



Tutorat Lyon Est

Unité d'Enseignement 5

BANQUE DE QCM

2023 - 2024

4^{ème} semaine du développement embryonnaire

Correction

Question 1 – Intitulé de la question : CDE

A FAUX Le tube neural se forme en J21 et la chorde se détache entièrement en J22

B FAUX Pronéphros disparaît à J25, fermeture neuropore caudal J26.

Question 2 – Intitulé de la question : BD

A FAUX Non, c'est l'inverse. L'allongement du tube neural entraîne l'extension de la cavité amniotique.

B VRAI On parle d'une ébauche hépatique depuis l'intestin primitif dans le cours.

C FAUX Uniquement entoblastique

D VRAI Phrase de cours

E FAUX Pas la zone interne du somite

Question 3 – Intitulé de la question : B

A FAUX Les cellules inférieures de la partie **crâniale**.

B VRAI

C FAUX L'**épimère** donne naissance aux muscles extenseurs du rachis.

D FAUX L'**hypomère** donne naissance aux muscles intercostaux.

E FAUX Le métanéphros donne naissance au rein primitif.

Question 4 – Intitulé de la question : BD

A FAUX Se segmente

B VRAI Phrase de cours

C FAUX Pas du tout, seul l'ectoblaste forme la paroi ventrale

D VRAI Oui, il y a une ébauche respiratoire de l'intestin primitif

E FAUX Sa fermeture est **bidirectionnelle**

Concours blanc 2 – 2020/2021

Question 1– Concernant l'évolution des 3 feuillets embryonnaires : BD

- A. Le rhombencéphale se divise en mésencéphale, à l'origine des protubérances et du cervelet et en myélocéphale à l'origine du bulbe rachidien.
- B. L'appareil branchial est constitué de 4 arcs visibles extérieurement séparés par des sillons ectobranchiaux et 5 arcs visibles intérieurement séparés par des poches endobranchiales.
- C. La formation d'une vertèbre fait intervenir 2 somites.
- D. Les ébauches pancréatique et hépatique se développent à partir de l'intestin antérieur compris entre la bouche primitive et la deuxième partie du duodénum.
- E. Le pronéphros et le mésonéphros peuvent s'observer ensemble pendant quelques jours.

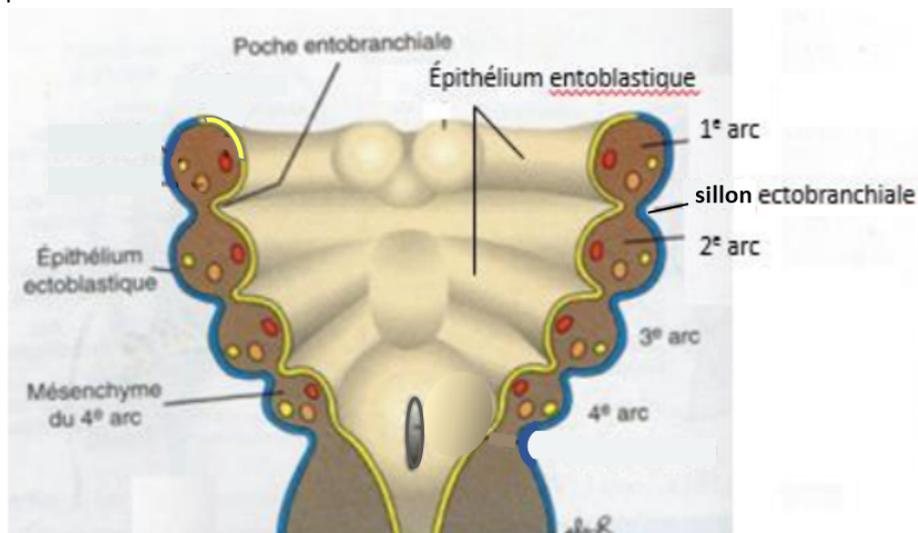
A FAUX Piège pointilleux ! C'est pour que vous soyez rigoureux jusque dans les détails : le rhombencéphale se divise en **métencéphale** et myélocéphale durant le 2^e mois. Le mésencéphale c'est l'une des 3 parties du cerveau au stade 3 vésicules à la fin de la 4^e semaine avec le proencéphale et le rhombencéphale.

B VRAI C'est exactement pour bien retenir je vous partage un moyen mémo technique.

Moyen mnémotechnique : *ecto = exo soit à l'extérieur. Donc les sillons, comme sortir, qui séparent les arcs à l'extérieur sont ectobranchiaux.*

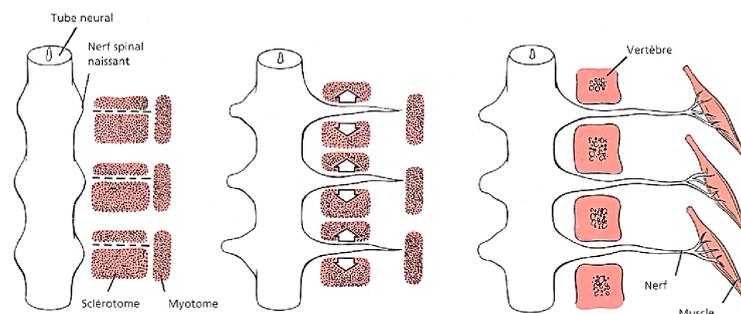
Ent o = endo soit à l'intérieur. Donc les poches, comme protéger, qui séparent les arcs à l'intérieur sont entobranchiales.

Voici un schéma pour mieux visualiser :



C FAUX Attention c'est très important d'avoir ce mécanisme bien en tête : Les nerfs spinaux viennent séparer chaque somite en héli-somites. Les héli-somites se réunissent (un supérieur et un inférieur) pour former une demi-vertèbre et enfin les demi-vertèbres à droite et à gauche viennent se réunir pour former les vertèbres entières.

Je vous joins le schéma du cours qui aide bien à comprendre et visualiser :



D VRAI C'est du cours. Le foie et le pancréas sont amenés à faire partie du système digestif il est donc logique qu'embryologiquement ils proviennent de l'intestin, soit de l'endoblaste. Anatomiquement le foie se trouve juste sous le diaphragme et le pancréas est emboîté dans le duodénum, ils sont donc situés le long de l'intestin antérieur qui est compris entre la bouche primitive et la 2^e partie du duodénum.

E FAUX Item classique d'annale il faut bien se dire que le mésonéphros est le relis du pronéphros, ils ne coexistent donc pas. Le pronéphros se forme aux alentours de J20 et aura totalement régressé à J25 alors que le mésonéphros se développe à partir de J25 et on aura environ 30 paires de tubules mésonéphrotiques à J28.

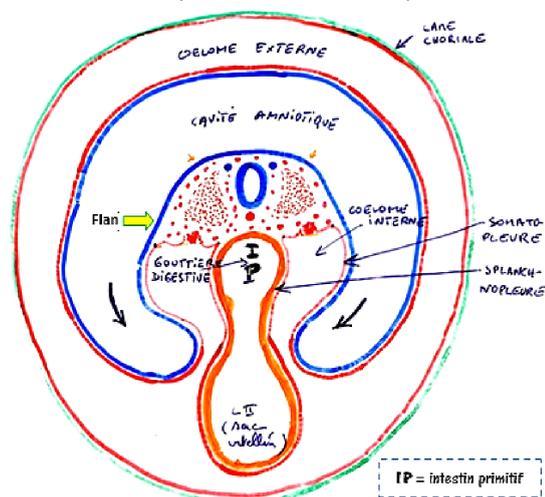
Question 2 – Concernant la délimitation du corps de l'embryon : A

- A. L'intestin moyen est principalement formé grâce à la plicature transversale, tandis que les intestins antérieur et postérieur sont plutôt formés grâce à la plicature cranio-caudale.
- B. L'allongement passif du tube neural va entraîner l'extension de la cavité amniotique et la bascule active des membranes pharyngienne et cloacale autour d'axes virtuels.
- C. L'extension de la cavité amniotique entraîne une réduction du cœlome externe surtout mais également une réduction de la taille du cœlome interne.
- D. La plicature de l'embryon entraîne l'intégration de la vésicule vitelline au pédicule embryonnaire, cette structure prendra plus tard le nom de cordon ombilical.
- E. À J25 La paroi ventrale de l'embryon est totalement fermée.

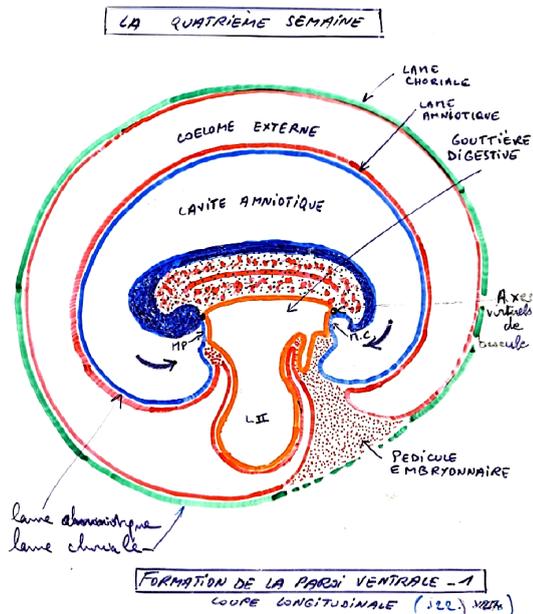
A VRAI C'est exactement ça, phrase du cours. Cependant le Pr Guérin a précisé qu'on peut considérer que c'est la plicature cranio-caudale qui permet la dynamique de formation de l'intestin primitif dans son ensemble.

Pour bien retenir, il faut visualiser que plicature transversale (= la fermeture des flancs) entraîne la formation d'une gouttière digestive donc la portion moyenne de l'intestin, alors que la plicature cranio-caudale (= la bascule des membranes pharyngienne, pharynx au début du tube digestif, et caudale) aux deux extrémités entraîne la formation de la portion initiale et finale du tube digestif.

