privés à but non lucratif.
- D. Faux. Les professionnels de santé font partie des acteurs individuels du système de santé.
- E. **Vrai**. La Caisse Primaire d'Assurance Maladie est un acteur institutionnel du système de santé. Elle fait partie des payeurs et comporte des équivalents comme la MSA pour les professions liées au monde agricole.

### QCS 33 : Les circonstances de la rencontre du patient avec le professionnel de santé peuvent être de plusieurs types. Dans le cas où le patient est indemne de toute plainte ou de toute pathologie, et que le professionnel de santé recherche un processus pathologique actif, la consultation correspond à : **D**

- A. Faux. La prévention primaire correspond à la situation où ni le patient ni le médecin ne pensent qu'il y a la présence d'une maladie.
- B. Faux. La consultation médicale classique fait référence à une consultation où le patient présente déjà des symptômes de la maladie et que le médecin la diagnostique.
- C. Faux. Les troubles somatoformes, aussi appelés troubles fonctionnels, concernent des patients qui se plaignent de symptômes physiques, mais dont aucune pathologie d'organe n'est retrouvée par le médecin à l'examen.
- D. **Vrai**. Une action de prévention secondaire renvoie au dépistage précoce, lorsque le patient ne présente pas de symptômes, mais le médecin recherche quand même une pathologie.
- E. Faux. La prévention tertiaire vise à limiter l'impact fonctionnel d'une maladie déjà installée telle qu'un cancer.

**QCM 34 : A propos de l'examen médical CDE**

- A. Faux. L'examen médical débute par sa préparation, c'est-à-dire par tous les éléments qui peuvent être effectués en amont de l'entretien comme les conditions matérielles ou encore la temporalité de celui-ci. La prise de contact succède à ce premier temps de l'entretien.
- B. Faux. Le recueil de l'anamnèse correspond au recueil de l'histoire récente des symptômes et de la maladie. Celui-ci va donc se situer dans le temps de l'interrogatoire qui précède le temps de l'examen somatique.
- C. **Vrai.** L'organisation du cabinet est déterminée par le type de relation que le professionnel de santé cherche à créer avec son patient. C'est-à-dire vouloir être dans une relation de compétition, de collaboration, ou de coopération.
- D. **Vrai.** Les signes sont des informations objectives que le professionnel de santé cherche à observer chez son patient. Ainsi, leur identification repose sur l'examen somatique, car c'est le temps de l'entretien médical durant lequel le soignant ausculte et observe son patient.
- E. **Vrai.** Contrairement aux signes qui sont des observations objectives émises par le soignant, les symptômes correspondent aux expériences subjectives rapportées par le patient se basant sur leur ressenti de la maladie.

**QCM 35 : Sont habituellement reconnues cliniquement comme constitutives de la capacité à consentir ABD**

- A. **Vrai.** Le patient est en capacité d'informer de façon compréhensible le professionnel de santé de son choix et n'est donc pas entravé dans son expression par une condition médicale.
- B. **Vrai.** Le soignant doit s'assurer que son patient a bien compris l'information transmise quitte à la lui réexpliquer, voire même à lui demander d'expliquer ce qu'il a compris de celle-ci.
- C. Faux. La volonté de donner l'information au soignant ne fait pas partie des quatre conditions permettant au patient de donner son consentement, qui sont la capacité de compréhension, la capacité d'appréciation, la capacité d'expression des choix et la capacité de raisonnement.
- D. **Vrai.** La capacité d'appréciation correspond à la capacité qu'a le patient à attribuer une valeur à l'information qu'il reçoit, c'est-à-dire sa capacité à hiérarchiser par ordre d'importance les informations.
- E. Faux. La capacité juridique est importante dans les situations de choix sans consentement, car la loi va encadrer rigoureusement ces situations pour éviter de potentielles dérives.

**QCM 36 : Pour Hippocrate AC**

- A. **Vrai.** Les 4 humeurs retrouvées dans le corps sont la bile noire, la bile jaune, le sang et le phlegme.
- B. Faux. La coction correspond aux signes émis par le corps lorsqu'il y a dégénérescence des humeurs.
- C. **Vrai.** Lorsque le sang est en excès, des saignées sont pratiquées. Au contraire, s'il fait défaut, le patient est placé au chaud.
- D. Faux. La crise correspond à la résolution de l'épisode pathologique.
- E. Faux. Hippocrate base son diagnostic sur l'observation et l'écoute du patient. La méthode anatomoclinique est née entre le 18<sup>ème</sup> et le 19<sup>ème</sup> siècle.

**QCM 37 : A propos de la médecine décrite comme « préscientifique » par Isabelle Stengers AC**

- A. **Vrai.** La médecine préscientifique est associée aux sociétés traditionnelles, alors que la médecine scientifique est associée aux sociétés modernes.
- B. Faux. Dans la médecine préscientifique, l'acteur est considéré comme un élu.
- C. **Vrai.** Dans la médecine préscientifique, la maladie a une origine extérieure au corps.
- D. Faux. Dans la médecine scientifique, le diagnostic s'appuie sur l'exploration du corps.
- E. Faux. Dans la médecine scientifique, la maladie est causée par un déficit. À l'inverse, dans la médecine préscientifique, la maladie est comprise comme la conséquence d'un excès.

**QCS 38 : Parmi les attitudes suivantes du soignant, laquelle renvoie à la nécessité de respecter le principe d'autonomie du sujet ? D**

- A. Faux. Le respect du secret et de la confidentialité est la spécificité fonctionnelle et renvoie au principe de confidentialité.
- B. Faux. L'obligation de formation continue renvoie au principe de responsabilité. Ce principe signifie que le soignant a une obligation de formation initiale ainsi que de formation continue en maintenant à jour ses compétences et ses connaissances.
- C. Faux. Le respect de la dignité du sujet renvoie au principe de responsabilité via la dynamique relationnelle, qui repose sur les notions de respect, de sincérité et d'empathie.
- D. **Vrai.** La neutralité affective est une attitude du soignant qui renvoie au principe d'autonomie car le patient doit prendre les décisions seul sans que le soignant n'influence ses choix.
- E. Faux. Le désintéressement renvoie au principe de bienfaisance et de non-malfaisance qui indique la nécessité de faire au mieux pour le patient, ou à défaut de faire mieux, éviter de faire pire.

**QCM 39 : En situation de soins, la délibération éthique : ACDE**

- A. **Vrai.** La délibération éthique mobilise la raison car même dans la formulation d'un avis raisonné, une délibération y est présente.
- B. Faux. Au contraire, la délibération prend en compte l'ensemble des points de vue et des éléments, et donc les émotions, pour ne rater aucune information. Seulement, il faut s'assurer que cela soit le plus objectif possible.
- C. **Vrai.** Lors d'une délibération éthique, il faut tout prendre en compte pour en ressortir une vérité au maximum objective.
- D. **Vrai.** Les données biomédicales sont des informations essentielles pour atteindre une objectivité dans la délibération.
- E. **Vrai.** Malgré le besoin d'objectivité, la délibération éthique doit prendre en compte toutes les informations, qu'elles soient subjectives ou non et ensuite essayer de dépasser les a priori pour choisir la meilleure possibilité.

**QCM 40 : Vous êtes interne dans un service d'oncologie et il vient d'être découvert un cancer du pancréas de mauvais pronostic chez un homme de 85 ans qui n'a pas de trouble de la compréhension. Sa famille vous interpelle en vous demandant « de ne rien lui dire ou de lui dire que c'est juste un kyste » car « son épouse est décédée il y a 15 jours et qu'il est fragile psychologiquement ». Lors d'un entretien prolongé, le patient ne vous pose aucune question sur son état de santé. DE**

- A. Faux. C'est le patient qui prend les décisions concernant sa santé sur la base d'informations qui lui sont délivrées par le professionnel de santé.
- B. Faux. La morale se transmet sous forme d'interdits, ainsi la morale interdit de mentir et ne le recommande pas.
- C. Faux. L'éthique n'impose pas, mais incite à fournir des informations biomédicales au patient, par respect pour son autonomie.
- D. **Vrai.** La loi impose une obligation de transparence et d'information à l'égard des patients afin de préserver l'autonomie du patient.
- E. **Vrai.** La discussion entre le médecin et l'équipe soignante est nécessaire afin d'obtenir un avis pluridisciplinaire et ainsi améliorer la prise en charge.

**QCM 41 : A propos du jugement médical de Paul Ricoeur : ACE**

- A. **Vrai.** La sagesse pratique est dite aussi « prudence », elle relève du niveau prudentiel.
- B. Faux. La loi s'insère dans le niveau déontologique. Le niveau prudentiel fait cas de la singularité d'une situation clinique.
- C. **Vrai.** Les recommandations des sociétés savantes s'inscrivent dans les codes de déontologie des professions de santé.
- D. Faux. Le « Je » correspond à nous, soignants, face à une situation médicale, et le « Tu » représente le patient. Bien que ce dernier soit dans une situation de fragilité, il est important de le visualiser comme un « autre », c'est-à-dire similaire à nous et avec les mêmes droits dictés par la morale.
- E. **Vrai.** Les proches du patient font partie du pôle « ils/il ».

**QCM 42 : Vous travaillez dans un service de soins palliatifs où est hospitalisée une femme atteinte d'un cancer des ovaires en stade avancé. Elle n'a pas de trouble de cognition. Elle pense que sa maladie est imputable « à des produits chimiques qu'il y a dans l'atmosphère ». Elle ne veut pas recevoir de médicament « chimique », notamment « pas de morphine ». Elle est douloureuse et accepte le paracétamol. Une nuit, alors qu'elle était douloureuse, l'infirmier lui injecte de la morphine en lui disant que c'est du paracétamol. Elle passe une bonne nuit et dit au matin : « j'ai passé une bonne nuit, l'injection du médicament m'a fait du bien ». BDE**

- A. Faux. L'éthique de Kant ne repose pas sur une finalité positive, mais fait cas de la morale. Or, injecter un produit pour lequel un patient n'a pas consenti va à l'encontre de la loi morale et de l'impératif catégorique.
- B. **Vrai.** L'éthique conséquentialiste se base sur l'évaluation d'une action en fonction de ses conséquences, de ses résultats uniquement.
- C. Faux. Le consentement est essentiel. Si le patient est compétent sur le plan décisionnel, aucune procédure médicale ne peut être accomplie sans son consentement. Le code de Nuremberg fixe notamment cette importance du consentement.
- D. **Vrai.** Le questionnement éthique est très présent en médecine. Il est souvent compliqué de définir quelle est l'action la plus juste à entreprendre et d'apprécier l'entièreté des conséquences de cette action, comme elles reflètent toutes les personnes engagées dans la situation.
- E. **Vrai.** L'éthique du *care* prête attention aux besoins du patient, à sa vulnérabilité, elle valorise la relation et reconnaît les émotions.

**QCM 43 : A propos des philosophies de Kant et de Mill ABCD**

- A. **Vrai.** Kant fait appel à la raison qui prévaut sur les affects et les désirs. L'autonomie amène un travail de la raison, de la réflexion, de la rationalisation pour savoir ce qu'il est de notre devoir de faire selon la situation. L'important étant de respecter la loi morale.
- B. Faux. Pour Mill, il n'y a pas de bien universalisable et donc pas de loi morale universalisable, contrairement à l'éthique kantienne qui est universalisable.
- C. **Vrai.** Selon Kant, de grands principes moraux prévalent sur l'autonomie de chaque individu. En effet, l'interdiction de la prostitution et du lancer de nains sont des exemples pour lesquels la liberté individuelle est entravée.
- D. **Vrai.** L'éthique centrée sur l'autodétermination valorise le contrat qui permet d'informer la personne, vérifier sa compréhension, s'assurer que la volonté exprimée est confirmée pour la respecter et la mettre en œuvre.
- E. Faux. L'une des limites de l'éthique du devoir est son applicabilité difficile dans la vie de tous les jours.

**QCM 44 : En ce qui concerne les éthiques du « care » BCE**

- A. Faux. L'éthique du *care* est fondée sur 4 temps qui sont le *caring about*, le *taking care of*, le *care giving* et le *care receiving*.
- B. **Vrai.** L'éthique du *care* valorise la relation et reconnaît les émotions.
- C. **Vrai.** Dans l'éthique du *care*, il s'agit de décider en prêtant attention aux besoins, à la vulnérabilité, à la relation.
- D. Faux. L'éthique du *care* critique le paradigme de l'être auto-suffisant, rationnel, cérébralisé, maître et possesseur de lui-même en tout temps.
- E. **Vrai.** Pour l'éthique du *care*, être vulnérable est une compétence car c'est une qualité de percevoir ce que vit l'autre en s'exposant soi-même. C'est le fait de garder une sensibilité humaine qui permet de capter une partie de l'autre.

*Toute l'équipe de SH 2025 vous aime et vous souhaite bon courage ! On croit en vous <3  
Prenez soin de vous pour cette dernière ligne droite, mangez 5 fruits et légumes par jour et dormez bien !*

## - Initiation à l'Imagerie médicale -

**QCM 45 : A propos des rayons X (1) ADE**

- A. **Vrai.** Les rayons X ont été découverts par Röntgen en 1895.
- B. **Faux.** Cf item A.
- C. **Faux.** Les rayons X étaient utilisés lors de la Première Guerre mondiale, notamment dans les camionnettes militaires qui contenaient des stations de radiographies.
- D. **Vrai.** La longueur d'onde des rayons X est comprise entre  $10^{-8} m$  et  $10^{-12} m$ , alors que celle de la lumière est comprise entre  $4 \times 10^{-7} m$  et  $8 \times 10^{-7} m$ .
- E. **Vrai.** Les rayons X peuvent ioniser des molécules du vivant, notamment par effet Compton ou photoélectrique.

**QCM 46 : A propos des ultrasons dans les tissus biologiques ACDE**

- A. **Vrai.** L'impédance acoustique  $Z$  est définie comme le produit de la masse volumique du milieu notée  $\rho$  et de la vitesse des particules du milieu notée  $c$ , soit  $Z = \rho \times c$ .
- B. **Faux.** L'impédance acoustique dépend uniquement des propriétés physiques du milieu, soit la densité et la vitesse des particules, mais ne varie pas avec la fréquence des ultrasons.
- C. **Vrai.** Les poumons bien aérés contiennent beaucoup d'air, ce qui leur confère une impédance très faible par rapport à des organes pleins comme le foie.
- D. **Vrai.** Les os sont denses et rigides, ce qui augmente fortement leur impédance acoustique. C'est pour cela que les ultrasons sont mal transmis à travers les os.
- E. **Vrai.** Les échos ultrasonores sont produits lorsqu'il y a une différence d'impédance acoustique entre deux milieux. Plus cette différence est grande, plus l'écho est fort.