Deux schémas pour visualiser ces phénomènes :



Plicature transversale : formation de l'intestin primitif moyen



Plicature cranio-caudale : formation des intestins antérieur et postérieur

B FAUX Attention l'allongement du tube neural est un phénomène actif ! C'est cet allongement qui va provoquer l'extension passive de la cavité amniotique et la bascule également passive des membranes pharyngienne et cloacale. Bien comprendre que l'allongement du tube neural est l'élément déclencheur, comme la cavité amniotique est reliée au tube neural, elle se déforme en subissant l'allongement du tube neural, de même pour les membranes qui suivent le mouvement général.

C FAUX Suite à la plicature, le coelome externe est en effet très réduit étant donné que la cavité amniotique gagne en importance. En revanche cette plicature permet au coelome interne de se développer, il gagne en importance par rapport à la 3^e semaine. Au cours de la 4^e semaine le coelome externe régresse pendant que le coelome interne se développe.

D FAUX L'intégration de la vésicule vitelline (alors très diminuée) au pédicule embryonnaire n'aura lieu qu'à la 7^e semaine de développement et ce moment-là que cette structure prend le nom de cordon ombilical.

E FAUX La paroi ventrale de l'embryon finit de se former à J25 cependant elle n'est jamais totalement fermée et reste ouverte au niveau de la vésicule vitelline qui est en communication avec l'intestin primitif. Cela permet aussi de garder une communication entre les coelomes interne et externe.

Question 3 – À la fin de J25 durant la 4^e semaine les événements suivant auront eu lieu : BCDE

- A. L'apparition de toutes les paires de somites définitives.
- B. La migration des cellules du sclérotome.
- C. L'apparition du 2^e arc branchial.
- D. La régression du pronéphros.
- E. La réduction du coelome externe.

A FAUX Attention, c'est bien à savoir que même à la fin de la 4^e semaine toutes les paires de somites définitives ne seront pas toutes apparues :

Date	Nb. de paires de somites déf.
J21	1
J24	20
J28	25
J30	30

Ce n'est qu'à la **fin de la 5^e semaine** que les 42-44 paires de somites définitives seront toutes apparues avant de se souder en position caudale et de migrer dans les arcs branchiaux en position crâniale : au final on aboutit à 37 paires de somites qui donneront des vertèbres du rachis.

B VRAI En effet la migration des cellules du sclérotome depuis l'emplacement des somites pour venir former les corps vertébraux autour du tube neural a lieu à J21-J22.

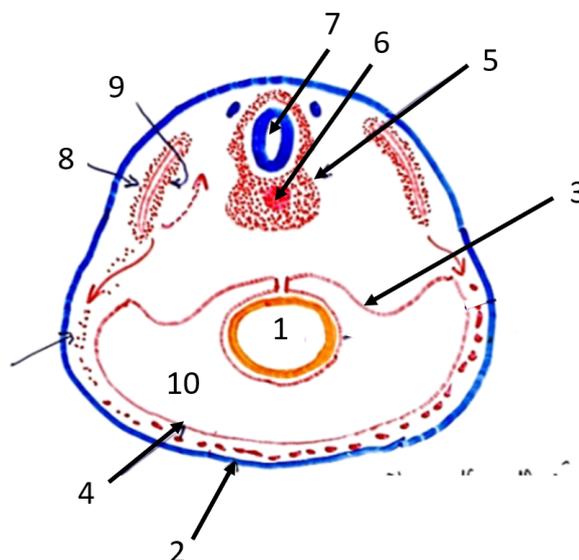
C VRAI L'apparition des arcs vertébraux commence à J22 à raison d'un tous les 2 jours. Le premier apparaît donc à J22, le 2^e à J24, le 3^e à J26 et le 4^e à J28.

D VRAI À J20, on a formation du pronéphros, structure qui induit le mésonéphros et permet d'initier la formation du canal de Wolff avant de disparaître totalement. **Le pronéphros a une durée de vie de 4 à 5 jours ainsi à J25 il disparaît par régression.**

E VRAI Attention à la lecture rapide ! Il y a bien une réduction (et non une disparition) du coelome externe au début de la 4^e semaine. Lors de la plicature de l'embryon, le coelome interne va s'expandre et parallèlement coelome externe régresse sans pour autant disparaître totalement. Il va disparaître plus tard à la fin du 3^e mois.

Concours blanc 1 – 2020/2021

Question 4 et 5 – Les questions se rapportent au schéma suivant :



Question 4 – Quel(s) est(sont) la(les) proposition(s) vraie(s) ? ABE

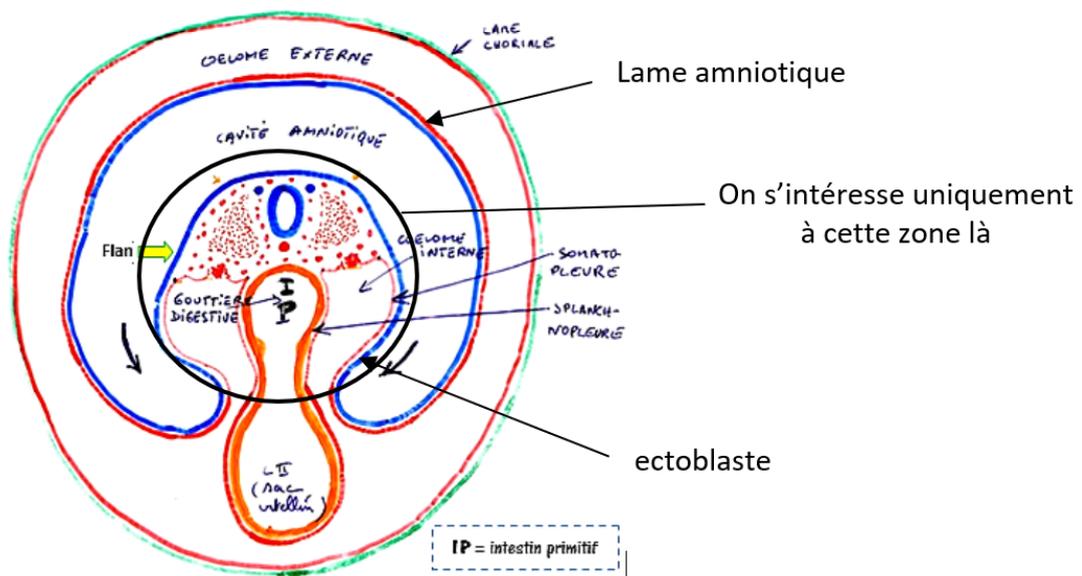
- A. Il s'agit d'une coupe transversale de l'embryon observable à J28.
- B. La structure 1 présente différentes portions vascularisées par différentes artères dérivant toutes du plexus vitellin.
- C. La structure 2 est la lame amniotique.
- D. La structure 3 représente la splanchnopleure.
- E. La structure 4 représente la somatopleure.

A VRAI C'est ça on est bien ici en coupe transversale et à J28 en effet la paroi ventrale est totalement fermée à ce niveau ce qui nous indique que l'on est au-delà de J25 et les cellules du myotome ont commencé à migrer (J28).

B VRAI Toute la vascularisation intestinale provient du plexus vitellin. Dans le détail le tronc cœliaque vascularise l'intestin antérieur, l'artère mésentérique supérieure l'intestin moyen et l'artère mésentérique inférieure l'intestin postérieur (vous reverrez tout ça en anatomie).

C FAUX La lame amniotique est externe à l'embryon c'est la lame qui délimite la cavité amniotique à l'extérieur, or ici le schéma représente l'embryon en lui-même et la structure 2 est donc l'ectoblaste, futur revêtement cutané.

Pour bien comprendre cette distinction, je vous mets ci-dessous le schéma dézoomé de l'embryon entouré de la cavité amniotique et du coelome externe encore plus en périphérie :



D FAUX Entre la splanchnopleure et la somatopleure, on a l'épithélium coelomique, c'est dans cette zone que vont se développer les futures gonades après sa colonisation par les cellules germinales primitive. La structure 3 est donc l'épithélium coelomique et pas le splanchnopleure qui se trouve autour de l'intestin primitif (1).

E VRAI La structure 4 correspond bien à la somatopleure.

Question 5 – Quel(s) est(sont) la(les) proposition(s) vraie(s) ? ABCDE

- A. La structure 5 dérive entièrement de la partie la plus interne des somites.
- B. Les structures 6 et 7 sécrètent toutes les 2 la protéine Sonic hedgehog (Shh).
- C. La structure 8 représente le dermatome.
- D. Les cellules de la structure 9 vont migrer dans la région dorsale pour constituer les muscles paravertébraux.
- E. La structure 10 est à l'origine des cavités pleuro-péricardique et péritonéale.

A VRAI Les vertèbres (structure 5) dérivent entièrement de la partie la plus interne des somites c'est-à-dire le sclérotome dont les cellules vont se condenser pour former les vertèbres.

B VRAI C'est le phénomène d'induction, la corde (6) sécrète Shh ce qui induit majoritairement la formation des corps vertébraux et le tube neural (7) sécrète également la protéine Shh mais cette fois cela induit la formation des arcs vertébraux qui viennent entourer le tube neural.

Un schéma résume bien ce phénomène d'induction :



C VRAI Le dermatome qui va être amené à former le derme et l'hypoderme (soit des couches de la peau) (l'épiderme est formé par l'ectoblaste), est plus externe que le myotome qui va former les muscles : en effet les muscles sont plus internes que la peau.

D VRAI Les cellules du myotome migrent à la fois dans la région dorsale pour constituer les muscles paravertébraux et dans la région ventrale entre l'ectoblaste et la somatopleure pour former les muscles du tronc.

E VRAI Le coelome interne va être à l'origine des cavités péritonéale au niveau abdominal et pleuro-péricardique un peu plus haut au niveau thoracique. Ces cavités sont constituées comme un sac délimité par une membrane séreuse à 2 feuillets : le feuillet pariétal en contact avec la paroi dérive de la somatopleure et le feuillet viscéral au contact des organes dérive de la splanchnopleure. À terme ces deux feuillets seront en contact et la cavité coelomique deviendra virtuelle.

Question 6 – À la fin de la 4^e semaine du développement embryonnaire : DE

- A. Le coelome externe a totalement disparu.
- B. À cette date les tubules mésonéphrotiques auront régressés dans la partie supérieure, laissant 20 paires de tubules dans la région L1-L4.
- C. Les membranes pharyngienne et cloacale se résorbent.
- D. Les 2 canaux de Wolff débouchent à la partie postérieure de l'allantoïde.
- E. Il y a le début de la neurulation secondaire ce qui explique l'origine à la fois ectoblastique et mésoblastique de la moelle épinière.

A FAUX Le coelome externe est certes, très réduit par l'extension de la cavité amniotique, mais il ne disparaîtra totalement qu'à la fin du 2^e mois quand la lame amniotique et la lame choriale auront fusionnées. À la fin du premier mois elles sont très proches mais encore bien distinctes.

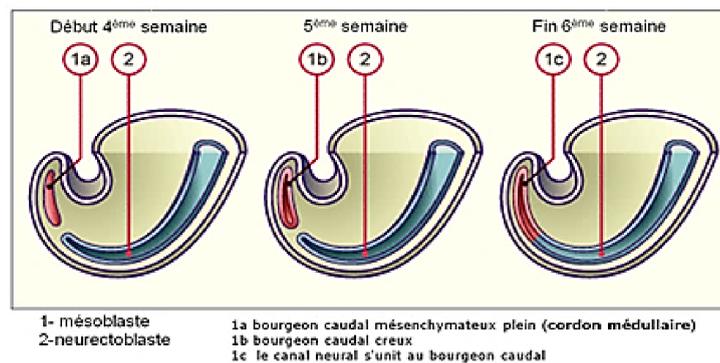
B FAUX **Attention l'événement est juste, la date est fautive /!\.** Ce phénomène aura bien lieu mais ce sera seulement **à la fin de la 5^e semaine** que l'on ne retrouve plus que 20 paires de tubules dans la région L1-L4 parce que ceux en position céphalique auront tous régressé. En attendant à la fin de la 4^e semaine environ 30 paires de tubules se sont formées et se jettent dans le canal de Wolff entre D9 et L4.

C FAUX La membrane pharyngienne se résorbe bien entre J26 et J28 pour former la bouche primitive point de départ du tube digestif en revanche la membrane cloacale ne se résorbe pas encore. C'est pourquoi à ce stade les voies urinaires (allantoïde) et digestives (rectum) ne sont pas distinctes et débouchent toutes les deux dans un unique cloaque.

D VRAI À J26 on aura les canaux de Wolff qui s'abouchent à la face postérieure de l'allantoïde. *Pour mieux comprendre il faut bien s'imaginer que les canaux de Wolff qui sont des canaux mésonephrotiques donneront les conduits génitaux internes. Ceux-ci se jettent dans l'allantoïde qui donnera à la fois la vessie et une partie de l'urètre. Car chez l'homme on a réunion des voies urinaires et génitales au niveau de l'urètre (conduit urogénital qui relie la vessie au milieu extérieur), chez la femme les canaux de Wolff vont tous simplement régresser.*

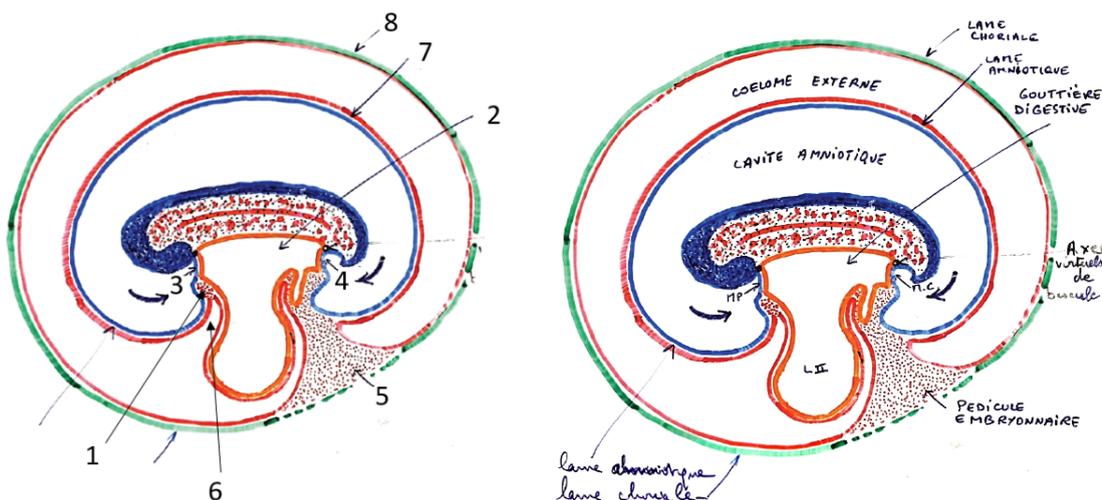
Vous reverrez tous cela plus en détail en anatomie et en spé médecine.

E VRAI La neurulation secondaire débute bien au début de la 4^e semaine où on a formation du tube neural qui s'arrête en S2 en dessous on a un cordon plein : l'éminence caudale mésenchymateuse. Plus tard au cours de la 5^e et 6^e semaine cette éminence caudale va se creuser d'une lumière et les 2 ébauches vont se réunir pour former la moelle épinière. C'est pourquoi **la moelle épinière à une origine mixte à la fois neurectoblastique et mésoblastique.**



Épreuve majeure n°2 – 2020/2021

Questions 7 et 8 – Les questions se rapportent au schéma suivant :



Question 7 – Quelle(s) proposition(s) est(sont) vraie(s) : ACE

- A. Il s'agit d'une coupe longitudinale de l'embryon à J22.
- B. Sur cette coupe on peut observer les flancs latéraux de l'embryon tout juste constitués.
- C. L'élément 1 sera intégré à l'embryon en face ventrale un jour plus tard.
- D. L'élément 2 constitue le lécithocèle secondaire.
- E. Les structures 3 et 4 apparaissent au même moment.

A VRAI Exactement.

B FAUX Attention, **les flancs de l'embryon ne sont visibles que sur une coupe transversale** or on est ici sur une coupe longitudinale. De plus on considère que les flancs latéraux de l'embryon ne sont constitués qu'à J24, on est ici à J22.

C VRAI La zone cardiogène qui, à l'origine, s'est formée à moitié à l'extérieur de l'embryon, va être ramenée totalement en intra-embryonnaire à J23, lors de la plicature cranio-caudale.

D FAUX Attention à ne pas confondre lécithocèle secondaire et intestin primitif !

Au moment où le lécithocèle secondaire est étranglé par la cavité amniotique la partie **interne** à l'embryon va constituer **l'intestin primitif** et la partie **extérieure** dans le coélome externe sera le **lécithocèle secondaire**. C'est deux éléments distincts sont reliés par le canal vitellin dans la zone étranglée. La structure 2 était donc l'intestin primitif et non pas le lécithocèle secondaire.

E VRAI Apparaissent et non pas disparaissent, donc oui l'item est bien vrai. C'est deux structures sont apparues au même moment lors de la gastrulation et du peuplement de l'espace entre les deux feuillets par les cellules épiblastiques migrantes.

En revanche elles ne disparaîtront pas au même moment : la membrane pharyngienne est résorbée à la fin de la 4^e semaine (elle donne la bouche primitive soit le stomodeum), alors que la membrane cloacale demeure après la fin du 1^e mois.

Question 8 – Quelle(s) proposition(s) est(sont) vraie(s) : DE

- A. L'élément 5 est progressivement incorporé à l'embryon.
- B. L'élément 6 représente le coélome interne.
- C. L'élément 4 se résorbe à la fin de la 4^e semaine.
- D. Les éléments 7 et 8, représentant respectivement les lames amniotique et choriale, sont amenés à fusionner ce qui marquera la disparition du coélome externe.
- E. Sur cette coupe on peut observer la plicature cranio-caudale qui est à responsable de l'étranglement du lécithocèle.

A FAUX Il s'agit du pédicule embryonnaire et il ne sera jamais intégré au corps de l'embryon. En effet il est amené à constituer le cordon ombilical à la fin de la 7^e semaine.

Il est donc facile de se rappeler du pédicule embryonnaire puisqu'à la naissance on coupe le cordon ombilical ce qui est bien la preuve qu'il n'est pas intégré dans le corps du nouveau-né au cours de la grossesse.

B FAUX Attention cette zone n'est pas le coélome interne, celui-ci n'est visible que sur une coupe transversale. Il en est de même pour la splanchnopleure et la somatopleure. L'élément 6 désigne plutôt le coélome externe.

*Pour bien retenir cette notion, il suffit de comprendre que le **coélome interne** est l'espace compris entre la **splanchnopleure** et la **somatopleure** qui sont issus du clivage de la **lame latérale** qui elle-même n'est visible que sur une coupe transversale.*

C FAUX Attention, il s'agit de la membrane cloacale, celle-ci ne se résorbe pas encore à la fin de la 4^e semaine contrairement à la membrane pharyngienne. C'est pourquoi à la fin de la 4^e semaine les voies digestives et urinaires aboutissent toutes les deux au même endroit : le cloaque. Dans un second temps on

observera la séparation des voies digestive et urinaire qui aboutiront respectivement au canal anal et au méat urinaire.

D VRAI C'est du cours, cette fusion en revanche n'aura lieu qu'au début 3^e mois.

E VRAI Lors de la plicature de l'embryon, ce dernier s'enroule autour du lécithocèle secondaire. Ainsi on voit se dessiner d'une part l'intestin primitif, à l'intérieur de l'embryon et de l'autre le lécithocèle secondaire à l'extérieur. Ces deux portions de l'endoblaste sont reliées par le canal vitellin.

Question 9 – Date et origine des structures se formant aux 3^e et 4^e semaines de développement embryonnaire : BCD

- A. La gouttière respiratoire d'origine ectoblastique est mise en place à J22.
- B. Les cellules germinales primitives qui apparaissent dans la région de l'allantoïde à J18 sont d'origine ectoblastique.
- C. Le métanéphros apparaissant et se condensant entre J28 et J32 provient du mésoblaste.
- D. Le tube neural se forme à partir de la gouttière neurale fin J21 et est entièrement issu du neurectoblaste.
- E. Le canal anal se forme à J28 et est d'origine endoblastique.