**QCS 47 : A propos de l'échographie D**

- A. **Faux.** Cf. item D.
- B. **Faux.** Cf. item D.
- C. **Faux.** Cf. item D.
- D. **Vrai.** La durée d'acquisition d'une ligne, c'est-à-dire la durée séparant une émission d'une réception, correspond au temps nécessaire à l'onde émise pour faire un aller-retour, soit parcourir une distance équivalente au double de la profondeur maximale explorée. La durée d'acquisition d'une ligne se calcule donc comme suit :  $t_{\text{ligne}} = \frac{2d}{c}$  avec  $t_{\text{ligne}}$  la durée d'acquisition d'une ligne en  $s$ ,  $d = 7,5 \text{ cm} = 7,5 \cdot 10^{-2} m$  la profondeur maximale explorée en  $m$  et  $c = 1500 m \cdot s^{-1}$  la célérité de l'onde en  $m \cdot s^{-1}$ . Ici, cela donne :  $t_{\text{ligne}} = \frac{2d}{c} = \frac{2 \times 7,5 \times 10^{-2}}{1500} = \frac{15 \times 10^{-2}}{15 \times 10^2} = \frac{15}{15} \times \frac{10^{-2}}{10^2} = 1,0 \times 10^{-4} s$ . Soit  $t$  la durée nécessaire pour construire l'image. Comme l'image est constituée de 200 lignes,  $t$  vérifie l'égalité suivante :  $t = 200 \times t_{\text{ligne}} = 200 \times 1,0 \times 10^{-4} = 0,02 s = 20 ms$ .
- E. **Faux.** Cf. item D.

**QCM 48 : A propos des rayons X (2) AE**

- A. **Vrai.** Un tissu qui atténue énormément apparaît blanc, tandis qu'un tissu qui atténue peu apparaît gris ou noir.
- B. **Faux.** La diffusion correspond à un changement de direction imprévisible des rayons X, empêchant de savoir d'où viennent les photons. Ce phénomène dégrade les contrastes et la qualité de l'image en créant un voile flou et gris.
- C. **Faux.** Leur atténuation est liée à la densité en électrons du milieu.
- D. **Faux.** Leur atténuation est liée aux interactions avec les électrons du cortège électronique, *via* les effets Compton et photoélectrique.
- E. **Vrai.** Plus un tissu possède une forte densité électronique, comme les os ou les prothèses, plus il absorbe les rayons X et apparaît blanc sur l'image.



**QCM 49 : A propos d'une séquence d'écho de spin pondérée en T1 AE**

- A. **Vrai.** A l'inverse, lors d'une pondération en  $T_2$ , le temps de répétition choisi est long.
- B. **Faux.** Lors d'une pondération en  $T_2$ , le temps d'écho est long, tandis que lors d'une pondération en  $T_1$ , le temps d'écho est court.
- C. **Faux.** Lors d'une pondération en  $T_1$ , les tissus qui possèdent un  $T_1$  long apparaissent en hyposignal (noir), tandis que les tissus qui possèdent un  $T_1$  court apparaissent en hypersignal (blanc).
- D. **Faux.** Étant donné que les temps de relaxation  $T_1$  et  $T_2$  sont longs dans les liquides, ils apparaissent en hyposignal lors d'une pondération en  $T_1$ .
- E. **Vrai.** Un tissu avec un  $T_1$  court récupère rapidement sa magnétisation longitudinale et produit un signal intense.

**QCM 50 : A propos de l'imagerie médicale, quelles techniques sont des imageries de transmission ? AB**

- A. **Vrai.** L'imagerie de transmission consiste à envoyer une onde à travers le corps afin de créer une image. La tomographie par émission de positons (TEP), qui utilise des photons X traversant le corps, est un exemple de ce type d'imagerie.
- B. **Vrai.** L'imagerie à l'aide des ultrasons, appelée échographie, consiste à envoyer des ultrasons dans le corps du patient afin de créer une image : il s'agit d'une imagerie de transmission.
- C. **Faux.** L'imagerie par résonance magnétique (IRM) repose sur l'excitation des protons d'un tissu dans un champ magnétique afin de créer une image, il s'agit d'une imagerie d'émission.
- D. **Faux.** La scintigraphie repose sur l'injection d'un ou de plusieurs émetteurs dans le corps d'un patient afin de créer une image, il s'agit d'une imagerie d'émission.
- E. **Faux.** La tomographie par émission de positons (TEP) consiste en l'injection d'un émetteur  $\beta^+$  dans le corps d'un patient afin de créer une image, il s'agit d'une imagerie d'émission.

**QCS 51 : A propos de l'utilisation du 2-désoxy-2-fluoro-D-glucose marqué au fluor 18 ou (18F-FDG) D**

- A. **Faux.** Le *fluor 18* est un émetteur  $\beta^+$ , il est donc utilisé en tomographie par émission de positons (TEP).
- B. **Faux.** Le  $18F - FDG$  utilise les transporteurs du glucose pour traverser la membrane cellulaire.
- C. **Faux.** Le  $18F - FDG$  est phosphorylé par une hexokinase puis est transformé en glycogène, mais ce n'est pas l'hexokinase qui produit le glycogène.
- D. **Vrai.** Après l'action de l'hexokinase, le  $18F - FDG$  est transformé en glycogène et est stocké dans les cellules, ce qui permet d'en évaluer le métabolisme.
- E. **Faux.** Le métabolisme glycogénique est déjà très important au niveau cérébral, c'est pourquoi les tumeurs cérébrales ne sont pas bien visibles avec l'utilisation du  $18F - FDG$ .

*L'équipe d'Imagerie médicale vous imagine réussir !  
On vous souhaite bon courage !*



# Correction Annales M6



## - BIOLOGIE CELLULAIRE -

### QCM 1 : A propos des immunomarquages, en microscopie confocale **BD**

- A. Faux. L'immunomarquage en microscopie confocale nécessite l'utilisation de molécules fluorescentes comme molécules marqueurs. Les billes d'or sont quant à elles utilisées en microscopie électronique.
- B. **Vrai.** L'immunomarquage est une technique de microscopie optique qui requiert l'usage d'anticorps primaires et secondaires, révélant indirectement la présence de protéines.
- C. Faux. L'utilisation d'un substrat incolore est nécessaire en immuno-peroxidase.
- D. **Vrai.** Le principe de la microscopie confocale repose sur l'utilisation de lasers afin de découper l'élément étudié en tranches optiques et d'ainsi reconstituer la cellule en 3D.
- E. Faux. Les produits de contraste comme le tétraoxyde d'osmium, l'acétate d'uranyle ou encore le citrate de plomb sont utilisés en microscopie électronique.

### QCM 2 : La charge virale dans le cas d'une infection par le virus de l'hépatite B, déterminée sur un prélèvement sanguin **ACDE**

- A. **Vrai.** L'extraction de l'ADN viral est réalisée dans le sang du patient et sert de base lors de la PCR quantitative (qPCR).
- B. Faux. La qPCR est une technique d'amplification permettant, à l'aide d'outils mathématiques, de déterminer la quantité initiale d'ADN viral du patient.
- C. **Vrai.** La qPCR est utilisée dans le cas d'une infection virale car le nombre de copies d'ADN reflète le nombre de particules virales dans le sang.
- D. **Vrai.** La charge virale correspond au nombre de particules virales présentes par *mL* de sang.
- E. **Vrai.** Afin d'évaluer l'efficacité d'un traitement antiviral, il est possible d'étudier l'évolution de la charge virale en fonction du temps qui est ensuite comparée à celle relevée lors du diagnostic.

### QCM 3 : A propos du code génétique présenté ci-dessous **ADE**

- A. **Vrai.** Pour lire et comprendre le tableau des codons, il faut commencer par le premier nucléotide du codon (A) à repérer dans la colonne de gauche, puis utiliser le deuxième nucléotide (U) dans la ligne du haut, et enfin, repérer la troisième lettre dans la colonne de droite ce qui nous donne l'acide aminé codé par le triplet. Ici, le codon donne donc une méthionine.
- B. Faux. Le codon GCC code une alanine.
- C. Faux. Le codon UAA est un codon STOP.
- D. **Vrai.** La cystéine est codée par un codon UGU.
- E. **Vrai.** Il existe 3 codons STOP que sont UAG, UAA et UGA.

**QCM 4 : A propos du hyaloplasme CD**

- A. Faux. Le hyaloplasme, aussi appelé cytosol, est composé d'eau et d'éléments du cytosquelette. Le cytoplasme contient le hyaloplasme et les organites.
- B. Faux. Les gouttelettes lipidiques se forment à partir du réticulum endoplasmique. Elles naissent entre les deux feuillettes de sa membrane et se développent par bourgeonnement.
- C. **Vrai.** Les gouttelettes lipidiques n'ont pas de taille ni de forme stéréotypée. De plus, leur nombre varie en fonction du type cellulaire.
- D. **Vrai.** Le glycogène est une forme polymérisée du glucose. Il se présente sous forme de particules bêta pouvant s'agréger en clusters pour former des rosettes alpha.
- E. Faux. La stéatose hépatique est causée par une surcharge en lipides dans les cellules du foie.

**QCM 5 : A propos des centrioles du centre cellulaire BCDE**

- A. Faux. Chaque centriole est composé de 9 triplets de microtubules tandis que la zone de transition et l'axonème du centriole dupliqué possèdent 9 doublets de microtubules.
- B. **Vrai.** Les 9 triplets de microtubules du centre cellulaire partagent des protofilaments. Ainsi, le microtubule A possède 13 protofilaments et les microtubules B et C en possèdent 10 chacun.
- C. **Vrai.** Les cils des cellules ciliées sont formés à partir de la duplication d'un centre cellulaire. Ils migrent ensuite au pôle apical de la cellule.
- D. **Vrai.** Autour des centrioles, des protéines appelées tubulines gamma formant des anneaux de nucléation sont retrouvées. Ce complexe, nommé "gamma TuRC", permet la polymérisation des microtubules.
- E. **Vrai.** L'extrémité négative du microtubule étant bloquée par le centre cellulaire, leur polymérisation et leur croissance ne se font qu'au pôle positif.

**QCS 6 : Parmi ces co-facteurs de l'actine, lequel participe à la fragmentation du réseau d'actine responsable de la fluidification du cytoplasme ? D**

- A. Faux. La profiline et la thymosine sont deux protéines de séquestration permettant de maintenir un pool de monomères d'actine G libres dans le cytosol. Elles empêchent donc la polymérisation.
- B. Faux. La nexine est une MAP faisant le lien entre les microtubules A et C du centriole et permettant ainsi de renforcer l'architecture centriolaire.
- C. Faux. La protéine Arp 2/3 est une protéine de nucléation, elle favorise la polymérisation des filaments d'actine, et permet ainsi la formation de lamellipodes.
- D. **Vrai.** La gelsoline est une protéine de fragmentation, elle casse les réseaux d'actine gel et contribue à fluidifier le cytoplasme. C'est un phénomène essentiel à la motilité cellulaire.
- E. Faux. La protéine EB1 est associée aux microtubules, elle se fixe spécifiquement à leur extrémité positive et contribue à l'ajout de tubulines, ce qui favorise la polymérisation.

**QCM 7 : A propos de l'hématie DE**

- A. Faux. La durée de vie physiologique d'une hématie est de 120 jours soit 4 mois.
- B. Faux. La phagocytose nécessite la polymérisation de l'actine en sous-membranaire, or l'hématie n'est pas capable de former des filaments d'actine. Ainsi, la phagocytose ne peut pas avoir lieu chez l'hématie.
- C. Faux. L'hématie possède une forme biconcave grâce à la présence d'un réseau fibreux de spectrine.
- D. **Vrai.** L'étude de la membrane de l'hématie nécessite de la plonger dans un milieu hypotonique qui provoque la sortie de l'hémoglobine, ne laissant que sa membrane plasmique.
- E. **Vrai.** La taille moyenne d'une hématie est de 7 micromètres tandis que la taille moyenne de sa membrane est de 7 nanomètres.

**QCM 8 : Parmi ces protéines, lesquelles sont des protéines à ancre lipidique CD**

- A. Faux. La protéine AP – 2 est un adaptateur, il s'agit d'une protéine cytosolique impliquée dans le mécanisme d'endocytose clathrine dépendante.
- B. Faux. Les mitofusines *Mfn1* et *Mfn2* sont des protéines transmembranaires situées sur la membrane externe de la mitochondrie. Elles sont impliquées dans le phénomène de fusion mitochondriale.
- C. **Vrai.** La protéine PrP est une protéine reliée à la membrane avec une ancre lipidique GPI souvent retrouvée au niveau des lipid rafts. Elle est également impliquée dans la maladie de Creutzfeldt-Jakob lorsqu'une mutation impacte sa conformation.
- D. **Vrai.** Les protéines Rab-GTP sont des protéines à ancre lipidique importantes dans la signalisation. Sous forme GTP, elles sont connectées à la membrane tandis que sous forme GDP elles sont cytosoliques.
- E. Faux. L'ankyrine est une protéine de liaison interne permettant de relier la protéine Band 3 transmembranaire au réseau de spectrine cytosolique du cortex cellulaire de l'hématie.

**QCM 9 : A propos des pompes ATPasiques ABC**

- A. **Vrai.** Les pompes ATPasiques transportent l'ion contre son gradient de concentration, c'est donc un transport actif utilisant une perméase.
- B. **Vrai.** Les cycles de phosphorylation/déphosphorylation des pompes ATPasiques fournissent l'énergie nécessaire au passage des ions.
- C. **Vrai.** Le sodium entre passivement dans la cellule via les canaux sodiques. La pompe  $Na^+/K^+$  force ce dernier à sortir de la cellule grâce au transport ATPasique couplé à l'entrée du potassium, permettant ainsi de maintenir l'homéostasie cellulaire.
- D. Faux. Les pompes calciques ont pour but de maintenir une faible quantité de calcium cytosolique en chassant l'excès de calcium hors de la cellule, ou en le stockant dans le réticulum endoplasmique et dans les mitochondries.
- E. Faux. Les pompes à protons sont présentes sur les membranes des compartiments possédant une lumière acide. En effet, elles permettent de les acidifier afin d'activer les hydrolases.

**QCM 10 : Ces propriétés sont communes à l'endocytose clathrine-dépendante et l'endocytose cavéoline-dépendante CDE**

- A. Faux. Dans l'endocytose clathrine dépendante, la clathrine étant une protéine cytosolique, le récepteur est transmembranaire. Cependant, dans l'endocytose cavéoline dépendante, les récepteurs peuvent être transmembranaires ou membranaires.
- B. Faux. La clathrine est une protéine cytosolique constituée de triskèles de clathrine qui s'auto-assemblent afin de former le manteau.
- C. **Vrai.** La dynamine est une protéine G qui hydrolyse le GTP en GDP et libère la vésicule d'endocytose dans le cytosol.
- D. **Vrai.** Les endocytoses clathrine et cavéoline dépendantes sont des mécanismes de la micropinocytose, celles-ci permettent l'internalisation de petites particules ainsi que du fluide exoplasmique.
- E. **Vrai.** Dans le cas de l'endocytose clathrine dépendante le recrutement d'une protéine Rab-GTP permet d'adresser la vésicule formée à l'endosome, tandis que dans le cas de l'endocytose cavéoline dépendante la vésicule est adressée au cavéosome.