A FAUX La gouttière respiratoire est d'origine ENDOblastique en effet elle se développe à partir de l'intestin primitif antérieur. Sa formation a cependant bien lieu à J22.

B VRAI C'est du cours. Dans un second temps, elles migreront dans la région de l'épithélium cœlomique compris entre la splanchnopleure et somatopleure, cette région sera clé dans la formation des futures gonades.

C VRAI En effet, le métanéphros est la seule partie du mésoblaste intermédiaire qui ne va pas se segmenter mais se condenser. Il formera ainsi le parenchyme du rein primitif.

D VRAI Tout est vrai. Attention à ne pas confondre avec la moelle épinière qui sera d'origine partiellement neurectodermique et partiellement mésoblastique. Le tube neural est en fait la partie neurectoblastique de la future moelle épinière. Le tube neural se forme bel et bien à J21 soit au tout début de la 4^e semaine au moment où la gouttière neurale se referme.

E FAUX Encore cette notion de résorption de la membrane cloacale, elle n'a pas encore eu lieu à la fin de la 4^e semaine. De plus le canal anal sera d'origine ectoblastique puisqu'en contact direct avec le milieu extérieur, l'item est donc doublement faux.

Question 10 – À propos de la 4^e semaine de développement : E

- A. Alors que les mésoblaste para-axial et intermédiaire se segmente d'avant en arrière, la chorde elle, se segmente de manière aléatoire, c'est un phénomène passif.
- B. Le sclérotome, partie la plus externe du somite, commence à migrer autour de J21-22, alors que le dermomyotome plus interne n'entame sa migration qu'à J28.
- C. À J26 les canaux de Wolff débouchent à la face postérieure de l'allantoïde ce qui permettra la formation ultérieure des deux uretères.
- D. À la fin de la 4^e semaine le neuropore crânial est fermé mais pas le neuropore caudal en effet la fermeture bidirectionnelle du tube neurale est plus rapide vers le haut que vers le bas.
- E. Au niveau de l'intestin moyen, la branche descendante pré-vitelline donne la 3^e et la 4^e partie du duodénum, le jéjunum et la partie initiale de l'iléon.

A FAUX La chorde se **fragmente** !

La segmentation du mésoblaste para-axial est un évènement important qui va être régulé et permettre la formation de structures fondamentales pour l'embryon. Tandis que la fragmentation de la chorde n'est pas

un évènement central de la 4e semaine de développement, la chorde en elle-même a joué un rôle essentiel d'inducteur mais elle ne va pas aboutir à des structures réellement nécessaires. Ainsi la chorde va se fragmenter de manière passive (c'est plus ou moins comme si elle s'émiettait en petits morceaux) ce qui laissera des résidus embryonnaires qui constituent les nucléus pulposus aux centres des disques intervertébraux.

B FAUX Tout est vrai excepté que le **sclérotome** est la partie la plus **interne** du somite et le **dermomyotome** la partie la plus **externe**.

Pour s'en souvenir il suffit de comprendre que le sclérotome donne les vertèbres alors que le dermomyotome va former les muscles et les couches profondes de la peau. Étant donné que la peau et le muscle sont plus superficiel que les os, le dermatomytome est plus externe que le sclérotome.

C FAUX Attention à ne pas confondre les structures qui vont conduire à la formation de l'appareil génital, avec celles qui permettent la formation de l'appareil urinaire.

Les canaux de Wolff vont rester tels quel chez l'homme et formeront les voies génitales mâles, chez la femme ils régresseront.

D FAUX La deuxième partie de la phrase est juste, la fermeture se fait bien plus rapidement vers le haut que vers le bas cependant à la fin de la 4^e semaine de développement les deux neuropores sont fermés dans les conditions physiologiques. En effet le neuropore crânial se ferme à **J24** tandis que le neuropore caudal se ferme à **J26**.

E VRAI C'est une partie un peu difficile du cours à retenir, mais vous avez vos cours d'anatomie qui vous permettent d'insister dessus.

Je vous joins le tableau récap qui résume les différentes portions de l'intestin :

Intestin antérieur		De la bouche primitive jusqu'à la 2 ^e partie du duodénum (D2)
Intestin moyen	Branche pré-vitelline	Duodénum 3 et 4, le jéjunum, portion initiale de l'iléon
	Branche post-vitelline	Portion finale de l'iléon à partir du canal vitellin , caecum, colon jusqu'au 2/3 du transverse
Intestin postérieur		

Concours blanc 3 – 2019/2020

Question 11 – Concernant la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire : AC

- A. L'allantoïde est incorporée au pédicule embryonnaire.
- B. Le coelome extra-embryonnaire se réduit puis disparaît.
- C. La zone cardiogène est intégrée en face ventrale à J23.
- D. La chorde est un inducteur de structures neuroblastiques seulement.
- E. À J28, il y a 25 paires de somitomères.

A VRAI

B FAUX Il se réduit mais ne disparaît pas au cours de la 4^{ème} semaine, mais bien

plus tard. C VRAI

D FAUX C'est un inducteur de structures **mésoblastiques et neuroblastiques**.

E FAUX À J28, il y a 25 paires de **somites**.

Question 12- Concernant la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire : BD

- A. Les cavités péritonéale et pleuropéricardique sont séparées par le *septum transversum*, d'origine endoblastique.
- B. Certaines cellules du myotome migrent dans la région dorsale pour former les muscles para vertébraux.
- C. Le neuropore crânial se ferme avant le neuropore caudal : donc la fermeture de la gouttière neurale est crânio-caudale.
- D. La segmentation du mésoblaste intermédiaire s'arrête à L4.
- E. Le premier arc branchial se forme à J24.

A FAUX Le *septum transversum* est d'origine **mésoblastique**.

B VRAI

C FAUX Même si le neuropore crânial se ferme avant le neuropore caudal, la fermeture de la gouttière neurale est **bidirectionnelle** et non **pas crânio-caudale**.

D VRAI

E FAUX Il se forme à **J22**.

Question 13 - Concernant la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire : AC

- A. L'ébauche respiratoire et le premier arc branchial apparaissent au même moment.
- B. Lorsque les flancs latéraux apparaissent, il y a 30 paires de somites.
- C. La fermeture partielle de la paroi ventrale a lieu en même temps que la régression du pronéphros.
- D. Au moment de la fermeture du neuropore crânial, le 3^{ème} arc branchial apparaît.
- E. Lorsqu'il y a 30 paires de somites, il y a environ 30 paires de tubules mésonéphrotiques.

A VRAI Ces deux structures apparaissent à J22.

B FAUX Les flancs latéraux apparaissent à J24. Il y a 30 paires de somites à J30. C VRAI Ces deux événements se produisent à J25.

D FAUX La fermeture du neuropore crânial a lieu à J24. Le 3 arc branchial apparaît à J26. E

FAUX Il y a 30 paires de somites à J30. Il y a environ 30 paires de tubules mésonéphrotiques à J28.

Concours blanc 2 – 2019/2020

Question 14 – Concernant la quatrième semaine de développement embryonnaire : ABD

- A. Le détachement total de la chorde est contemporain de l'allongement du neurectoblaste.
- B. Fin J20, 7 paires de tubules s'aplatissent et s'allongent pour former le pronéphros.
- C. La chorde n'intervient pas dans la formation du corps vertébral.
- D. Le tube neural s'arrête en regard de S2.
- E. La formation d'une vertèbre fait intervenir une seule paire de somites.

A VRAI Ces deux événements ont lieu à J22, au début de la 4^{ème} semaine.

B VRAI

C FAUX La chorde intervient dans la formation du corps vertébral et du tube neural.

D VRAI Il possède une partie ectoblastique (au-dessus de S2) et une partie mésoblastique (en dessous de S2).

E FAUX Elle fait intervenir deux paires de somites.

Question 15 - Concernant la quatrième semaine de développement embryonnaire : ABD

- A. La fermeture de la paroi ventrale autour du canal vitellin a lieu en même temps que l'apparition du mésonéphros.
- B. À J28, il y a environ 30 paires de tubules mésonéphrotiques et 25 paires de somites.
- C. L'abouchement du canal de Wolff à la face postérieure de l'allantoïde a lieu en même temps que la fermeture du neuropore crânial.
- D. Le 2^{ème} arc branchial et les flancs de l'embryon apparaissent en même temps.
- E. À la fin de la 4^{ème} semaine, le cerveau est au stade « 3 vésicules » avec : le prosencéphale, le mésencéphale et le myélocéphale.

A VRAI Ces deux événements se produisent à J25.

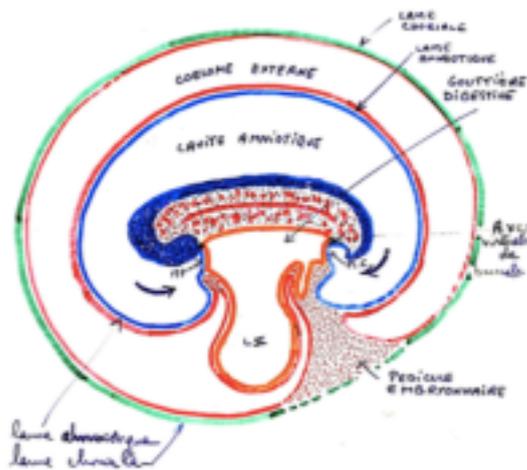
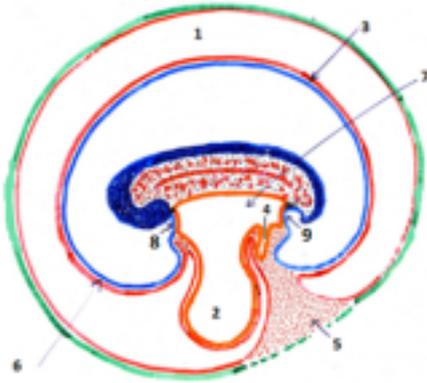
B VRAI

C FAUX Le canal de Wolff s'abouche à la face postérieure de l'allantoïde à J26. La fermeture du neuropore crânial a lieu à J24.

D VRAI Ces deux événements ont lieu à J24.

E FAUX À la fin de la 4^{ème} semaine, le cerveau comprend le prosencéphale, le mésencéphale et le **rhombencéphale**.

Question 18 – La question se rapporte au schéma suivant : AB



- A. Il s'agit d'une coupe sagittale à J22.
- B. Le lécithocèle secondaire correspond au numéro 2.
- C. Le numéro 9 correspond à la membrane pharyngienne.
- D. Le cœlome interne est représenté par le numéro 1.
- E. Le numéro 5 correspond à l'allantoïde.

A VRAI Il s'agit bien d'une coupe sagittale (=longitudinale) à J22

B VRAI

C FAUX Le numéro 9 correspond à la membrane cloacale. La membrane pharyngienne est représentée par le numéro 8.

D FAUX Le numéro 1 correspond au cœlome **externe**.

E FAUX Le numéro 5 correspond au pédicule embryonnaire. L'allantoïde est le numéro 4.

Question 19 – Concernant la quatrième semaine de développement embryonnaire : CDE

- A. L'allongement du neurectoblaste et l'apparition des flancs latéraux ont lieu en même temps. B. La membrane pharyngienne se résorbe au début de la 4^{ème} semaine.
C. L'embryon s'enroule autour du lécithocèle.
D. L'allantoïde se verticalise.
E. La fermeture de la gouttière neurale débute au niveau de la jonction occipito-cervicale.

A FAUX L'allongement du neurectoblaste a lieu à J21-J22. Les flancs latéraux apparaissent à J24. **B FAUX** La membrane pharyngienne se résorbe entre **J26 et J28**, donc à la **fin de la 4^{ème} semaine**. **C VRAI**

D VRAI

E VRAI Au niveau de la 4^{ème}-5^{ème} paire de somites.

Question 20 – Concernant la quatrième semaine de développement embryonnaire : ABE

- A. La gouttière respiratoire va se développer à partir de l'intestin antérieur.
B. Le *septum transversum* est d'origine mésoblastique, et formera le diaphragme
C. Le mésoblaste intermédiaire va se segmenter en somites.
D. Les artères vitellines vont être dilacérées par l'ébauche hépatique en expansion. E. La corde agit sur la différenciation de l'ectoblaste en neurectoblaste.

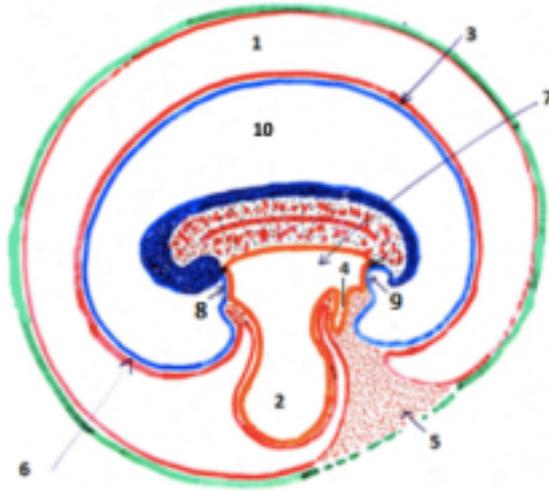
A VRAI

B VRAI

C FAUX Le mésoblaste intermédiaire se segmente partiellement en néphrotomes. **D FAUX** Ce sont les **veines** vitellines qui vont être dilacérées par l'ébauche hépatique en expansion. **E**

VRAI

Question 21 – La question se rapporte au schéma suivant : CD



- A. La membrane cloacale correspond au numéro 8.
- B. Le numéro 3 correspond à la lame choriale.
- C. La cavité amniotique est représentée par le numéro 10.
- D. Le numéro 7 correspond à la gouttière digestive.
- E. Il s'agit d'une coupe transversale à J22.

A FAUX La membrane cloacale correspond au numéro 9. Le numéro 8 correspond à la membrane pharyngienne.

B FAUX Il s'agit de la lame amniotique.

C VRAI

D VRAI

E FAUX Il s'agit d'une coupe **longitudinale** à J22.

Epreuve majeure 2 – 2019/2020

Question 22 – Concernant la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire :

ACE

- A. La fermeture du neuropore caudal a lieu en même temps que la formation du 3^{ème} arc branchial.
- B. La bascule des membranes pharyngienne et cloacale correspond à la plicature transversale.
- C. L'allongement du tube neural entraîne, entre autres, une extension passive de la cavité amniotique et une réduction du coelome externe.
- D. La corde se segmente en reliquats embryonnaires appelés nuclei pulposi. E. L'épithélium coelomique correspond à la zone comprise entre la somatopleure et la splanchnopleure.

A VRAI Ces deux événements ont lieu à J26.

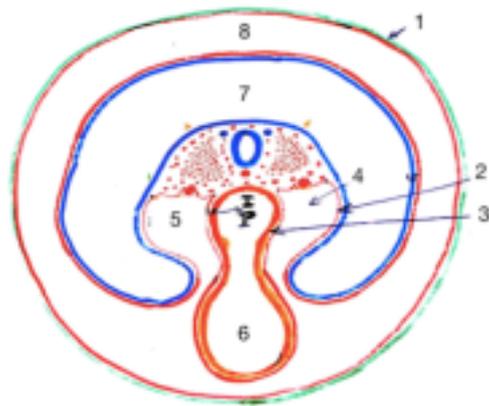
B FAUX Cela correspond à la plicature crânio-caudale.

C VRAI Attention ! Le coelome externe est réduit, mais il est toujours

présent. D FAUX La corde **se fragmente** en nucléi pulposi.

E VRAI

Question 23 – Concernant le schéma suivant : CE



- A. Il s'agit d'une coupe sagittale à J24.
- B. Le numéro 3 correspond à la somatopleure.
- C. La gouttière digestive est représentée par le numéro 5.
- D. Le cœlome interne correspond au numéro 4 et le cœlome externe au numéro 7.
- E. Le numéro 1 correspond à la lame choriale.

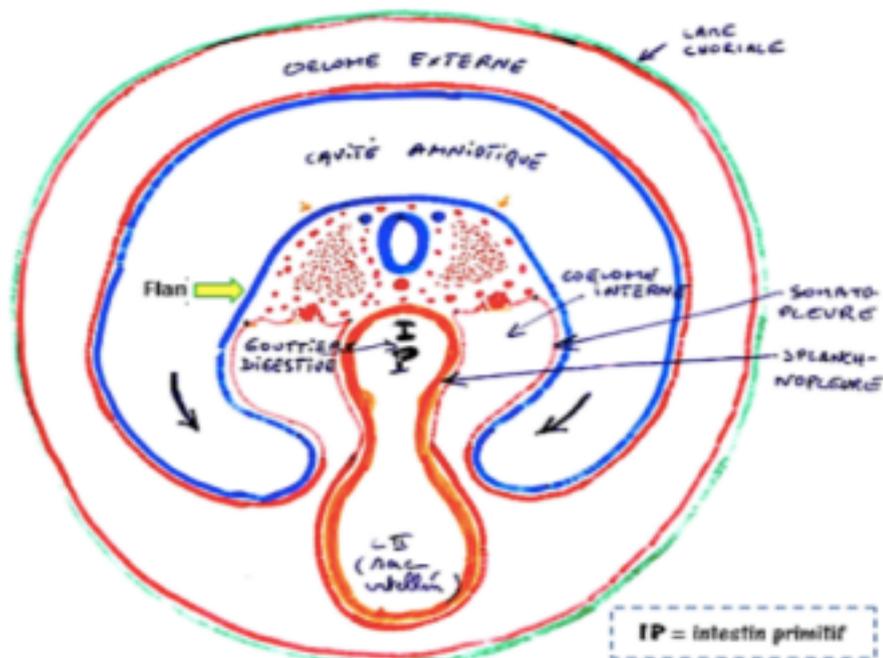
A FAUX Il s'agit d'une coupe **transversale (=frontale)** à J24.

B FAUX Il s'agit de la splanchnopleure.

C VRAI

D FAUX Le cœlome interne est bien le numéro 4. En revanche, le cœlome externe correspond au numéro 8.

E VRAI



Question 24 – Concernant la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire :
ABD

- A. Le sclérotome correspond à la partie la plus interne d'un somite.
- B. À J28, environ 30 paires de tubules mésonéphrotiques communiquent dans le canal de Wolff.
- C. La fermeture de la gouttière neurale se fait de manière crânio-caudale.
- D. Les flancs latéraux apparaissent à J24, lorsqu'il y a environ 20 paires de somites. E. Les crêtes neurales seront à l'origine de structures nerveuses uniquement.

A VRAI

B VRAI

C FAUX Elle se fait de manière **bidirectionnelle**.

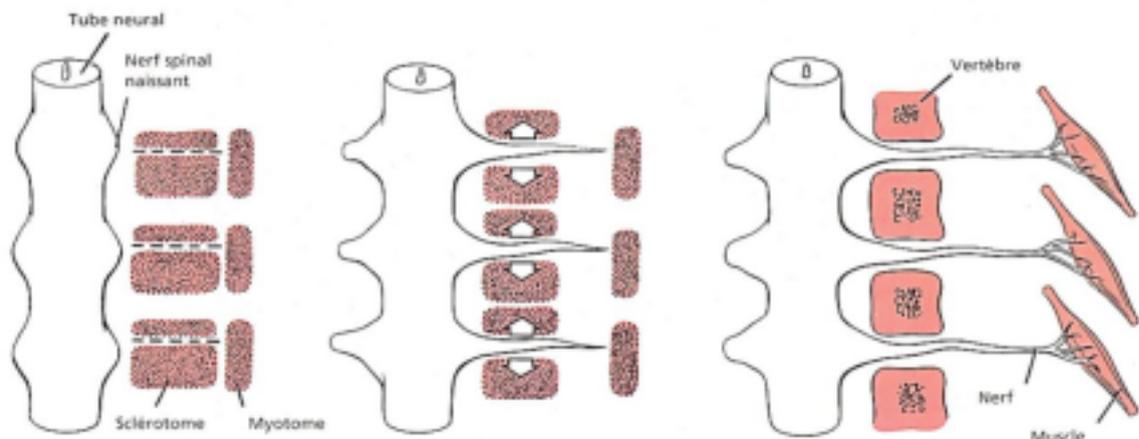
D VRAI

E FAUX Elles vont donner des structures nerveuses et non nerveuses.