**QCM 11 : A propos des jonctions Gap BCD**

- A. Faux. Les jonctions Gap sont composées de connexines qui ne lient jamais les éléments du cytosquelette.
- B. **Vrai.** Les jonctions Gap peuvent se fermer lorsqu'il y a une baisse du pH cytosolique, une phosphorylation des connexines, ou une augmentation du taux de calcium intracellulaire. Toutes ces conditions sont influencées par une signalisation spécifique.
- C. **Vrai.** Les connexines sont des protéines composées de 4 domaines transmembranaires.
- D. **Vrai.** Un nombre élevé de jonctions Gap est retrouvé dans les cellules devant grandement communiquer. A contrario, une demande physiologique moindre entraîne une autophagie de ces jonctions.
- E. Faux. Les jonctions Gap sont des pores simples non sélectifs, elles laissent passer uniquement les molécules de masse inférieure ou égale à 1000 Da.

**QCM 12 : Voie de signalisation dans la perception des odeurs ABCE**

- A. **Vrai.** Les protéines G hétérotrimériques possèdent trois sous-unités, alpha, bêta et gamma, qui s'ancrent à la membrane par des chaînes hydrophobes.
- B. **Vrai.** L'AMPc est synthétisée par l'adénylate cyclase à partir d'ATP.
- C. **Vrai.** L'AMPc se fixe sur un effecteur, le canal sodique, ce qui l'active et permet l'entrée de sodium dans la cellule.
- D. Faux. Une protéine kinase A est impliquée dans la glycogénolyse, et permet de transformer le glycogène en *glucose - 1 - phosphate*, en ayant recours à l'AMPc.
- E. **Vrai.** Le sodium est un ion présent en plus grande quantité à l'extérieur de la cellule qu'à l'intérieur. Lorsqu'il entre en intracellulaire, il dépolarise transitoirement et localement la membrane plasmique.

**QCM 13 : Récepteur olfactif à l'eugénol BD**

- A. Faux. Un antagoniste est une molécule qui s'oppose à l'effet de la molécule signal. Or, la vanilline augmente la concentration intracellulaire en calcium de la même manière que l'eugénol, c'est donc un agoniste du récepteur.
- B. **Vrai.** Un agoniste est une molécule qui possède un effet identique à la molécule signal.
- C. Faux. Le méthyl isoeugénol s'oppose à l'effet de l'eugénol. Il est donc antagoniste du récepteur.
- D. **Vrai.** Le méthyl isoeugénol n'augmente pas la concentration intracellulaire en calcium, contrairement à l'eugénol. C'est un antagoniste du récepteur olfactif à l'eugénol.
- E. Faux. L'allylbenzène augmente la concentration intracellulaire en calcium, tout comme l'eugénol. L'allylbenzène est donc un agoniste du récepteur à l'eugénol.

**QCS 14 : Le récepteur olfactif à l'éthyl-vanilline est couplé à une protéine G hétérotrimérique dont la sous-unité alpha active la phospholipase C-β. Dans ce cas, le messenger secondaire produit par la phospholipase C-β est : D**

- A. Faux. L'acétylcholine est un ligand se fixant sur les récepteurs nicotiniques, déclenchant ensuite une cascade de signalisation via les messagers secondaires.
- B. Faux. La phospholipase C - β produit de l'*inositol 1,4,5 - triphosphate (IP3)* qui diffuse dans le cytosol, et se fixe sur les canaux calciques du réticulum endoplasmique, afin de libérer du calcium intracellulaire.
- C. Faux. L'AMPc est un messenger secondaire produit par l'adénylate cyclase à partir d'ATP.
- D. **Vrai.** Les messagers secondaires produits par la phospholipase C - β sont l'*IP3* et le diacylglycérol.
- E. Faux. L'acide myristique est un acide gras saturé ancré dans la bicouche lipidique, ce qui permet à la sous-unité alpha d'être retenue au niveau cytosolique.

**QCS 15 : A propos de cette image en microscopie électronique à transmission D**

- A. Faux. La zone désignée par la flèche 1 est dense aux électrons et située en périphérie du noyau. Il s'agit ainsi d'hétérochromatine.
- B. Faux. La zone désignée par la flèche 2 est peu dense. Cette structure correspond à l'euchromatine inactive, partie plus relâchée d'un chromosome.
- C. Faux. La zone désignée par la flèche 2 est peu dense aux électrons. Cet espace constitue la partie étalée d'un chromosome interphasique.
- D. **Vrai.** L'encadré 3 désigne le nucléole. L'ARN 45s est synthétisé dans ce dernier tandis que l'ARN 5s est synthétisé ailleurs dans le nucléoplasme.
- E. Faux. Lorsqu'elles sont matures, les sous-unités ribosomales rejoignent le cytoplasme et s'assemblent pour former les ribosomes.

**QCM 16 : À propos des histones DE**

- A. Faux. Les histones se fixent indépendamment de la séquence nucléotidique grâce à leurs charges positives qui répondent aux charges négatives de l'ADN.
- B. Faux. Le nucléosome correspond à l'association de l'ADN et de huit histones nucléosomiques. L'histone H1 permet de compacter l'ADN.
- C. Faux. La chromatine en collier de perles comporte des noyaux nucléosomiques correspondant à des octamères d'histones nucléosomiques composés de deux histones *H2A*, deux *H2B*, deux *H3* et deux *H4*.
- D. **Vrai.** La fibre chromatinienne de 30 nm correspond à la structure en collier de perles compactée grâce à l'histone *H1*, ainsi elle comporte de l'ADN associé aux octamères d'histones nucléosomiques.
- E. **Vrai.** Les histones sont des protéines spécifiques des cellules eucaryotes et absentes des mitochondries et des bactéries.

**QCM 17 : A propos des gènes suppresseurs de tumeurs AE**

- A. **Vrai.** Le gène du rétinoblastome, le gène *P53* et le gène de l'APC sont des suppresseurs de tumeurs pouvant être impliqués dans différents types de cancers lorsqu'ils sont mutés.
- B. Faux. Pour entraîner une prolifération cellulaire excessive, il faut que les deux allèles d'un gène suppresseur de tumeurs soient touchés par une mutation ou une délétion. Contrairement aux proto-oncogènes qui ne nécessitent qu'une seule mutation pour être hyperactifs et entraîner une prolifération.
- C. Faux. L'amplification génique des proto-oncogènes conduit à un cancer.
- D. Faux. Les gènes anti-apoptotiques favorisent la prolifération cellulaire.
- E. **Vrai.** Sans les protéines de réparation de l'ADN, les mutations s'accumulent au sein de la cellule.

**QCS 18 : Le terme apoptosome désigne B**

- A. Faux. Dans la voie extrinsèque de l'apoptose, la reconnaissance entre Fas et Fas ligand permet de regrouper les adaptateurs. Cela permet d'initier le clivage des procaspases 8 ce qui déclenche la cascade de signalisation.
- B. **Vrai.** Dans la voie intrinsèque de l'apoptose, le relargage du cytochrome C permet de regrouper les procaspases 9, les adaptateurs et le cytochrome C, ce complexe protéique est nommé apoptosome.
- C. Faux. Lors de l'apoptose, l'ADN est fragmenté de façon précise entre chaque nucléosome ce qui entraîne la formation d'un croissant de chromatine en périphérie du noyau.
- D. Faux. Lors de l'apoptose, les organites restent intacts et sont internalisés au sein de corps apoptotiques formés par bourgeonnement cellulaire.
- E. Faux. L'apoptosome ne concerne que certaines protéines impliquées dans l'apoptose.

**QCM 19 : À propos des microtubules kinétochoriens au cours de la mitose ABD**

- A. **Vrai.** Les microtubules kinétochoriens débutent leur dépolymérisation durant l'anaphase afin de séparer les chromatides. Ils seront en revanche complètement dépolymérisés durant la télophase.
- B. **Vrai.** Les microtubules kinétochoriens entrent en contact avec les chromosomes par le biais du kinétochore. Ils exercent une force de tension sur ces microtubules.
- C. **Faux.** À la fin de l'anaphase B, ce sont les microtubules astériens qui se déposent sous la membrane plasmique et entrent en contact avec l'actine corticale sous-membranaire.
- D. **Vrai.** Lors de l'anaphase B, la dynéine située au niveau des kinétochores fait glisser les chromatides le long des microtubules kinétochoriens en même temps qu'ils se dépolymérisent. Cela permet la migration des chromatides vers les 2 pôles du fuseau mitotique.
- E. **Faux.** Lors de la cytotélerèse, une invagination de la membrane est formée au niveau de la plaque métaphasique grâce à un sillon de division qui creuse progressivement la cellule jusqu'à rencontrer les résidus des microtubules polaires.

**QCM 20 : La membrane du réticulum endoplasmique BD**

- A. **Faux.** L'asymétrie membranaire naît au niveau du réticulum endoplasmique (RE). En effet, la face luminale de sa membrane contient les motifs de glycosylation qui seront retrouvés in fine sur le feuillet exoplasmique.
- B. **Vrai.** La membrane du RE contient plus de phospholipides insaturés que la membrane plasmique, ce qui la rend plus fluide.
- C. **Faux.** Les glycolipides sont absents de la membrane du RE, puisqu'ils sont synthétisés au sein de l'appareil de Golgi.
- D. **Vrai.** La membrane du RE se forme à partir de la membrane externe de l'enveloppe nucléaire et s'étend dans le cytoplasme pour former des replis membranaires.
- E. **Faux.** Les vésicules COP II permettent l'exportation de la membrane du RE vers la première citerne de l'appareil de Golgi via un trafic antérograde.

**QCM 21 : Le transfert co-translationnel des protéines ABC**

- A. **Vrai.** La Signal Recognition Particle (SRP) est composée d'une partie protéique et d'une partie mimant l'ARN transporteur permettant ainsi de bloquer la traduction.
- B. **Vrai.** Le transfert co-translationnel permet d'adresser la protéine vers le réticulum endoplasmique (RE) avant qu'elle ne soit complètement synthétisée. Cela est permis par la reconnaissance d'un peptide signal (PS).
- C. **Vrai.** Les protéines à destination du RE possèdent un ou plusieurs PS intervenant dans la création des protéines singlepass ou multipass.
- D. **Faux.** Lorsque la protéine présente un mauvais repliement, la voie ERAD permet de la dégrader en utilisant le protéasome.
- E. **Faux.** Le transfert co-translationnel permet l'adressage de protéines inactives au sein du RE. La glycosylation se fait quant à elle une fois que la protéine est entrée dans la lumière du RE ce qui facilite son repliement.

**QCS 22 : Cette fonction cellulaire n'est pas réalisée par le réticulum endoplasmique : D**

- A. **Faux.** Le réticulum endoplasmique (RE) intervient dans le métabolisme lipidique via la synthèse des stéroïdes et des phospholipides.
- B. **Faux.** Le cytochrome P450, intervenant dans la détoxification de molécules cytoplasmiques, possède son site catalytique tourné vers le cytoplasme de la cellule.
- C. **Faux.** Le RE possède un rôle dans le stockage et la libération du calcium dans le cytoplasme de la cellule.
- D. **Vrai.** La synthèse des glycosaminoglycanes se déroule dans l'appareil de Golgi.
- E. **Faux.** Lors de la N-glycosylation, l'ajout de sucres se fait sur un atome d'azote d'une asparagine.

**QCM 23 : A propos du trafic vésiculaire : CDE**

- A. Faux. Les vésicules à clathrine interviennent dans la sécrétion contrôlée, les mécanismes d'endocytose et l'exportation des protéines vers le lysosome.
- B. Faux. Les vésicules COPII sont responsables du passage des protéines dans le sens du réticulum endoplasmique vers l'appareil de Golgi.
- C. **Vrai.** Le cytosquelette est indispensable au trafic vésiculaire, notamment les microtubules et les filaments d'actine.
- D. **Vrai.** Les protéines Rab sont des GTPases monomériques permettant l'adressage des molécules vers leur compartiment cible.
- E. **Vrai.** La sécrétion constitutive permet l'exportation de protéines matricielles à l'extérieur de la membrane plasmique telles que le collagène, les laminines et les fibronectines.

**QCM 24 : A propos des lysosomes ACDE**

- A. **Vrai.** Les hépatocytes sont des dérivés du lysosome permettant la dégradation et la régulation du cholestérol.
- B. Faux. L'endosome précoce possède un pH de 7,0 contrairement au lysosome qui a un pH plus acide.
- C. **Vrai.** Les hydrolases sont des enzymes permettant aux lysosomes d'assurer leur fonction de dégradation.
- D. **Vrai.** L'asbestose est une maladie professionnelle causée par une accumulation d'amiante.
- E. **Vrai.** Les pathologies lysosomales peuvent être acquises comme l'asbestose ou la silicose, ou congénitales lorsqu'elles sont liées à des mutations. Ces deux types de maladies sont souvent rares et difficiles à traiter.

**QCS 25 : Les cellules souches pluripotentes induites A**

- A. **Vrai.** Les cellules souches pluripotentes induites (CSPi) servent d'alternative aux cellules souches embryonnaires (CSE). Elles sont issues de cellules somatiques adultes différenciées qui ont été reprogrammées.
- B. Faux. Les CSPi sont induites par le transfert de 4 gènes maîtres dans le génome d'une cellule somatique différenciée grâce à un rétrovirus. Ce mécanisme est appelé la transfection.
- C. Faux. Tout comme les CSE, les CSPi sont peu immunogènes. Elles induisent donc une faible réponse du système immunitaire.
- D. Faux. La reprogrammation confère aux CSPi une pluripotence. Elles peuvent ainsi former tous les tissus de l'organisme mais ne peuvent pas à elles seules être à l'origine d'un être humain.
- E. Faux. Les CSPi ne sont pas présentes naturellement dans les tissus adultes mais sont induites par un transfert de gènes dans une cellule différenciée de l'organisme en laboratoire.

**QCM 26 : La fission mitochondriale est BDE**

- A. Faux. La fission mitochondriale est mécaniquement indépendante du cycle cellulaire même si une coordination temporelle est retrouvée.
- B. **Vrai.** La fission mitochondriale est coordonnée à la fin de la phase S ou au début de la phase G2 du cycle cellulaire.
- C. Faux. La fission mitochondriale est dépendante de la protéine *DRP1* qui est une dynamine s'enroulant autour de la mitochondrie et la scindant en deux.
- D. **Vrai.** La fission mitochondriale est dépendante des microtubules ainsi que des protéines motrices pour se rapprocher de la mitochondrie.
- E. **Vrai.** La fission mitochondriale permet d'avoir un nombre important de mitochondries dans la cellule afin que celles-ci soient distribuées équitablement dans les cellules filles au moment de la séparation.