CCB 2– 2018/2019

Question 25 - A propos de la 4^{ème} semaine : BDE

- A. L'aspect extérieur de l'embryon à la fin de la 4^{ème} semaine est spécifique de l'espèce humaine et est appelé stade phylotypique.
- B. Les arcs branchiaux visibles extérieurement sont au nombre de quatre de chaque côté et se forment entre J22 et J28.
- C. Le mésoblaste para-axial subit une segmentation totale qui commence dans la région caudale.
- D. A J28, une trentaine de paires de tubules mésonéphrotiques est formée.
- E. La formation d'une vertèbre fait intervenir deux paires de somites.



- A. FAUX, l'aspect extérieur de l'embryon à la fin de la 4^{ème} semaine correspond bien au stade phylotypique, mais ce stade est justement commun aux embryons vertébrés.
- B. VRAI, ces arcs branchiaux sont visibles à la fin du 1^{er} mois. La première paire s'arcs se forme à J22, la deuxième paire à J24, la troisième paire à J26 et la 4^{ème} paire à J28.
- C. FAUX, le mésoblaste para-axial subit une segmentation totale, qui commence dans la région cervicale. Cette segmentation va former des somites, responsables de l'organisation segmentaire du corps.
- D. VRAI, une partie de ces tubules va ensuite régresser afin qu'il n'en reste plus que 20 à la fin de la 5^{ème} semaine. Ces tubules donneront les cônes efférents chez l'homme et régresseront chez la femme.

E. **VRAI**, les nerfs spinaux séparent les somites en héli-somites. Ainsi, de chaque côté, deux héli-somites s'unissent pour former la moitié d'une vertèbre, ce qui correspond à 4 héli somites, provenant bien de deux paires de somites différentes.

Question 26 - A propos de la 4^{ème} semaine : AD

A. La première ébauche de l'appareil respiratoire est d'origine entoblastique et apparaît aux alentours de J22.

B. A J26, l'intestin antérieur est relié au sac vitellin par le canal vitellin.

C. Le foie représente le premier organe hématopoïétique de l'embryon.

D. La partie postérieure du mésoblaste intermédiaire ne se segmente pas et va donner le métanéphros.

E. Le duodénum appartient en totalité à l'intestin antérieur.

A. **VRAI**, la gouttière respiratoire se développe à partir de l'intestin antérieur à J22. Elle est donc bien d'origine entoblastique (= endodermique).

B. **FAUX**, c'est l'intestin moyen qui est relié au sac vitellin par le canal vitellin. C. **FAUX**, le foie représente le deuxième organe hématopoïétique de l'embryon, car dans un premier temps, ce sont les îlots de Wolff et Pander qui vont produire les cellules sanguines primordiales. Ces cellules vont passer dans la circulation vitellines grâce aux veines vitellines.

Puis, le foie va se développer et va dilacérer ces veines, ce qui va bloquer les cellules sanguines primordiales, qui vont se différencier au sein du foie.

D. **VRAI**.

E. **FAUX**, le D1 et le D2 appartiennent à l'intestin antérieur tandis que le D3 et le D4 appartiennent à l'intestin moyen.

Question 27 - A propos des anomalies de la 3^{ème} et de la 4^{ème} semaine du développement embryonnaire : BCDE

A. Des anomalies survenant au cours de la 3^{ème} et de la 4^{ème} semaine peuvent entraîner des pathologies qui obéissent toujours à la loi du tout ou rien.

B. Une anomalie ciliaire touchant les cellules du nœud de Hensen peut avoir pour conséquence une malposition des organes.

C. Le spina bifida est la conséquence d'une anomalie de fermeture du canal médullaire. D. Une anomalie de la pigmentation de la peau peut être due à un défaut de migration des cellules des crêtes neurales.

E. Certains agents inducteurs naturels peuvent avoir des effets tératogènes.

A **FAUX**, la loi du tout ou rien s'applique seulement pendant les deux premières semaines. Après ce délai, des anomalies pourront entraîner des pathologies de l'embryon à la naissance.

B **VRAI**, une anomalie de la structure des cils des cellules du nœud de Hensen entraîne une mauvaise répartition de morphogènes, ce qui provoque une malposition des organes et un *situs inversus* (tous les organes sont inversés).

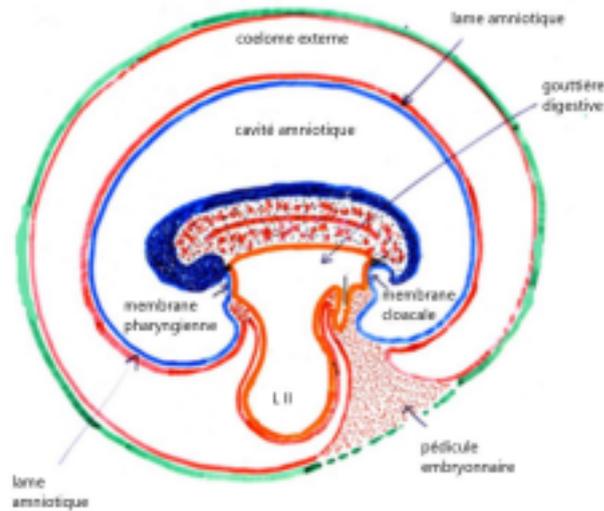
C **VRAI**, une anomalie de fermeture du canal médullaire peut entraîner une spina bifida. Le cas le plus fréquent est le myéloméningocèle dans lequel les enveloppes de la moelle s'ouvrent avec celle-ci à la surface du corps.

D **VRAI**, car les mélanocytes (responsables de la pigmentation de la peau) dérivent des cellules des crêtes neurales. Ainsi, un défaut de migration de ces cellules entraînera une anomalie touchant les mélanocytes et entraînant une anomalie de la pigmentation.

E **VRAI**, certains agents inducteurs naturels peuvent avoir des effets tératogènes, comme par

exemple la vitamine A (acide valproïque), présente physiologiquement dans le corps de la mère. Si cette dernière est présente en trop grande quantité (comme par exemple lors d'un traitement contre l'acné), cette dernière peut avoir des effets tératogènes.

Le schéma ci-dessous se rapporte aux questions 28 et 29 :



Question 28 : A propos du schéma ci-dessus : AE

- A. Il s'agit d'une coupe longitudinale de l'embryon à J22.
- B. La structure 1 disparaît totalement à la fin du 1^{er} mois.
- C. La structure 2 sera vascularisée par des branches du plexus vitellin.
- D. La structure 3 correspond à la somatopleure.
- E. La structure 4 s'incorpore à l'embryon lors de la 4^{ème} semaine.

A. **VRAI**, il s'agit bien d'une coupe longitudinale, ou sagittale (c'est la même chose). On peut le voir notamment grâce à la présence du pédicule embryonnaire en 5. Cette coupe correspond bien à un embryon à J22, l'intestin primitif ne s'est pas encore formé.

B. **FAUX**, la structure 1 correspond au coelome externe, qui régresse fortement lors de la 4^{ème} semaine, mais qui disparaît seulement aux alentours du troisième mois, à la suite de la fusion des lames choriales et amniotiques.

C. **FAUX**, la structure 2 correspond au lécithocèle secondaire, il n'a pas encore évolué en sac vitellin. C'est la structure 7, qui va donner l'intestin primitif, qui va être vascularisée par trois branches dérivant du plexus vitellin. L'intestin antérieur est vascularisé par le tronc coélique, l'intestin moyen par l'artère mésentérique supérieure et l'intestin postérieur par l'artère mésentérique inférieure.

D. **FAUX**, la structure 3 correspond à la lame amniotique.

E. **VRAI**, la structure 4 correspond à l'allantoïde, qui apparaît à J18, lors de la troisième semaine. Elle est tout d'abord extra-embryonnaire, puis elle va s'incorporer à l'embryon au début de la 4^{ème} semaine (sur le schéma, elle est déjà incorporée).

Question 29 : A propos du schéma ci-dessus : A

- A. La structure 5 va évoluer en cordon ombilical à partir de la 7^{ème} semaine.
- B. La structure 7 correspond au coelome interne.
- C. Les structures 8 et 9 apparaissent et disparaissent en même temps.
- D. La structure 8 correspond à la membrane cloacale.
- E. La structure 9 se résorbe à la fin de la 4^{ème} semaine.

A VRAI, à la fin de la 7^{ème} semaine, le sac vitellin régresse et s'incorpore au pédicule embryonnaire, afin de former le cordon ombilical.

B FAUX, la structure 7 correspond à la gouttière digestive, qui va évoluer en intestin primitif lors de l'étranglement du lécithocèle secondaire.

C FAUX, les structures 8 et 9 correspondent à la membrane pharyngienne et choriale. Elles apparaissent en même temps lors de la troisième semaine mais elles ne disparaissent pas en même temps : la membrane pharyngienne se résorbe entre J26 et J28 et la membrane cloacale se résorbera ultérieurement.

D FAUX, la structure 8 correspond à la membrane pharyngienne.

E FAUX, la structure 9 correspond à la membrane cloacale. Cette dernière se résorbe ultérieurement.