**QCS 27 : Le peroxysome est un compartiment qui intervient dans D**

- A. Faux. Le peroxysome intervient dans la dégradation des acides gras (AG) à longue chaîne carbonée puisque la mitochondrie est uniquement capable de dégrader les AG à chaîne courte.
- B. Faux. Le peroxysome intervient dans la synthèse des acides biliaires.
- C. Faux. Le peroxysome intervient dans la dégradation des bases purines que sont l'adénine et la guanine.
- D. **Vrai.** Le peroxysome intervient dans l'oxydation de nombreux substrats pour détoxifier la cellule.
- E. Faux. Le peroxysome intervient dans la conversion des AG en glucose uniquement chez les végétaux.

**QCM 28 : A propos de la planche représentant un capillaire sanguin dermique ACE**

- A. **Vrai.** La cellule notée 1 désigne un leucocyte, cellule capable de diapédèse.
- B. Faux. La cellule notée 1 présente un noyau sphérique non polylobé, il ne s'agit donc pas d'un polynucléaire neutrophile mais d'un lymphocyte.
- C. **Vrai.** La cellule notée 2, dense aux électrons, correspond à une hématie. Cette dernière contient des aquaporines au sein de sa membrane.
- D. Faux. Les transports cytotiques nécessitent l'intervention de cytomembranes, l'hématie n'en possédant pas, elle ne peut donc pas réaliser d'endocytose.
- E. **Vrai.** La flèche 3 pointe la lame basale, structure riche en collagène de type *IV*.

**QCM 29 : A propos de la planche représentant un capillaire sanguin dermique ABCE**

- A. **Vrai.** Les flèches 4 pointent des zones d'adhérence entre I-CAM et intégrine  $\alpha L\beta 2$  de type hétérophile et hétérotypique essentielles à la diapédèse.
- B. **Vrai.** La cellule notée 5 est une cellule endothéliale. Elle présente à sa surface membranaire des sélectines dont le domaine lectine reconnaît les sucres présents sur les leucocytes.
- C. **Vrai.** Le phénomène de transcytose est particulièrement adapté aux cellules endothéliales, leur permettant de faire passer des molécules du sang vers les tissus avoisinants.
- D. Faux. La flèche 6 désigne une cavéole, participant à la transcytose, dont le pH luminal est neutre.
- E. **Vrai.** Les structures épaisses et striées pointées par les flèches 7 correspondent au collagène de type *I* dont la synthèse nécessite une hydroxylation catalysée par la vitamine C.

*Les chefs, si vous lisez ce message, c'est que vous êtes encore debout... ou du moins en position semi-assise devant vos fiches.. #la chance On sait que vous carburez et que vos neurones sont en PLS, mais tenez bon ! 💪 Chaque molécule d'ATP investie vous rapproche de la victoire ! (#t'ascapté? genre ATP, énergie tout ça). Et rappelez-vous, la Biocell c'est la vie (littéralement). Courage à tous 🔥*

*La Briffon*

## - HISTOLOGIE -

### QCM 30 : A propos du processus de métaplasie DE

- A. Faux. La métaplasie est un processus réversible. En effet, si la cause environnementale responsable de celle-ci disparaît, la cellule retourne à son état initial. Cependant, en cas d'apparition d'un cancer, la métaplasie peut être irréversible.
- B. Faux. La métaplasie ne survient qu'au sein d'un même groupe de tissu. Elle n'existe ni au sein des tissus nerveux ni musculaires.
- C. Faux. Cf item B.
- D. **Vrai.** La métaplasie au sein des tissus épithéliaux est possible. C'est notamment le cas des cellules épithéliales cylindriques de l'épithélium bronchique. Elles peuvent perdre leurs cils et les remplacer par de la kératine en cas d'exposition prolongée au tabac.
- E. **Vrai.** La métaplasie est la transformation d'une cellule différenciée en une autre cellule différenciée au sein d'un même groupe de tissus. Par exemple, l'épithélium respiratoire bronchique constitué de cellules ciliées à l'état physiologique peut se différencier en épithélium malpighien chez un fumeur.

### QCM 31 : A propos de l'épithélium de revêtement de l'arbre bronchique BCDE

- A. Faux. Un épithélium est innervé mais n'est jamais vascularisé.
- B. **Vrai.** Tous les épithéliums reposent sur une lame basale qui les sépare du tissu conjonctif sous-jacent.
- C. **Vrai.** Des cellules cubiques sont retrouvées au niveau des bronchioles et au niveau de certains tubes rénaux.
- D. **Vrai.** Les cils retrouvés au niveau de l'épithélium respiratoire appartiennent à des cellules cylindriques. Au sein de l'épithélium respiratoire, les cils sont retrouvés au pôle apical des cellules cylindriques.
- E. **Vrai.** L'épithélium respiratoire est constitué de cellules ciliées au niveau de la trachée et des bronches. Le mouvement de battement des cils assure la bonne progression du mucus.

### QCS 32 : Quelle glande a un type de sécrétion holocrine ? C

- A. Faux. La parotide a une sécrétion de type mérocrine, ce qui signifie qu'elle sécrète des petites vésicules par exocytose. Le produit de sécrétion passe dans le canal excréteur et n'endommage pas la cellule.
- B. Faux. Tout comme la parotide, la glande sous-maxillaire a une sécrétion de type mérocrine. C'est une glande mixte puisqu'elle produit un mélange de sécrétions muqueuses et séreuses.
- C. **Vrai.** Les glandes sébacées ont un type de sécrétion holocrine. Cela signifie que leur sécrétion est associée à l'élimination de toute la cellule glandulaire.
- D. Faux. Les surrénales sont des glandes endocrines, ce qui signifie que leur produit est sécrété dans le milieu intérieur. Parallèlement, les sécrétions holocrine, mérocrine et apocrine sont des termes associés aux glandes exocrines qui sécrètent leur produit à l'extérieur du corps.
- E. Faux. Les glandes mammaires possèdent une sécrétion de type apocrine, le produit est éliminé avec une couronne de cytoplasme et de membrane.

**QCM 33 : A propos de la desmine CE**

- A. Faux. La desmine est un filament intermédiaire spécifique des cellules musculaires, contrairement à l'actine qui est un filament fin. Les filaments fins d'actine sont retrouvés au niveau des sarcomères où ils sont en interaction avec les filaments épais de myosine.
- B. Faux. La desmine est associée aux desmosomes qui assurent le couplage mécanique dans les stries scalariformes des cellules musculaires cardiaques.
- C. **Vrai.** La desmine est retrouvée de façon circulaire autour des stries Z.
- D. Faux. La desmine est associée aux desmosomes qui font partie de la portion transversale des stries scalariformes. La portion longitudinale comprend des jonctions adhérentes associées aux filaments d'actine.
- E. **Vrai.** Le cytosquelette exosarcomérique joue un rôle dans le maintien de l'architecture des cellules musculaires.

**QCM 34 : A propos des ganglions nerveux BCD**

- A. Faux. Les astrocytes sont retrouvés dans le système nerveux central, alors que les ganglions nerveux appartiennent au système nerveux périphérique. Ce sont des cellules gliales jouant un rôle structural et métabolique.
- B. **Vrai.** Les ganglions nerveux sont composés des cellules gliales, des péricaryons de neurones, et d'axones.
- C. **Vrai.** Le péricaryon, le corps cellulaire ou encore le soma, désigne la zone du neurone qui contient le noyau avec des organites et des inclusions.
- D. **Vrai.** Les ganglions nerveux sont enveloppés dans un tissu conjonctif lâche pour les protéger.
- E. Faux. Les ganglions nerveux pré-viscéraux et para-vertébraux font partie du système nerveux périphérique. Le système nerveux central est composé de neurones et de cellules gliales organisées en fibres nerveuses.

**QCM 35 : A propos du schwannome ADE**

- A. **Vrai.** Au sein du système nerveux périphérique (SNP), des cellules satellites et des cellules de Schwann sont retrouvées parmi les cellules gliales.
- B. Faux. Une prolifération de cellules méningothéliales est à l'origine d'un méningiome, une tumeur bénigne du système nerveux central (SNC).
- C. Faux. Une prolifération de cellules périneuriales tumorales est à l'origine d'un péricaryome, contrairement au schwannome qui est dû à une prolifération de cellules de Schwann tumorales.
- D. **Vrai.** Les cellules de Schwann enveloppent l'axone des nerfs périphériques afin de les protéger et d'augmenter la vitesse de conduction de l'influx nerveux.
- E. **Vrai.** Les schwannomes, tout comme les neurofibromes et les péricaryomes, sont des tumeurs bénignes du SNP.

**QCM 36 : Une charpente de fibres de réticuline est observée dans : ABCE**

- A. **Vrai.** Une charpente de fibres de réticuline est notamment observée au sein des organes expansifs. En effet, elle est observée au niveau de l'utérus afin de favoriser l'expansion du myomètre.
- B. **Vrai.** Le tissu hépatique est composé de nombreux hépatocytes formant des travées reposant sur une charpente de fibres de réticuline pour garder une bonne cohésion.
- C. **Vrai.** Le tissu adipeux contient principalement des adipocytes soutenus par des fibres de collagène. Cependant, il est possible de retrouver un réseau de fibres de réticuline permettant au tissu d'être homogène et résistant.
- D. Faux. Le tissu cartilagineux est un tissu solide et résistant composé de fibres de collagène de type I ou II en fonction du type de cartilage. Les fibres de réticuline correspondent à du collagène de type III.
- E. **Vrai.** Les organes lymphoïdes secondaires tels que les ganglions lymphatiques sont constitués de nombreuses cellules nécessitant une charpente solide de réticuline pour les maintenir accrochées.

**QCM 37 : Quelles sont les molécules qui jouent un rôle important dans l'ancrage des chondrocytes à la matrice extra-cellulaire cartilagineuse : BE**

- A. Faux. *Nous n'avons pas retrouvé cette notion dans le cours, voici une correction basée sur nos connaissances.* Les chondrocytes sont les cellules du cartilage hyalin. La chondronectine est une protéine d'adhérence cellule-MEC retrouvée dans le cartilage tandis que l'ostéonectine, elle, est retrouvée dans le tissu osseux.
- B. **Vrai.** La chondronectine est une protéine d'ancrage spécifique du chondrocyte. Elle permet de créer un réseau de communication cellulaire et l'ancrage du chondrocyte à la matrice extracellulaire (MEC) via le système collagène.
- C. Faux. Le collagène de type 1 est un collagène fibrillaire entrant dans la composition de la couche fibreuse externe du périchondre. Celui-ci est un tissu conjonctif, retrouvé à la périphérie du tissu cartilagineux, et permet ainsi la vascularisation de ce dernier.
- D. Faux. Le collagène de type 4 est retrouvé dans la lame basale des cellules épithéliales et endothéliales.
- E. **Vrai.** Le collagène de type 6 se lie avec des intégrines afin d'ancrer les chondrocytes à la MEC. Il forme une fine capsule fibreuse qui protège le chondrocyte dans son chondroplaste.

**QCM 38 : A propos des plasmocytes : BDE**

- A. Faux. Le plasmocyte est la cellule correspondant au stade final de maturation du lymphocyte B. Ils permettent uniquement de synthétiser et de sécréter les immunoglobulines.
- B. **Vrai.** Les plasmocytes sont caractéristiques de l'inflammation chronique et sont peu présents, voire absents, des tissus dans le cas de l'inflammation aiguë.
- C. Faux. Physiologiquement, les plasmocytes sont absents dans le sang et rares dans les tissus conjonctifs, excepté dans le chorion et la muqueuse du tube digestif.
- D. **Vrai.** Les plasmocytes synthétisent et sécrètent les immunoglobulines qui se déclinent en cinq types différents : IgA, IgD, IgM, IgE, IgG.
- E. **Vrai.** Une prolifération tumorale plasmocytaire peut être de deux formes. Elle peut être isolée, donc sur un os, c'est ce qu'on appelle un plasmocytome, ou elle peut être sur plusieurs os, c'est ce qu'on appelle un myélome.

**QCS 39 : Vous réalisez sur une coupe tissulaire une étude immunohistochimique avec un anticorps anti-desmine. Quelles cellules sont marquées ? D**

- A. Faux. Les cellules épithéliales sont constituées de filaments intermédiaires de cytokératine. Il est possible de les marquer avec des anticorps anti-cytokératine.
- B. Faux. Les adipocytes sont constitués de lipides et de filaments intermédiaires de vimentine. Ils sont mis en évidence à l'aide d'un marqueur lipidique ou d'un marqueur des filaments intermédiaires de vimentine.
- C. Faux. Les cellules de Schwann sont retrouvées dans le système nerveux périphérique, elles sont constitutives des gaines de myéline. Ces cellules ne présentent pas de filaments intermédiaires de desmine.
- D. **Vrai.** Les filaments intermédiaires de desmine sont retrouvés au niveau du tissu musculaire strié squelettique, strié cardiaque et lisse. La desmine est un marqueur de ces cellules.
- E. Faux. Les cellules endothéliales sont retrouvées dans l'endothélium qui tapisse la paroi des vaisseaux et l'intérieur du cœur. Ces cellules sont composées de filaments de vimentine.

**QCM 40 : Les cellules satellites : BDE**

- A. Faux. Les cellules satellites sont de petites cellules mononucléées fusiformes.
- B. **Vrai.** Les cellules satellites forment une population de cellules mononucléées et fusiformes situées sous la lame basale entourant chaque rhabdomyocyte. La membrane plasmique du rhabdomyocyte est appelée sarcolemme.
- C. Faux. Les cellules satellites sont difficiles à identifier en microscopie optique, elles sont non identifiables en coloration Hématoxyline-Éosine-Safran (HES). L'utilisation de l'Anticorps Anti PAX7 en immunohistochimie permet de les identifier.
- D. **Vrai.** Les cellules satellites sont quiescentes à l'état physiologique. Elles s'activent et se transforment en rhabdomyoblastes en cas de lésion d'un muscle strié squelettique.
- E. **Vrai.** Les cellules satellites sont indispensables à la croissance normale d'un muscle pour augmenter la masse musculaire de l'enfant ainsi qu'en cas d'hypertrophie musculaire liée à l'entraînement.

**QCM 41 : Vous observez sur un examen cytologique coloré par le MGG (May Grünwald Glemsa) un très grand nombre de cellules au noyau bilobé et au cytoplasme rempli de granulations éosinophiles. Vous évoquez une réaction inflammatoire ACD**

- A. **Vrai.** Il s'agit d'une réaction inflammatoire à polynucléaires éosinophiles. En effet, les polynucléaires éosinophiles ont comme caractéristiques un noyau unique bilobé avec des granulations éosinophiles colorées en rose au May Grünwald Giemsa.
- B. Faux. Les mastocytes ont un noyau central arrondi ainsi que des granulations basophiles colorées en rouge par la coloration Hématoxyline-Éosine-Safran (HES). Ils ne sont donc pas retrouvés sur cet examen cytologique.
- C. **Vrai.** Les polynucléaires éosinophiles sont impliqués dans les phénomènes allergiques notamment grâce à la présence de récepteurs aux IgE sensibles aux allergènes présents sur leurs membranes.
- D. **Vrai.** Les polynucléaires éosinophiles ont, en plus de leur rôle dans les réactions allergiques, un rôle dans les infections parasitaires et la défense bactérienne. En effet, ces situations pathologiques sont à l'origine de l'augmentation de la quantité de polynucléaires éosinophiles.
- E. Faux. Lors d'une réaction inflammatoire liée à une tuberculose, il y a une réaction macrophagique avec présence de cellules épithélioïdes et de cellules géantes plurinucléées. Les polynucléaires éosinophiles ne sont pas retrouvés en cas de tuberculose.

*Les ArHistocrates vous font la bise et vous souhaitent bon courage, ne lâchez rien vous êtes bientôt arrivés au bout, vous êtes les meilleurs et soyez fiers de vous <3*

**- BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION -****QCM 42 : A propos du spermatocyte II, il : BC**

- A. Faux. La méiose est initiée par le spermatocyte I.
- B. **Vrai.** Avant la synthèse d'ADN, le spermatocyte I est diploïde en termes de chromosomes et d'ADN.
- C. **Vrai.** Les spermatides sont haploïdes en termes de chromosomes et d'ADN.
- D. Faux. Deux spermatocytes II se divisent selon une mitose dite équationnelle pour donner quatre spermatides.
- E. Faux. Contrairement à la mitose réductionnelle, la mitose équationnelle n'est pas précédée par une synthèse d'ADN.

**QCM 43 : A propos de l'appareil génital mâle dans l'espèce humaine ABD**

- A. **Vrai.** Un testicule normal mesure environ 5 *cm* de haut, 3 *cm* de large et 2,5 *cm* d'épaisseur.
- B. **Vrai.** L'épididyme coiffe le testicule sur toute sa longueur et contient un canal épидидymaire mesurant 5 *m*.
- C. Faux. 80% des formes de cryptorchidie sont unilatérales et 20% sont bilatérales.
- D. **Vrai.** Les canaux éjaculateurs sont majoritairement contenus dans la prostate et mesurent 1 à 2 *cm* de long.
- E. Faux. Le canal déférent fait suite au canal épидидymaire.

**QCS 44 : A propos des spermatogonies B**

- A. Faux. Les spermatogonies sont diploïdes en termes de chromosomes et d'ADN.
- B. **Vrai.** Les spermatogonies Ap possèdent une chromatine fine, dispersée et claire.
- C. Faux. Les spermatogonies Ad se divisent en spermatogonies Ap et constituent un pool de réserve.
- D. Faux. Les spermatogonies B sont riches en organites cellulaires et possèdent une chromatine foncée, en amas.
- E. Faux. Les spermatogonies A et B ainsi que les spermatocytes I au stade pré-leptotène se situent dans le compartiment basal du tube séminifère.

**QCM 45 : A propos de la croissance folliculaire basale ABC**

- A. **Vrai.** Les croissances folliculaires initiale, basale et terminale ont respectivement une durée de 120 jours, 65 jours et 20 jours.
- B. **Vrai.** La croissance folliculaire basale est contrôlée par les facteurs paracrines *GDF9* et *BMP15*.
- C. **Vrai.** Lors de la période initiale, les follicules sont dépourvus de récepteurs à la FSH et LH.
- D. Faux. La croissance folliculaire se compose successivement des périodes initiale, basale, puis terminale.
- E. Faux. La croissance folliculaire basale s'étend du follicule secondaire pré-antral de 0,2 *mm* au follicule tertiaire antral de 2 *mm*.

**QCS 46 : A la puberté, chez une petite fille, le nombre de follicules en réserve dans ses ovaires est estimé à : B**

- A. Faux. Cf. item B.
- B. **Vrai.** Au cours de la vie de la femme, le nombre de follicules diminue progressivement, passant de 7 millions au septième mois de la vie intra-utérine, à 1 million à la naissance puis à 400 000 à la puberté, pour finalement atteindre 0 à la ménopause.
- C. Faux. Cf. item B.
- D. Faux. Cf. item B.
- E. Faux. Cf. item B.

**QCM 47 : La rupture du follicule de De Graaf lors de l'ovulation : DE**

- A. Faux. Le pic de LH entraîne une réaction inflammatoire localisée, qui est responsable de la rupture du follicule de De Graaf.
- B. Faux. La rupture du follicule de De Graaf est favorisée par une vasodilatation au niveau de la thèque interne.
- C. Faux. Une vasoconstriction est retrouvée au sommet du follicule, entraînant *in fine* une nécrose des cellules de l'apex, ce qui favorise la rupture du follicule de De Graaf.
- D. **Vrai.** Les cellules de la granulosa du follicule produisent des molécules inductrices d'enzymes telles que des activateurs du plasminogène et de la prostaglandine *F2 alpha*.
- E. **Vrai.** La collagénase, la plasmine et l'hydrolase sont activées et participent à la rupture du follicule de De Graaf.

**QCS 48 : A propos de l'interaction zone pellucide-spermatozoïde lors de la fécondation E**

- A. Faux. La zone pellucide est une barrière à la fécondation inter-espèces.
- B. Faux. Chez la souris l'interaction zone pellucide-spermatozoïde est permise par la partie N-terminale de ZP2.
- C. Faux. Chez l'ovocyte de la femme, l'interaction zone pellucide-spermatozoïde est permise par ZP2, ZP3 et ZP4 tandis que ZP1 est responsable du maillage entre ces trois glycoprotéines.
- D. Faux. La phospholipase C zeta est impliquée dans l'activation ovocytaire.
- E. **Vrai.** Un spermatozoïde ayant effectué ou non sa réaction acrosomique est capable de se lier à la zone pellucide.

**- GÉNÉTIQUE -****QCS 49 : A propos de Thomas Morgan E**

- A. Faux. Les travaux de Friedrich Meischer ont permis d'isoler une substance riche en phosphore dans le noyau des cellules en 1869.
- B. Faux. Frederick Sanger a mis au point le séquençage par terminaison de chaîne en 1977.
- C. Faux. Jérôme Lejeune et son équipe ont mis en évidence la trisomie 21, première maladie chromosomique découverte, en 1959.
- D. Faux. Hippocrate formule l'idée de la pangenèse, c'est-à-dire la genèse à partir de tout.
- E. **Vrai.** Thomas Morgan a démontré la théorie chromosomique de l'hérédité grâce à ses travaux sur les drosophiles au début du 20<sup>ème</sup> siècle.

**QCM 50 : A propos des substitutions nucléotidiques BCE**

- A. Faux. Une substitution nucléotidique est le remplacement d'un nucléotide par un autre, aussi appelé SNV "Single Nucleotide Variant".
- B. **Vrai.** Les SNP "Single Nucleotide Polymorphism", peuvent être présents à l'intérieur ou à l'extérieur de la quasi-totalité des gènes.
- C. **Vrai.** Un SNP est une variation bénigne d'un seul nucléotide dans l'ADN, avec une fréquence supérieure à 1% au sein de la population.
- D. Faux. Les transitions sont deux fois plus fréquentes que les transversions.
- E. **Vrai.** Une variation faux-sens conduit, par la substitution d'un nucléotide, à un changement d'acide aminé.

**QCS 51 : A propos de l'ADN génomique humain B**

- A. Faux. Par convention, la lecture de l'ADN se fait dans le sens 5' vers 3'.
- B. **Vrai.** Il existe trois liaisons d'appariement entre la cytosine et la guanine tandis qu'il en existe seulement deux entre la thymine et l'adénine.
- C. Faux. Le pourcentage de GC dans l'ADN génomique humain est de 40% et varie selon les espèces.
- D. Faux. La transcription de l'ADN en ARNm a lieu dans le noyau.
- E. Faux. L'ADN génomique contient 1 à 2% de séquences codantes.

**QCM 52 : A propos de l'impact des variations génomiques sur les protéines, en pathologie humaine ABCE**

- A. **Vrai.** Un effet gain de fonction peut être causé par la présence d'allèles hypermorphes et néomorphes.
- B. **Vrai.** Un allèle antimorphe perd sa fonction initiale et interfère avec l'allèle normal chez les hétérozygotes.
- C. **Vrai.** En présence d'un allèle hypomorphe, la perte d'expression ou d'activité de la protéine est partielle.
- D. Faux. L'effet gain de fonction est majoritairement la cause de maladies dominantes.
- E. **Vrai.** Dans le meilleur des cas, l'effet dominant négatif entraîne 50% de protéines fonctionnelles.

**QCS 53 : Dans l'espèce humaine, quelle formule chromosomique correspond à une aneuploïdie homogène ? B**

- A. Faux. Un mosaïcisme se caractérise par une anomalie touchant deux lignées cellulaires différentes.
- B. **Vrai.** La trisomie 18 est une maladie autosomique homogène entraînant le gain d'un chromosome 18.
- C. Faux. Une délétion correspond à une perte d'un segment chromosomique, sans modification du nombre total de chromosomes.
- D. Faux. Une triploïdie homogène est une formule à 69 chromosomes, causée le plus fréquemment par une diandrie, c'est-à-dire une double contribution paternelle.
- E. Faux. Une translocation robertsonienne est une anomalie touchant uniquement les chromosomes acrocentriques, sans modification du nombre total de chromosomes.

**QCM 54 : Lesquels des individus suivants ont une probabilité de  $\frac{1}{2}$  d'être atteints d'une maladie monogénique ? BD**

- A. Faux. Un homme atteint d'une maladie dominante liée à l'X transmet obligatoirement son chromosome X muté à ses filles, qui seront alors toutes atteintes de la maladie.
- B. **Vrai.** Une femme porteuse d'une maladie récessive liée à l'X a une probabilité de  $\frac{1}{2}$  de transmettre son chromosome X muté à son fils. Ce dernier, n'ayant qu'un seul X, il sera obligatoirement atteint s'il hérite de ce chromosome.
- C. Faux. Les deux parents d'un enfant atteint d'une maladie autosomique récessive portent l'allèle muté. Ainsi, à la naissance, il y a une probabilité de  $\frac{1}{4}$  d'être atteint,  $\frac{1}{2}$  d'être porteur sain et  $\frac{1}{4}$  d'être non porteur.
- D. **Vrai.** Une femme dont le père est atteint d'une maladie récessive liée à l'X est obligatoirement conductrice car elle hérite du chromosome X muté de son père. Le fils de cette femme a alors une probabilité de  $\frac{1}{2}$  de recevoir ce chromosome X muté et donc d'être atteint.
- E. Faux. Une néomutation signifie que la mutation est apparue pour la première fois chez le patient malade sans être présente chez les parents ni la fratrie.

**QCM 55 : Concernant le chromosome de Philadelphie BD**

- A. Faux. Le chromosome de Philadelphie résulte d'une translocation équilibrée.
- B. **Vrai.** *Après avoir sollicité l'aide du professeur pour cet item, celui-ci nous a répondu que ce point de cours n'a pas été abordé cette année et ne tombera donc pas à l'examen classant.* Dans un contexte acquis, le chromosome de Philadelphie peut être présent dans une proportion variable des cellules sanguines.
- C. Faux. Le chromosome de Philadelphie est une anomalie chromosomique acquise.
- D. **Vrai.** Le chromosome de Philadelphie résulte d'une translocation réciproque et équilibrée entre un chromosome 9 et 22 sur lequel est observé un gène de fusion.
- E. Faux. Le chromosome de Philadelphie est le résultat d'une translocation réciproque.

**QCS 56 : A propos de l'hémochromatose D**

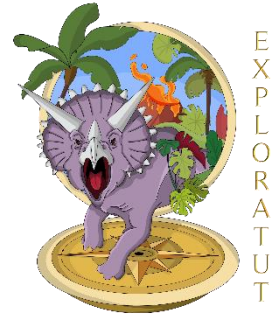
- A. Faux. cf item D.
- B. Faux. cf item D.
- C. Faux. Avec  $q$  la fréquence de l'allèle pathogène, la fréquence des maladies autosomiques dominantes est de  $2q$ , tandis que celle des maladies autosomiques récessives est de  $q^2$ .
- D. **Vrai.** L'hémochromatose est une maladie autosomique récessive, avec  $q$  la fréquence de son allèle pathogène, ici égale à  $\frac{1}{8}$ . Selon la loi de Hardy-Weinberg, la fréquence à laquelle la maladie est retrouvée dans la population est de  $q^2$ . Ainsi, la fréquence est de  $\frac{1}{8^2}$  soit  $\frac{1}{64}$ .
- E. Faux. cf item D.

*Toute l'équipe de BDRG vous souhaite bon courage ! Croyez en vous et donnez le meilleur pour réussir <3*





# Correction Annales M8



## - Philosophie des Sciences -

*Nous citons plusieurs exemples pour vous montrer ce qu'il est possible de répondre mais il faut bien mettre un seul exemple par concept.*

1. Quelle est la principale critique faite dans l'article sur le fondement des pratiques de l'ostéopathie ? (V. Camus)

La principale critique faite dans l'article sur le fondement des pratiques de l'ostéopathie est qu'elles ne sont pas fondées sur des preuves ou des données d'évidence. En effet, il est dit dans le texte que ces pratiques « n'ont aucun effet prouvé » (ligne 4), « ne sont basées sur rien » (lignes 5-6) ou « sont à ce jour dépourvues de fondement scientifique » (lignes 32-33). Dans la pratique de la médecine, le professionnel doit savoir justifier ses actions auprès des patients en s'appuyant sur des preuves. La prise d'une décision médicale se fait avec le patient, il s'agit ainsi d'une décision partagée. Cependant, elle implique aussi de se référer à des données produites par d'autres personnes, qui correspondent aux données d'évidence.

2. De quel statut propre au système de santé les pratiquants de l'ostéopathie crânienne se trouvent privés du fait de la nature même des fondements de leurs pratiques ? (V. Camus)

Les pratiquants de l'ostéopathie crânienne se trouvent privés du statut de professionnel de santé. Dans le texte, il est dit que « les ostéopathes ne sont pas considérés comme des professionnels de santé » (lignes 20-21).