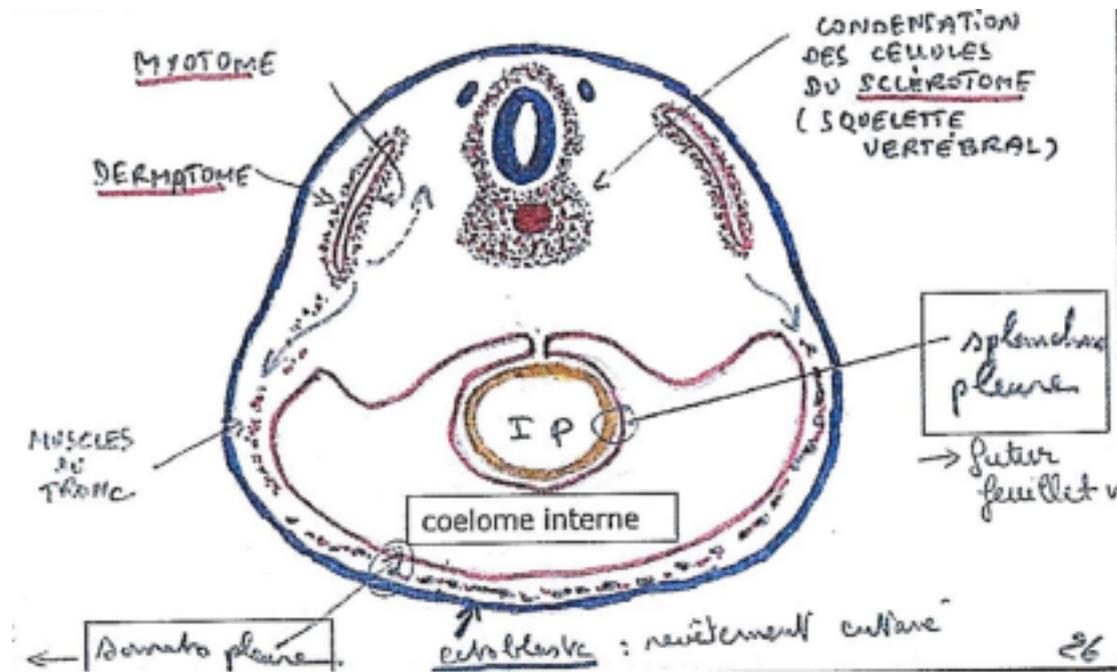
CCB 1 – 2018/2019

Question 30 - A propos de la 4^{ème} semaine : BCD

A. FAUX, le diaphragme dérive bien du septum transversum, mais ce dernier est d'origine mésoblastique.

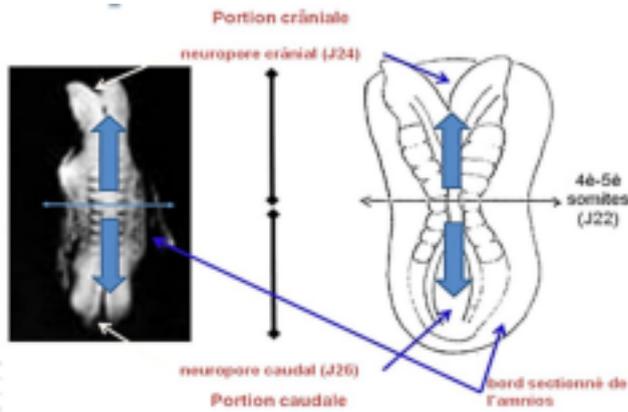
B VRAI, la splanchnopleure correspond au feuillet viscéral tandis que la somatopleure correspond au feuillet pariétal.

C VRAI, le sclérotome, formant les vertèbres, se trouve au centre de l'embryon, puis, on retrouve le myotome, qui correspond aux muscles et enfin le dermatome, qui correspond à la peau.



D. VRAI, attention, la corde se fragmente, elle ne se segmente pas.

E. FAUX, la fermeture de la gouttière neurale est bidirectionnelle, en direction céphalique et caudale, à partir de la région cervicale.



Question 31 - A propos de la 4^{ème} semaine : ABDE

A. **VRAI**.

B. **VRAI**, l'extension de la cavité amiotique va entraîner un étranglement du lécithocèle secondaire, ce qui va former le sac vitellin (ou vésicule vitelline), qui sera relié à l'intestin primitif par le canal vitellin.

C. **FAUX**, la membrane pharyngienne se résorbe entre J26 et J28 tandis que la membrane cloacale ne se résorbera que plus tard.

D. **VRAI**, la corde induit la formation du corps vertébral et du tube neural et le tube neural induit la formation des arcs vertébraux, via la protéine *Sonic Hedgehog*.

E. **VRAI**, il y a une mauvaise migration des cellules des crêtes neurales, ce qui implique que le colon ne possède pas d'innervation, donc pas de péristaltisme, et une mauvaise évacuation des selles.

Question 32- Parmi les propositions suivantes, quels évènements sont contemporains ? ABCE

A. **VRAI**, les flancs latéraux apparaissent à J24 et le stade 20 paires de somites correspond également à J24.

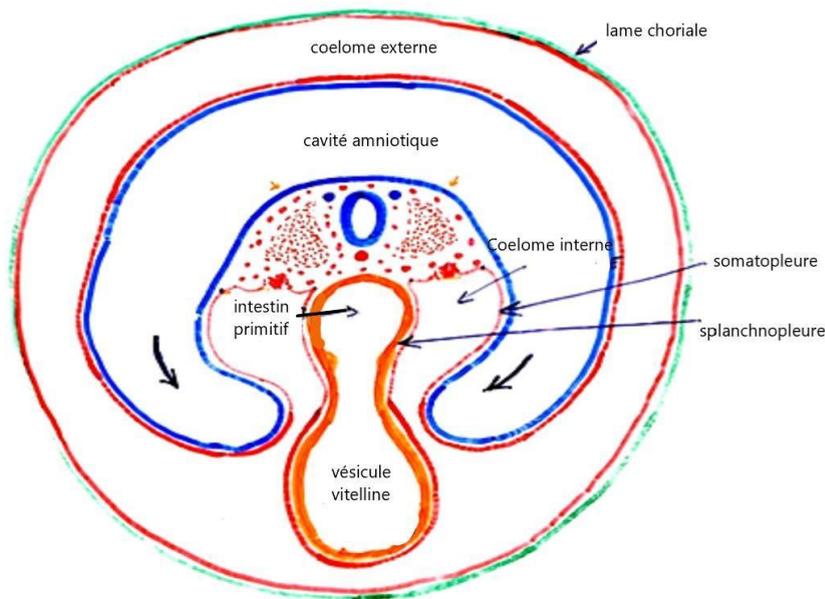
B. **VRAI**, le neuropore caudal se ferme à J26 et la membrane pharyngienne se résorbe entre J26 et J28.

C. **VRAI**, la corde est totalement détachée de l'endoblaste à partir de J22 et le 1^{er} arc branchial apparaît à J22.

D. **FAUX**, le neuropore crânial se ferme à J24 et l'ébauche respiratoire apparaît à J22, à partir de l'endoblaste.

E. **VRAI**, le pronephros régresse à J25 (il se forme à J20 et à une durée de 4-5 jours) et la paroi ventrale se forme à partir de J25.

Le schéma ci-dessous se rapporte aux questions 33 et 34 :



Question 33 - A propos du schéma ci-dessus : BE

- A. FAUX, il s'agit d'une coupe transversale.
- B. VRAI.
- C. FAUX, il s'agit de la somatopleure, qui correspond au feuillet pariétal.
- D. FAUX, il s'agit de la splanchnopleure, qui entoure l'intestin primitif et qui correspond au feuillet viscéral.
- E. VRAI, le coelome interne, situé entre la splanchnopleure et la somatopleure, va donner les différentes cavités coelomiques.

Question 34 - A propos du schéma ci-dessus : ABC

A VRAI, les flèches sur le schéma montrent la formation des flancs latéraux lors de la fermeture de la paroi ventrale. Ce phénomène se produit à J24 et est visible en coupe transversale.

B VRAI, il est entouré de la splanchnopleure.

C VRAI, la vésicule vitelline est reliée à l'intestin primitif via le canal vitellin. Elle dérive du lécithocèle secondaire.

D FAUX, la légende 7 correspond à la cavité amniotique, qui est la seule annexe qui va rester jusqu'à l'accouchement, elle ne régresse donc pas.

E FAUX, la légende 8 correspond au coelome externe. C'est le coelome interne qui est à l'origine de la cavité péricardique.

EM 2 – 2018/2019

Question 35 - A propos de la 4^{ème} semaine : A

A. La 4^{ème} semaine est caractérisée par la délimitation du corps de

l'embryon. VRAI, cela correspond à la formation de la paroi ventrale,

d'origine ectoblastique.

B. La plicature transversale correspond à la bascule des membranes pharyngienne et cloacale autour d'axes virtuels.

FAUX, la plicature transversale correspond à l'enroulement de l'embryon autour du lécithocèle. Les membranes pharyngienne et cloacale basculent suite à la plicature crânio-caudale.

C. L'allongement du tube neural entraîne une extension active de la cavité amniotique.

FAUX, l'allongement du tube neural entraîne bien une extension de la cavité amniotique, mais celle-ci est passive (elle est en effet due à l'allongement du tube neural).

D. Lors de la 4^{ème} semaine, des annexes peuvent s'incorporer à l'embryon, comme par exemple la zone cardiogène.

FAUX, la zone cardiogène n'est pas une annexe. Il faut bien retenir les structures annexielles et les différencier de celles qui ne le sont pas. Par exemple, l'allantoïde, qui est une annexe, va s'incorporer à l'embryon lors de la 4^{ème} semaine.

E. A la fin de la 4^{ème} semaine, les lames amniotiques et choriales vont fusionner, entraînant la disparition du coelome extra-embryonnaire.

FAUX, les lames amniotiques et choriales vont fusionner plus tard, entraînant la disparition du coelome extra-embryonnaire vers la fin du 3^{ème} mois. Cependant, lors de la 4^{ème} semaine, on observe une réduction du coelome extra-embryonnaire.

Question 36 - A propos de la 4^{ème} semaine : BD

A. Lors de la 4^{ème} semaine, la fermeture de la paroi ventrale est totale.

FAUX, dans la région ombilicale, la paroi ventrale n'est pas totalement fermée pour laisser le passage au canal vitellin et à la vésicule vitelline. Elle est fermée en avant et en arrière du canal vitellin.

B. Le coelome interne va former les futures cavités pleuropéricardique et péritonéale. **VRAI**, il va former les différentes cavités coeliaques, donc la cavité péricardique, pleurale et péritonéale.