3. Donnez la définition d'une convention en médecine et dites pourquoi, en vous appuyant sur un court passage du texte, l'ostéopathie ne repose pas sur une convention en regard de la définition préalablement donnée. (A. Nicoglou)

La convention en médecine repose sur des normes, admises par l'usage, qui guident les comportements et permettent d'évaluer ce qui est approprié. Ces normes sont validées par des critères objectifs et des consensus scientifiques établis. Elles sont le fruit de l'expérience clinique, des preuves scientifiques et des pratiques partagées au sein de la communauté médicale. La répétition est également un critère fondamental dans la formulation d'une convention.

Dans le texte, il est précisé à plusieurs reprises : « ces pratiques qui ne sont basées sur rien » (lignes 5-6), ou encore « les thérapies s'y rapportant sont à ce jour dépourvues de fondement scientifique » (lignes 32-33). Ainsi, l'ostéopathie est une pratique qui ne répond pas aux critères de répétition et de consensus scientifiques nécessaires à l'établissement d'une convention en médecine.

4. Donnez trois passages du texte qui permettent de dire que l'ostéopathie ne repose pas sur un consensus. Donnez dans chacun des cas le ou les critères à associer (sans les définir) et qui vous permettent de faire cette affirmation. (A. Nicoglou)

Le consensus en médecine est une déclaration publique sur un aspect particulier de la connaissance médicale qui repose sur neuf critères. Parmi eux, il est possible de retrouver la force de la preuve dans la phrase : « ces pratiques qui ne sont basées sur rien » (lignes 5-6). Les résultats attendus sont aussi retrouvés avec : « n'ont aucun effet prouvé » (ligne 4), ou encore « l'efficacité de l'ostéopathie reste à démontrer » (ligne 27). La fiabilité / reproductibilité est un autre critère du consensus en médecine retrouvé avec l'exemple « existe un risque d'effets indésirables, comme "la survenue rare mais très préoccupante, d'accidents graves lors de manipulations cervicales" » (lignes 28-29). Enfin il est également possible de citer la présence d'études existantes illustrée par « les thérapies s'y rapportant sont aujourd'hui dépourvues de fondement scientifique » (lignes 32 - 33).

5. Quel est le principe éthique (en référence au principisme) qui pourrait être évoqué pour argumenter le refus des pratiques d'ostéopathie ? (D. Mallet)

Le principe éthique, provenant du principisme, qui peut être évoqué ici est le principe de non-malfaisance. Il s'agit d'un principe basé sur le fait de ne pas nuire, d'évaluer la balance bénéfique/risque. Ce principe est retrouvé plusieurs fois dans la pratique de l'ostéopathie. Avec les citations retrouvées à la ligne 4 « de tels gestes sont "dangereux", "n'ont aucun effet prouvé" », à la ligne 9 « mise en danger du patient » ou aux lignes 15-16 « Il existe des risques vasculaires dans la manipulation cervicale. Ici, rien ne justifie de prendre le risque », il est ainsi possible de dire que la balance bénéfique/risque n'est pas en faveur de la pratique de l'ostéopathie.

6. Sur quel principe éthique (en référence au principisme) pourrait s'appuyer une personne qui souhaiterait bénéficier d'une séance d'ostéopathie même si les preuves de son efficacité ne sont pas scientifiquement établies (pas de citation exigée ici) ? (D. Mallet)

Le principisme se rapporte à quatre grands principes qui sont : le principe de justice, d'autonomie, de bienfaisance et de non-malfaisance. Une personne qui souhaite bénéficier d'une séance d'ostéopathie, même si les preuves de son efficacité ne sont pas scientifiquement établies, s'appuie sur le principe d'autonomie. Ici, la volonté du patient est prioritaire. Il définit lui-même ce qui est bien pour lui en étant prêt à accepter les risques qu'il n'y ait pas de réelle efficacité scientifique.

*Toute l'équipe de SH 2025 vous aime et vous souhaite bon courage ! On croit en vous <3  
Prenez soin de vous pour cette dernière ligne droite, mangez 5 fruits et légumes par jour et dormez bien !*

## - Biostatistiques -

**QCS 1 : A propos des tests statistiques A**

A. **Vrai.** La précision des deux tensiomètres est étudiée en comparant leur variance respective. Un test de Fisher est réalisé. Soient  $T_1$  l'échantillon du premier appareil,  $n_{T_1} = 11$  son effectif et  $s^2_{T_1} = 75$  sa variance estimée. Soient  $T_2$  l'échantillon du second appareil,  $n_{T_2}$  son effectif inconnu,  $s_{T_2} = 5$  son écart type estimé et  $s_{T_2}^2 = 5^2 = 25$  sa variance estimée.

1. Poser les hypothèses

$H_0$  : les deux échantillons sont issus de populations de variances égales

$H_1$  : les deux échantillons sont issus de populations de variances différentes

2. Calculer la fonction discriminante :

$$\text{Ici } s^2_{T_1} > s^2_{T_2}, \text{ donc } f_c = \frac{s^2_{T_1}}{s^2_{T_2}} = \frac{75}{25} = \frac{3 \times 25}{25} = 3$$

3. Trouver la valeur théorique  $f_\alpha$  dans la table de Fisher :

$H_0$  est rejetée, ainsi la différence est significative et on déduit que  $f_c > f_\alpha$ , soit  $f_\alpha < 3$ . Ici  $f_\alpha$  peut alors se retrouver par lecture inverse de la table de Fisher unilatérale au risque  $\alpha = 0,025$  au croisement entre  $n_{T_1} - 1$  colonne soit à la  $11 - 1 = 10^{\text{ème}}$  colonne et à la  $n_{T_2} - 1$  ligne pour laquelle  $f_\alpha < 3$ . On trouve alors  $f_\alpha = 2,986$  la plus grande valeur pour que  $H_0$  puisse être rejetée.

4. Déduire l'effectif minimum nécessaire à l'obtention d'une valeur  $f_\alpha < 3$ .

$f_\alpha = 2,986$  est trouvée à la  $16^{\text{ème}}$  ligne, ainsi  $16 = n_{T_2} - 1 \Leftrightarrow n_{T_2} = 16 + 1 = 17$ . Ainsi, 17 mesures ont été faites au minimum sur le deuxième appareil pour que  $H_0$  soit rejetée.

B. Faux. Cf item A.

C. Faux. Cf item A.

D. Faux. Cf item A.

E. Faux. Cf item A.

**QCS 2 : A propos du Théorème de Bayes E**

A. Faux. Les données de l'énoncé peuvent être regroupées dans le tableau de contingence suivant :

	$M^+$	$M^-$	Total
$T^+$	54 (VP)	$140 - 140 = 0$ (FP)	$54 + 0 = 54$
$T^-$	$60 - 54 = 6$ (FN)	140 (VN)	$140 + 6 = 146$
Total	60	140	200

En effet, 60 femmes sont malades notées  $M^+$ , on en déduit que 140 sont non malades notées  $M^-$ . La sensibilité ( $Se$ ) est la probabilité d'obtenir un test positif chez un malade. Ici  $Se = 90\%$ . On obtient que le nombre de vrais positifs ( $VP$ ) =  $Se \times M^+ = 0,90 \times 60 = 54$ . La spécificité ( $Sp$ ) est la probabilité d'obtenir un test négatif chez un non malade. Ici  $Sp = 100\%$ , on obtient que le nombre de vrais négatifs ( $VN$ ) =  $Sp \times M^- = 1 \times 140 = 140$ . Le reste des valeurs est obtenu par soustraction ou addition.

B. Faux. Ici les chercheurs ont inclus un seul échantillon composé de 200 femmes malades ou non malades. Il est possible de calculer la valeur prédictive négative ( $VPN$ ) directement à partir des données. La  $VPN$  correspond à la probabilité de ne pas être malade sachant que le test est négatif. Ainsi,  $VPN = \frac{VN}{VN+FN} = \frac{140}{140+6} = \frac{140}{146} \approx 0,96 > 0,03$ .

C. Faux. La valeur prédictive positive ( $VPP$ ) correspond à la probabilité d'être malade sachant que le test est positif soit  $VPP = \frac{VP}{VP+FP} = \frac{54}{54+0} = 1 = 100\%$ .

D. Faux. Ici les chercheurs ont inclus un seul échantillon composé de 200 femmes malades ou non malades. Il est possible d'estimer la prévalence notée  $P(M^+)$  correspondant à la proportion de malades dans la population. Ici  $P(M^+) = \frac{60}{200} = 30\%$ .

E. **Vrai.** Une spécificité de 100% garantit l'absence de faux positifs.

**QCS 3 : A propos des différents types d'études cliniques B**

- A. Faux. L'analyse *per protocol* correspond à l'analyse des données des participants d'une étude qui ont suivi strictement le protocole de cette dernière.
- B. **Vrai.** La période de wash-out correspond à la période pendant laquelle un patient ne prend aucun traitement lors d'un essai en cross-over.
- C. Faux. L'inclusion correspond au recrutement des participants dans l'étude, avant le début des traitements et selon des critères précis d'inclusion et d'exclusion.
- D. Faux. L'allocation aléatoire fait référence à la répartition au hasard des participants à un groupe de l'essai contrôlé, ce qui permet la randomisation.
- E. Faux. Un groupe contrôle est un groupe de participants dans un essai clinique qui ne reçoit pas le traitement expérimental mais un traitement de référence.

**QCS 4 : A propos des différents types d'études D**

- A. Faux. Dans un essai en cross over, chaque patient reçoit les deux traitements successivement. Ici, un patient est soit hospitalisé, soit pris en charge à domicile.
- B. Faux. Dans un essai en aveugle, le patient ne sait pas à quel groupe il appartient. Ici, le patient sait s'il est hospitalisé ou pris en charge à domicile.
- C. Faux. Le groupe contrôle est hospitalisé.
- D. **Vrai.** Le but de l'essai contrôlé randomisé n'est pas de montrer que la prise en charge à domicile est plus efficace que l'hospitalisation mais de mettre en évidence qu'elle est tout aussi efficace et moins coûteuse.
- E. Faux. Les investigateurs s'intéressent à la prise en charge à domicile, c'est pourquoi ce traitement a été attribué au groupe expérimental.

**QCS 5 : A propos des tests statistiques C**

- A. Faux. L'homogénéité des variances doit être vérifiée par un test de Fisher avant d'effectuer un test moyenne observée-moyenne observée car les variances des populations  $\sigma_{p1}^2$  et  $\sigma_{p2}^2$  sont inconnues et les effectifs  $n_1$  ou  $n_2$  sont inférieurs à 30.
- B. Faux. Il faut réaliser un test de Fisher afin de comparer les variances des deux échantillons. Soient le premier échantillon contenant les patients pris en charge à domicile,  $n_1 = 25$  son effectif et  $\sigma_{e1} = 12$  son écart type observé. Soient le deuxième échantillon contenant les patients pris en charge à l'hôpital,  $n_2 = 26$  son effectif et  $\sigma_{e2} = 8$  son écart type observé.

1. Poser les hypothèses :

$H_0$  : les deux échantillons sont issus de populations de variances égales

$H_1$  : les deux échantillons sont issus de populations de variances différentes

2. Supposer  $H_0$  vraie et calculer les variances estimées des populations notées  $s_1^2$  et  $s_2^2$  :

$$s^2 = \sigma_e^2 \times \frac{n}{n-1}$$

$$s_1^2 = 12^2 \times \frac{25}{24} = 144 \times \frac{25}{24} = 6 \times 25 = 150$$

$$s_2^2 = 8^2 \times \frac{26}{25} = \frac{64 \times 26}{25} = 66,56$$

3. Calculer la fonction discriminante :  $f_c = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{150}{66,56} \approx 2,25$

4. Comparer à la valeur théorique et conclure :

Ici le risque  $\alpha$  est de 5%, il faut lire la valeur théorique  $f_\alpha$  dans la table de Fisher unilatérale à 2,5% au croisement de la colonne  $n_{num} - 1 \text{ ddl} = n_1 - 1 \text{ ddl} = 25 - 1 \text{ ddl} = 24 \text{ ddl}$  et de la ligne  $n_{den} - 1 \text{ ddl} = n_2 - 1 \text{ ddl} = 26 - 1 \text{ ddl} = 25 \text{ ddl}$ . On lit une valeur de  $f_\alpha = 2,242$ . On conclut alors que  $f_c > f_\alpha$ , la différence est significative,  $H_1$  est acceptée au risque  $\alpha = 5\%$ .

- C. **Vrai.** La condition d'homogénéité des variances se caractérise par  $f_\alpha > f_c$ . D'après les calculs :  $f_c \approx 2,25 > f_\alpha = 2,242$ . Ainsi la condition d'homogénéité des variances n'est pas remplie.
- D. Faux. Cf. Item B.
- E. Faux. Cf. Item B.

**QCS 6 : A propos des intervalles de confiance B**

- A. Faux. Le fait que l'estimation ponctuelle soit incluse dans l'intervalle de confiance n'implique pas que la proportion de patients guéris soit significative. En outre, pour déterminer si une proportion est significative, il faut la comparer à une proportion de référence. Or ici, la proportion observée n'est comparée à aucune autre. Ainsi, nous ne pouvons pas tirer de conclusion.
- B. **Vrai.** Au risque  $\alpha = 5\%$ , l'intervalle de confiance de la proportion de patients guéris est  $[75,9 ; 88,1]$ . Or  $75\%$  n'est pas compris dans cet intervalle. La proportion de patients guéris est significativement différente de  $75\%$ .
- C. Faux. L'intervalle de confiance ayant été calculé avec un risque  $\alpha = 5\%$ , il ne permet pas de conclure au risque de  $\alpha = 1\%$ .
- D. Faux. Dans le cadre d'une estimation par intervalle de confiance d'une proportion, les conditions d'utilisation vérifiables *a posteriori* sont :

$$\begin{aligned}n \times p_i &\geq 5 \\n \times p_s &\geq 5 \\n \times (1 - p_i) &\geq 5 \\n \times (1 - p_s) &\geq 5\end{aligned}$$

Avec  $n$  l'effectif de l'échantillon ainsi que  $p_i$  et  $p_s$  les bornes inférieure et supérieure de l'intervalle. Soit :

$$\begin{aligned}150 \times 0,759 &= 113,85 \\150 \times 0,881 &= 132,15 \geq 5 \\150 \times (1 - 0,759) &= 36,15 \geq 5 \\150 \times (1 - 0,881) &= 17,85 \geq 5\end{aligned}$$

Ainsi les conditions de validité sont vérifiées et il est possible de conclure.

- E. Faux. Au risque  $\alpha = 5\%$ , l'intervalle de confiance de la proportion de patients guéris est  $[75,9\% ; 88,1\%]$ . Or  $85\%$  est compris dans cet intervalle, il est donc impossible de conclure que la proportion de patients guéris est significativement différente de  $85\%$ .

**QCS 7 : Données d'évidence B**

- A. Faux. L'allocation secrète signifie que le groupe auquel le patient a été assigné lors de la randomisation reste inconnu, ce qui permet d'éviter les biais. Dans ce cas, elle peut être respectée.
- B. **Vrai.** Du fait de l'absence de placebo, l'étude ne peut pas être réalisée en aveugle, ce qui accroît le risque de biais de détection.
- C. Faux. La clause d'ambivalence correspond à l'état d'incertitude de la communauté scientifique qui justifie la randomisation. Ici, rien ne nous indique que l'un des deux traitements est supérieur à l'autre, ce qui permet de respecter ce principe.
- D. Faux. Dans cette situation, le critère de jugement est subjectif car évalué lors d'un examen clinique.
- E. Faux. Rien dans l'énoncé ne permet d'affirmer qu'il n'y ait pas de groupe contrôle ; l'absence de placebo ne suffit pas pour conclure à l'absence de groupe contrôle.

**QCS 8 : A propos des tests paramétriques C**

- A. Faux. Le test réalisé ici est un test de comparaison de type moyenne observée-moyenne théorique. Ce type de test nécessite seulement de connaître l'effectif de l'échantillon étudié.
- B. Faux. Le test réalisé ici est un test comparaison moyenne observée-moyenne théorique avec l'écart type de la population  $\sigma_p$  inconnu et un effectif  $n \geq 30$ . Le théorème central limite s'applique, ainsi aucune autre condition n'est nécessaire à la réalisation de ce test.
- C. **Vrai.** Il s'agit ici d'un test moyenne observée-moyenne théorique. La moyenne observée  $\bar{x} = 96 \text{ min}$ , la moyenne de la population  $\mu_p = 86 \text{ min}$ , l'effectif de l'échantillon  $n = 100$  et l'écart type observé de la durée de la nouvelle opération  $\sigma_e = 49 \text{ min}$ .
- Poser les hypothèses :  
 $H_0$  : il n'y a pas de différence significative entre la nouvelle technique opératoire et la technique de référence concernant la durée moyenne d'une chirurgie du sein  
 $H_1$  : il y a une différence significative entre la nouvelle technique opératoire et la technique de référence concernant la durée moyenne d'une chirurgie du sein
  - Supposer  $H_0$  vraie
  - $\sigma_p$  étant inconnu, on calcule l'écart type estimé :  $s = \sigma_e \times \sqrt{\frac{n}{n-1}}$ , soit  $s = 49 \times \sqrt{\frac{100}{99}} = 49,25$ .
  - Calculer le paramètre discriminant  $z_c = \frac{|\bar{x} - \mu_p|}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{|96 - 86|}{\frac{49,25}{\sqrt{100}}} = \frac{10 \times 10}{49,25} \approx 2,03$ .
  - Trouver la valeur seuil pour  $\alpha = 5\%$  dans la table de la loi normale et conclure. Ici  $z_{\alpha=5\%} = 1,96 < z_c = 2,03$ , la différence est significative,  $H_1$  est acceptée au risque  $\alpha = 5\%$ .
- D. Faux. Ici  $z_c = \frac{100}{49,25} < \frac{10}{0,7}$ .
- E. Faux. Le degré de signification du test aussi appelé p-value correspond à la plus petite valeur du risque  $\alpha$  pour laquelle la différence est encore significative. Ici  $z_c \approx 2,03$  ;  $z_{\alpha=5\%} = 1,96 < z_c$  et  $z_{\alpha=4\%} = 2,054 > z_c$  ainsi  $p\text{-value} < 0,05$ .

**QCS 9 : A propos du test du Chi2 E**

- A. Faux. Cette étude étiologique est composée de deux groupes incluant respectivement des patients malades et sains, il s'agit d'une étude cas-témoin qui ne permet pas de conclure à une relation de cause à effet.
- B. Faux. Dans une étude cas-témoin, seul l'odds-ratio peut être calculé.
- C. Faux. Le fait d'avoir deux fois plus de témoins que de cas n'influence pas la réalisation d'un test statistique.
- D. Faux. Cette étude s'intéresse à l'association entre deux variables qualitatives que sont « être atteint de leucémie » et « habiter à proximité d'une centrale nucléaire » au sein de deux échantillons non appariés d'effectifs différents. Il faut réaliser un test du  $\chi^2$  d'indépendance.
- Regrouper les valeurs observées dans un tableau de contingence  
 Les effectifs manquants et les totaux de chaque ligne ainsi que le total général sont calculés à l'aide des données de l'énoncé.

	Leucémie	Sans leucémie	Total
À proximité d'une centrale	120	120	$120 + 120 = 240$
Loin d'une centrale	$200 - 120 = 80$	$400 - 120 = 280$	$280 + 80 = 360$
Total	200	400	600

- Poser les hypothèses  
 $H_0$  : La leucémie n'est pas significativement associée à une habitation à proximité d'une centrale nucléaire  
 $H_1$  : La leucémie est significativement associée à une habitation à proximité d'une centrale nucléaire
- Calculer les effectifs théoriques sous  $H_0$  et vérifier qu'ils sont tous supérieurs ou égaux à 5.

$$n_{\text{théorique}} = \frac{\text{total}_{\text{ligne}} \times \text{total}_{\text{colonne}}}{\text{total}_{\text{général}}}$$

$$\frac{200 \times 240}{600} = \frac{240}{3} = 80$$

$$\frac{200 \times 360}{600} = \frac{360}{3} = 120$$

$$\frac{400 \times 240}{600} = \frac{2 \times 240}{3} = 160$$

$$\frac{400 \times 360}{600} = \frac{2 \times 360}{3} = 240$$

Le tableau de contingence suivant est obtenu :

	Leucémie	Sans leucémie	Total
À proximité d'une centrale	120 (80)	120 (160)	240
Loin d'une centrale	80 (120)	280 (240)	360
Total	200	400	600

4. Calculer le paramètre discriminant  $\chi_c^2$  :

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(n_{\text{observé}} - n_{\text{théorique}})^2}{n_{\text{théorique}}}$$

$$\chi_c^2 = \frac{(120 - 80)^2}{80} + \frac{(80 - 120)^2}{120} + \frac{(120 - 160)^2}{160} + \frac{(280 - 240)^2}{240}$$

$$\chi_c^2 = \frac{40^2}{80} + \frac{40^2}{120} + \frac{40^2}{160} + \frac{40^2}{240} = \frac{40}{2} + \frac{40}{3} + \frac{40}{4} + \frac{40}{6} = 20 + \frac{2 \times 40}{6} + 10 + \frac{40}{6}$$

$$\chi_c^2 = 30 + \frac{3 \times 40}{6} = 30 + \frac{40}{2} = 30 + 20 = 50$$

5. Trouver le degré de signification

Le degré de signification du test aussi appelé p-value correspond à la plus petite valeur du risque  $\alpha$  pour laquelle la différence est encore significative. Ici  $\chi_c^2 = 50$  et  $\chi_{\alpha=0,001}^2 = 10,827 < \chi_c^2$ . Ainsi p - value < 0,001.

E. **Vrai.** Cf. Item D.

**QCS 10 : A propos du Chi2 D**

- A. Faux. Le test à réaliser ici est un test du  $\chi^2$  d'ajustement, qui vise à comparer une distribution observée à une distribution théorique. Pour effectuer ce test, seul l'effectif de l'échantillon ayant permis d'obtenir la distribution observée est à connaître.
- B. Faux. Le test du  $\chi^2$  d'ajustement ne nécessite qu'un seul échantillon de sujets pour être effectué.
- C. Faux. Le test du  $\chi^2$  d'ajustement ne nécessite pas de connaître un écart-type pour être effectué.
- D. **Vrai.** L'objectif est ici de déterminer si la prévalence observée dans l'échantillon est conforme à la prévalence théorique de 50%.

1. Poser les hypothèses statistiques :

$H_0$ : La distribution observée correspond à la distribution théorique

$H_1$  : La distribution observée est différente de la distribution théorique

2. Dresser le tableau de contingence et calculer les effectifs théoriques :

Les effectifs observés sont les suivants :

	Tests positifs observés
Oui	99
Non	81
Total	180

De plus, comme la prévalence théorique de la toxoplasmose est de 50%, les effectifs théoriques se calculent comme suit :

	Tests positifs théoriques
Oui	$0,5 \times 180 = 90$
Non	$0,5 \times 180 = 90$
Total	180

3. Vérifier les conditions de validité :

Tous les effectifs théoriques sont bien supérieurs ou égaux à 5, la condition de validité du test du  $\chi^2$  d'ajustement est donc vérifiée.

4. Calculer la statistique de test :

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(n_{\text{observé}} - n_{\text{théorique}})^2}{n_{\text{théorique}}} = \frac{(99 - 90)^2}{90} + \frac{(81 - 90)^2}{90} = \frac{9^2}{90} + \frac{(-9)^2}{90}$$

$$\chi_c^2 = 2 \times \frac{81}{90} = 2 \times \frac{9 \times 9}{9 \times 10} = 2 \times \frac{9}{10} = 2 \times 0,9 = 1,8.$$

5. Comparer avec la valeur seuil et conclure :

La variable « résultat du sérum » ayant deux modalités, la valeur seuil est à chercher dans la table du  $\chi^2$  à  $(\text{nombre de modalités} - 1) = 2 - 1 = 1 \text{ ddl}$ . Ainsi, à 1 *ddl* et pour  $\alpha = 0,05$ , d'après la table du  $\chi^2$  :  $\chi_\alpha^2 = 3,841$ . En conclusion  $\chi_c^2 < \chi_\alpha^2$  :  $H_0$  est acceptable, le test ne met pas en évidence de différence significative entre la proportion de sérums positifs observée dans l'échantillon et la valeur théorique de 50%.

- E. Faux.  $\frac{20}{11} \approx 1,82 > \chi_c^2 = 1,8$ .



**QCS 11 : A propos des intervalles de confiance D**

- A. Faux. Cf. Item D.  
 B. Faux. Cf. Item D.  
 C. Faux. Cf. Item D.

D. **Vrai.** L'intervalle de confiance d'une proportion est calculé avec la formule  $IC = \left[ p - z_\alpha \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}; p + z_\alpha \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right]$

où  $z_\alpha$  est la valeur théorique donnée au risque  $\alpha = 5\%$ , ici  $z_\alpha = 1,96 \approx 2$ . D'après l'énoncé,  $n = 100$ . Par ailleurs, les Français dont la consommation dépasse les préconisations représentaient le quart de ceux les respectant. Soient  $y$  le nombre de personnes dont la consommation dépasse les préconisations et  $x$  le nombre de personnes qui ne dépassent pas les préconisations. On a  $x = \frac{1}{4}y \Leftrightarrow 4x = y$ . Or :  $x + y = 100 \Leftrightarrow x + 4x = 100 \Leftrightarrow 5x = 100 \Leftrightarrow x = \frac{100}{5} \Leftrightarrow x = 20$ . Et  $y = 4x \Leftrightarrow y = 4 \times 20 = 80$ , ainsi la proportion de Français dont la consommation dépasse

les préconisations est notée  $p = \frac{x}{100} = \frac{20}{100} = 0,2$ . Ici  $IC \approx \left[ 0,2 - 2 \sqrt{\frac{0,2 \times 0,8}{100}}; 0,2 + 2 \sqrt{\frac{0,2 \times 0,8}{100}} \right] \approx \left[ 0,2 - 2 \frac{\sqrt{0,16}}{\sqrt{100}}; 0,2 + 2 \frac{\sqrt{0,16}}{\sqrt{100}} \right] \approx \left[ 0,2 - 2 \frac{0,4}{10}; 0,2 + 2 \frac{0,4}{10} \right] \approx [0,2 - 2 \times 0,04; 0,2 + 2 \times 0,04] \approx [0,2 - 0,08; 0,2 + 0,08] \approx [0,12; 0,28]$ . Ainsi, l'intervalle de confiance autour de la proportion de Français dont la consommation dépasse les préconisations est égale à  $[0,12; 0,28]$  au risque  $\alpha = 5\%$ .

- E. Faux. Cf. Item D.

**QCS 12 : A propos des probabilités élémentaires D**

- A. Faux. Cf. item D.  
 B. Faux. Cf. item D.  
 C. Faux. Cf. item D.

D. **Vrai.**

1. Définir les événements :

$F$  : être fumeur

$C$  : avoir un cancer du poumon

2. Chercher les probabilités associées :

- Probabilité d'être fumeur notée  $P(F) = 0,22$

- Probabilité de ne pas être fumeur notée  $P(\bar{F}) = 1 - P(F) = 1 - 0,22 = 0,78$

- Probabilité de développer un cancer du poumon notée  $P(C)$

D'après l'énoncé, la probabilité d'avoir un cancer sachant qu'on est fumeur est quatre fois celle de l'ensemble de la population soit  $P(C/F) = 4 \times P(C)$ .

3. Traduire la question posée :

Il est demandé la probabilité de ne pas être un fumeur sachant qu'on a développé un cancer du poumon, notée  $P(\bar{F}/C)$ .

4. Utiliser la formule des probabilités totales :

D'après le théorème de Bayes :  $P(\bar{F}/C) = \frac{P(\bar{F} \cap C)}{P(C)} = \frac{P(C/\bar{F}) \times P(\bar{F})}{P(C)}$

La probabilité d'avoir un cancer sachant qu'on est non-fumeur est inconnue, il faut la calculer. Pour trouver  $P(C)$ , il est possible d'utiliser la loi des probabilités totales :

$$P(C) = P(C \cap F) + P(C \cap \bar{F}) = P(C/F) \times P(F) + P(C/\bar{F}) \times P(\bar{F})$$

Soit :

$$P(C) = 4P(C) \times P(F) + P(C/\bar{F}) \times P(\bar{F}) = 4P(C) \times 0,22 + P(C/\bar{F}) \times 0,78$$

$$\Leftrightarrow P(C) = P(C) \times 0,88 + P(C/\bar{F}) \times 0,78$$

$$\Leftrightarrow 1 \times P(C) - P(C) \times 0,88 = P(C/\bar{F}) \times 0,78$$

$$\Leftrightarrow P(C) \times 0,12 = P(C/\bar{F}) \times 0,78$$

$$\Leftrightarrow P(C/\bar{F}) = \frac{P(C) \times 0,12}{0,78} = \frac{P(C) \times 2 \times 2 \times 3 \times 10^{-2}}{2 \times 3 \times 13 \times 10^{-2}} = \frac{2P(C)}{13}$$

5. Utiliser la formule de Bayes :

Il faut remplacer par les valeurs numériques :

$$P(\bar{F}/C) = \frac{P(C/\bar{F}) \times P(\bar{F})}{P(C)} = \frac{\frac{2P(C)}{13} \times 0,78}{P(C)} = \frac{2P(C) \times 0,78}{P(C) \times 13} = \frac{2 \times 0,78}{13}$$

$$P(\bar{F}/C) = \frac{2 \times 2 \times 3 \times 13 \times 10^{-2}}{13} = 2 \times 2 \times 3 \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-2} = 0,12$$

6. Conclusion :

La probabilité qu'un patient atteint d'un cancer du poumon soit non-fumeur est d'environ 12%.

E. Faux. Cf. item D.

### QCS 13 : A propos des variables qualitatives et quantitatives C

- A. Faux. La taille d'un individu est une variable quantitative continue. Cependant, ici, la variable étudiée est une variable qualitative nominale pouvant prendre deux valeurs possibles : « supérieure ou égale à la médiane de la population française » et « inférieure à la médiane de la population française ». Il s'agit d'une variable booléenne.
- B. Faux. Le nombre d'enfants par foyer peut être considéré comme une variable quantitative discrète. Mais ici, la variable a une catégorie « supérieure à 3 », ce qui la transforme en une variable qualitative ordinale.
- C. **Vrai.** Le pourcentage de cellules tumorales exprimant un récepteur est une valeur numérique mesurable et est par conséquent une variable quantitative.
- D. Faux. La satisfaction d'un usager allant de très insatisfait à très satisfait est une variable qualitative ordinale.
- E. Faux. L'existence ou non d'une hypertension artérielle est une variable qualitative nominale ne pouvant prendre que deux valeurs, il s'agit d'une variable booléenne.

### QCS 14 : A propos des statistiques descriptives C

- A. Faux. En premier lieu, il est important d'ordonner les valeurs du nombre de verres, dans l'ordre croissant. Ici on s'intéresse au nombre de verres dans la semaine des hommes uniquement. La série de valeurs est donc :  $\{0; 0; 0; 2; 3; 5; 6; 10; 12\}$ . Le nombre de modalités est impair ( $N_1 = 9$ ) ainsi la médiane correspond à la modalité  $x_{m+1}$  avec  $9 = 2m + 1 \Leftrightarrow m = 4$  soit la modalité  $x_5$ . Ainsi la médiane du sous-échantillon des hommes de cette variable correspond à la 5<sup>ème</sup> modalité soit 3 verres.
- B. Faux. En premier lieu, il est important d'ordonner les valeurs du nombre de verres, dans l'ordre croissant. Ici on s'intéresse au nombre de verres dans la semaine des femmes uniquement. La série de valeurs est donc :  $\{0; 0; 0; 0; 2; 2; 3; 3\}$ . Le nombre de modalités est pair ( $N_2 = 8$ ). Un quartile partage la distribution en 4. Ainsi, la valeur du premier quartile  $Q_1$  correspond à la moyenne des valeurs  $x_2$  et  $x_3$  : ici  $Q_1 = \frac{x_2 + x_3}{2} = \frac{0 + 0}{2} = 0$  verre. Le premier quartile du sous-échantillon de femmes est de 0 verre.
- C. **Vrai.** Le mode de l'échantillon est la valeur du caractère le plus fréquent. Ici, sur 17 valeurs, le 0 revient 7 fois, ce qui correspond à la valeur la plus représentée. Ainsi le mode de l'échantillon est de 0 verre.
- D. Faux. La moyenne  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$  avec  $x_i$  une des valeurs prises par le caractère étudié et  $N$  l'effectif total. Ici  $N = 17$ .
- $$\bar{x} = \frac{1}{17} \times (0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3 + 3 + 5 + 6 + 10 + 12) = \frac{1}{17} \times 48 \approx 2,82.$$
- E. Faux. L'étendue est la différence entre la modalité la plus élevée et la modalité la plus basse. Ici, la plus grande valeur est 12 verres et la plus basse est 0 verre. Ainsi l'étendue est de  $12 - 0 = 12$  verres.

**QCS 15 : A propos des tests statistiques C**

- A. Faux. Cf. item C.  
 B. Faux. Cf. item C.  
 C. **Vrai.** L'objectif de l'étude est de comparer la pression artérielle systolique moyenne entre deux groupes composés de sujets ayant une activité physique ou bien étant sédentaires. Il faut réaliser un test de type moyenne observée-moyenne observée. Les écarts types des deux populations sont inconnus et les effectifs respectifs des deux échantillons  $n_1$  et  $n_2$  sont  $\geq 30$ .

1. Poser les hypothèses :

$H_0$  : Les échantillons proviennent de populations de même espérance, les fluctuations d'échantillonnage suffisent à expliquer l'écart observé entre les moyennes des deux groupes

$H_1$  : Les échantillons proviennent de populations d'espérances différentes, les fluctuations d'échantillonnage ne suffisent pas à expliquer l'écart observé entre les moyennes des deux groupes

2. Supposer  $H_0$  vraie

3. Estimer les variances des populations  $s_1^2$  et  $s_2^2$  :

$$s^2 = \sigma_e^2 \times \frac{n}{n-1}$$

$$s_1^2 = \sigma_{e1}^2 \times \frac{n_1}{n_1-1} = 77 \times \frac{100}{99} \approx 77 \text{ mmHg}^2$$

$$s_2^2 = \sigma_{e2}^2 \times \frac{n_2}{n_2-1} = 67 \times \frac{100}{99} \approx 67 \text{ mmHg}^2$$

4. Calculer le paramètre discriminant  $z_c$  :

Ici  $z_c = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$  avec  $\bar{x}_1 = 124 \text{ mmHg}$  et  $\bar{x}_2 = 136 \text{ mmHg}$  les moyennes respectives des deux échantillons

ainsi que  $n_1 = 100$  et  $n_2 = 100$  les effectifs respectifs des deux échantillons. Donc  $z_c = \frac{|124-136|}{\sqrt{\frac{77}{100} + \frac{67}{100}}} = \frac{12}{\sqrt{\frac{144}{100}}} =$

$$\frac{12}{\frac{\sqrt{144}}{\sqrt{100}}} = \frac{12}{\frac{12}{10}} = 12 \times \frac{10}{12} = 10.$$

5. Comparer à la valeur théorique et conclure :

Il faut trouver la valeur théorique  $z_\alpha$  pour un risque  $\alpha = 5\%$  dans la table de l'écart réduit de la loi normale. Il est obtenu,  $z_\alpha = 1,960$ .  $z_\alpha < z_c$  : la différence est significative,  $H_0$  est rejetée,  $H_1$  est acceptée au risque  $\alpha = 5\%$  de se tromper. La différence de pression artérielle systolique entre sujets actifs et sujets sédentaires est statistiquement significative.

- D. Faux. Cf. item C.

- E. Faux. Cf. item C.

**QRU 16 : A propos des variables aléatoires E**

- A. Faux. Cf. item E.

- B. Faux. Cf. item E.

- C. Faux. Cf. item E.

- D. Faux. Cf. item E.

- E. **Vrai.** Tout d'abord, il faut déterminer la constante  $k$ .  $f$  est une fonction de densité de probabilité définie sur

$[1; 5]$  donc l'axiome de certitude de Kolmogorov est respecté :  $\int_1^5 f(x) dx = 1 \Leftrightarrow \int_1^5 \frac{k}{x} dx = 1 \Leftrightarrow [k \times \ln(x)]_1^5 =$

$1 \Leftrightarrow k \times \ln(5) - k \times \ln(1) = 1 \Leftrightarrow k \times \ln(5) - k \times 0 = 1 \Leftrightarrow k \times \ln(5) = 1 \Leftrightarrow k = \frac{1}{\ln(5)}$ . Il convient désormais

de calculer l'espérance avec la formule :  $E(X) = \int_1^5 x f(x) dx = \int_1^5 x \times \frac{1}{x \ln(5)} dx = \int_1^5 \frac{1}{\ln(5)} dx = \frac{1}{\ln(5)} \int_1^5 1 dx =$

$\frac{1}{\ln(5)} [x]_1^5 = \frac{1}{\ln(5)} \times (5 - 1) = \frac{4}{\ln(5)}$ . Ainsi, l'espérance de la variable aléatoire  $X$  est  $E(X) = \frac{4}{\ln(5)}$ .

**QCS 17 : A propos des lois de probabilités B**

- A. Faux. Cf item B.
- B. **Vrai.** Soit  $X$  la variable aléatoire correspondant au nombre de patients hospitalisés dans l'hôpital Bretonneau.  $X$  suit une loi normale d'espérance  $\mu = 1850$  et d'écart-type  $\sigma = 100$ . La probabilité d'avoir plus de 2000 patients hospitalisés est notée  $P(X > 2000)$ . Il faut centrer et réduire la variable, puis lire la probabilité dans la table de la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite. Cela donne :  $P(X > 2000) = P(Z > \frac{|2000-\mu|}{\sigma}) = P(Z > \frac{2000-1850}{100}) = P(Z > \frac{150}{100}) = P(Z > 1,5)$ . Donc :  $1 - P(Z < 1,5) = 1 - F(1,5) = 1 - 0,9332 = 0,0668$ . La probabilité d'avoir plus de 2000 patients hospitalisés est donc de 6,68%.
- C. Faux. Cf item B.
- D. Faux. Cf item B.
- E. Faux. Cf item B.

**QCS 18 : A propos de la corrélation D**

- A. Faux. Cf item D.
- B. Faux. Cf item D.
- C. Faux. Cf item D.
- D. **Vrai.** Il s'agit ici d'étudier la liaison entre 2 variables quantitatives que sont l'albumine A et le score S de capacités fonctionnelles, au sein d'un même échantillon. L'« albumine » est considérée comme la variable  $X$  et le « score S de capacités fonctionnelles », comme la variable  $Y$ . Ces deux variables étant normalement distribuées, les conditions d'application du test de Pearson sont respectées.

1. Poser les hypothèses :

$H_0$  : Il n'existe aucune corrélation entre l'albumine A et le score S dans le cadre de la sclérose latérale amyotrophique

$H_1$  : Il existe une corrélation significative entre l'albumine A et le score S dans le cadre de la sclérose latérale amyotrophique

2. Supposer  $H_0$  vraie

3. Calculer le paramètre discriminant  $t_c$  :

$$t_c = \frac{|r|\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Dans un premier temps, il faut trouver le coefficient de corrélation  $r$  avec la formule :

$$r = \frac{s_{XY}}{s_X s_Y}$$

On note  $s_X$  et  $s_Y$  les écarts-types estimés des variables  $X$  et  $Y$  respectivement, avec  $s_X = 15$  et  $s_Y = 4$  ; ainsi que  $s_{XY}$  la covariance, telle que  $s_{XY} = 36$ .

$$\text{Ici, } r = \frac{36}{15 \times 4} = \frac{36}{60} = \frac{6 \times 6}{6 \times 10} = \frac{6}{10} = 0,6$$

En remplaçant dans la formule du test de Pearson :

$$t_c = \frac{|0,6|\sqrt{66-2}}{\sqrt{1-0,6^2}} = \frac{0,6\sqrt{64}}{\sqrt{1-0,36}} = \frac{0,6\sqrt{64}}{\sqrt{0,64}} = \frac{0,6 \times 8}{0,8} = \frac{0,6 \times 8}{0,1 \times 8} = 6$$

4. Comparer à la valeur théorique et conclure :

En regardant dans la table de Student à  $n - 2 \text{ ddl} = 66 - 2 \text{ ddl} = 64 \text{ ddl}$  :

$$t_{\alpha=5\%} = 1,960$$

$6 > 1,960 \Leftrightarrow t_c > t_{\alpha}$ , la différence est significative. Ainsi, il existe un lien significatif entre l'albumine A et le score S au risque  $\alpha = 5\%$  de se tromper.

- E. Faux. Cf item D.

**QCS 19 : A propos de la survie D**

- A. Faux. Le patient 1 est vivant à la date des dernières nouvelles (*DDN*) mais celle-ci est antérieure à la date de point (*DP*). Il est donc considéré comme perdu de vue.
- B. Faux. Soit *DO* la date d'origine. Le patient 2 a un temps de participation noté  $TP = DDN - DO = 02/06/2023 - 02/03/2023 = 3 \text{ mois}$  et un recul noté  $R = DP - DO = 01/12/2023 - 02/03/2023 = 8 \text{ mois et } 30 \text{ jours}$ .
- C. Faux. Les patients 4 et 9 sont tous les deux décédés avant la *DP*, ils ne sont donc pas censurés à droite.
- D. **Vrai.** La *DDN* du patient 7 est postérieure à la *DP*, il était donc vivant à la *DP*.
- E. Faux. Le temps de participation du patient 6 noté  $TP = DP - DO = 01/12/2023 - 30/04/2023 = 7 \text{ mois et } 2 \text{ jours}$ .

**QCS 20 : A propos des tests non paramétriques C**

- A. Faux. Cf. item C.
- B. Faux. Cf. item C.
- C. **Vrai.** La répartition des valeurs de deux variables aléatoires quantitatives est comparée entre deux groupes d'individus dont les effectifs sont  $< 30$  ( $n_a = 9$  et  $n_b = 6$ ). Comme la normalité des données n'a pu être vérifiée, il faut effectuer un test de Wilcoxon à deux classes aussi appelé test de Mann-Whitney.

1. Poser les hypothèses :

$H_0$  : La somme des rangs du groupe A est égale à celle des rangs du groupe B

$H_1$  : Les sommes des rangs sont différentes

2. Supposer  $H_0$  vraie et calculer la statistique de test  $z_c$  :

Afin de calculer la statistique de ce test, il faut ranger les valeurs des deux groupes confondus dans l'ordre croissant et leur attribuer un rang.

280	290	300	301	310	310	310	320	320	320	325	330	340	372	380
1	2	3	4	6	6	6	9	9	9	11	12	13	14	15

Pour le groupe A d'effectif  $n_A = 9$  il est possible de faire la somme des rangs de ses valeurs :  $W_A = 1 + 2 + 3 + 6 + 6 + 6 + 9 + 9 + 12 = 54$ .

Soit  $N = n_A + n_B = 9 + 6 = 15$  l'effectif total, alors :

$$|z_c| = \frac{\left| W_A - \frac{1}{2} \times n_A \times (N+1) \right|}{\sqrt{n_A \times n_B \times \frac{(N+1)}{12}}} = \frac{\left| 54 - \frac{9 \times 16}{2} \right|}{\sqrt{\frac{9 \times 6 \times 16}{12}}} = \frac{|54 - 72|}{\sqrt{\frac{9 \times 16}{2}}} = \frac{18}{\sqrt{9 \times 8}} = \frac{18}{3\sqrt{8}} = \frac{18}{3\sqrt{4 \times 2}} = \frac{6 \times 3}{3 \times 2\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

- D. Faux. Cf. item C.
- E. Faux. Cf. item C.

*Salut les choubidoues, pensez bien à manger 5 kiwis par jour ! Bon courage dans vos révisions !  
Statistiquement vôtre mes vies <3*