C. Le métanéphros se segmente entre J28 et J32, donnant le blastème métanéphrotique qui est à l'origine du rein.

FAUX, le métanéphros ne se segmente pas, il se condense entre J28 et J32, ce qui donne bien le blastème métanéphrotique, qui est à l'origine du rein.

D. Le canal de Wolff est d'origine mésonéphrotique.

VRAI, il provient de la segmentation du mésonéphros, qui permet la formation des tubules mésonéphrotiques, qui vont former le canal de Wolff définitif.

E. Le pronéphros possède une durée de vie de quelques jours et permet d'initialiser la formation du métanéphros.

FAUX, c'est le mésonéphros.

Question 37 - A propos de la neurulation : AE

A. Le neuropore crânial se ferme avant le neuropore caudal.

VRAI, le neuropore crânial se ferme à J24 tandis que le neuropore caudal se ferme à J26. Le neuropore crânial se ferme donc bien avant le neuropore caudal.

B. A la fin de la 4^{ème} semaine, le cerveau est au stade 5 vésicules.

FAUX, à la fin de la 4^{ème} semaine, le cerveau est au stade 3 vésicules (prosencephale, mésencéphale, rhombencéphale). Le stade 5 vésicules peut s'observer au début du 2^{ème} mois. On retrouve alors le télencéphale, le diencephale, le mésencéphale, le métencéphale et le myélocéphale.

C. Le prosencephale va se diviser en télencéphale et métencéphale.

FAUX, le prosencephale va se diviser en télencéphale et diencephale. Le métencéphale est obtenu suite à la division du rhombencéphale, lors du stade 5 vésicules.

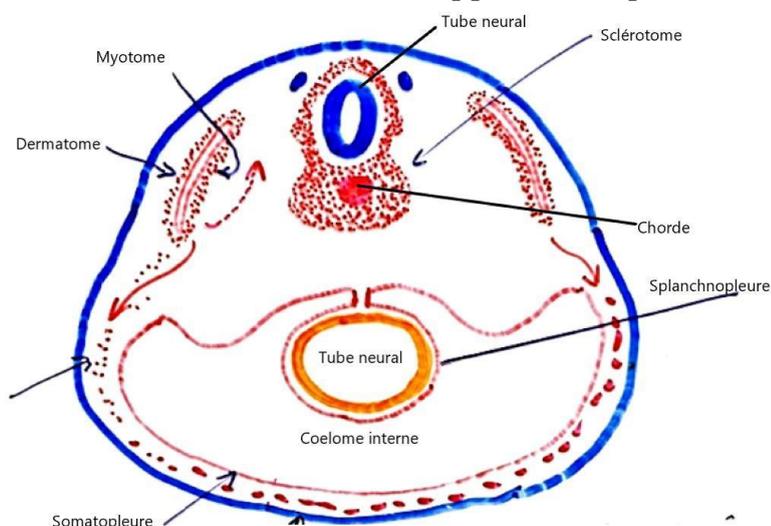
D. Le tube neural est d'origine mésoblastique, puis ectoblastique dans sa partie sacrée et coccygienne.

FAUX, c'est l'inverse, le tube neural est d'origine ectoblastique, puis mésoblastique dans sa partie sacrée et coccygienne. La partie mésoblastique apparaît pendant la neurulation secondaire.

E. Les crêtes neurales vont être à l'origine de structures appartenant au tissu nerveux et à d'autres structures n'appartenant pas au tissu nerveux.

VRAI, les cellules des crêtes neurales se trouvaient au niveau des berges de la gouttière neurale, puis, lorsque cette dernière devient le tube neural, ces cellules se dispersent dans l'organisme afin de former des structures appartenant au tissu nerveux, comme par exemple la chaîne ganglionnaire sympathique et des structures n'appartenant pas à des structures nerveuses, comme les arcs branchiaux.

Le schéma ci-dessous se rapporte aux questions 38 et 39 :



Question 38 : A propos du schéma ci-dessus : CDE

A. La légende A correspond au dermatome.

FAUX, la légende A correspond au myotome, en effet, le muscle est en position interne par rapport à la peau (dermatome).

B. La légende B correspond au myotome.

FAUX, la légende B correspond au dermatome.

C. La légende C correspond à la somatopleure.

VRAI, la somatopleure correspond au feuillet pariétal.

D. La légende D correspond au sclérotome.

VRAI, le sclérotome va former les vertèbres.

E. La légende E correspond au coelome interne.

VRAI, le coelome interne correspond à la cavité située entre la splanchnopleure et la somatopleure.

Question 39 : A propos du schéma ci-dessus : ABE

A. La légende F correspond à la splanchnopleure.

VRAI, la splanchnopleure correspond au feuillet viscéral.

B. La légende G correspond à l'intestin primitif.

VRAI, il est entouré de la splanchnopleure.

C. La légende H correspond à la corde.

FAUX, la légende H correspond au tube neural.

D. La légende I correspond au tube neural.

FAUX, la légende I correspond à la corde.

E. Il s'agit d'une coupe transversale.

VRAI, on a « coupé » l'embryon dans l'axe du corps. (Dans un plan parallèle au sol pour un sujet qui se tient debout).

Concours blanc 2 – 2017/2018

Question 40 : Concernant la quatrième semaine : B

A. La gouttière respiratoire se met en place à J18 en même temps que la zone cardiogène. B. La plicature transversale fait préfigurer la gouttière digestive.

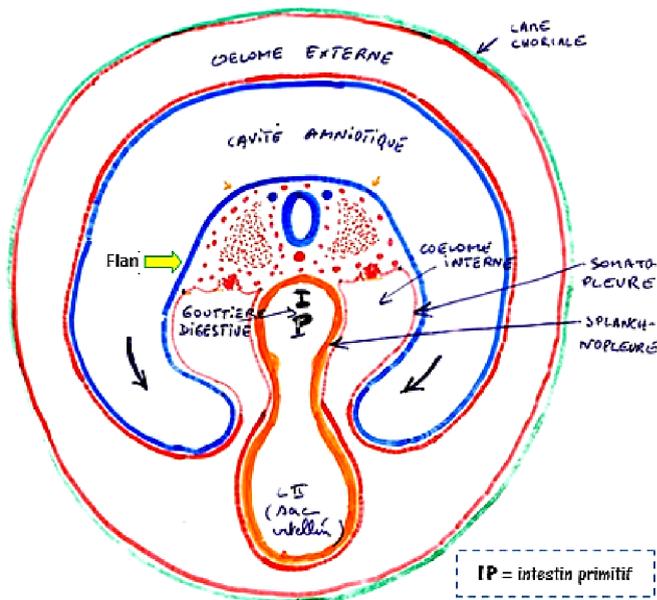
C. L'intestin primitif est entouré par la somatopleure.

D. C'est l'extension de la cavité amniotique qui entraîne un allongement du tube neural.

E. À la fin du premier mois, l'embryon humain a un aspect spécifique de son espèce.

A FAUX Elle se met en place à J22, ce qui est différent de la zone cardiogène. **B VRAI** Cette gouttière digestive représente le futur intestin primitif.

C FAUX Il est entouré par la splanchnopleure comme on le voit dans ce schéma.



D FAUX C'est l'inverse, l'allongement du tube neural entraîne une extension passive de la cavité amniotique.

E FAUX On parle de stade phylotypique qui est commun à tous les embryons vertébrés.

Question 41 - A propos de l'évolution du neurectoblaste : RIEN

A. Le neuropore postérieur se ferme deux jours avant le neuropore antérieur. B. Le point de départ de la fermeture de la gouttière neurale est situé au niveau de la 14^{ème} - 15^{ème} paire de somite.

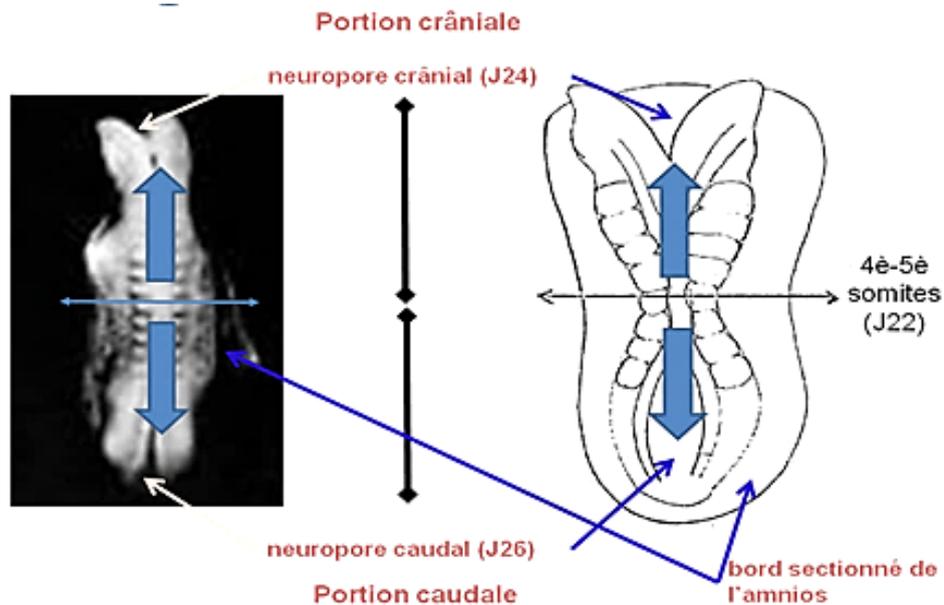
C. Les cellules des crêtes neurales ont pour origine l'entoblaste.

D. Les ganglions entériques sont un exemple de structure non nerveuse provenant des crêtes neurales.

E. La neurulation se termine à la quatrième semaine de développement avec la neurulation secondaire.

A FAUX Le neuropore antérieur se ferme à J₂₄ et le neuropore postérieur se ferme deux jours plus tard, à J₂₆

B FAUX C'est au niveau de la 4^{ème} - 5^{ème} paire de somite que se situe le point de départ de la fermeture de la gouttière neurale

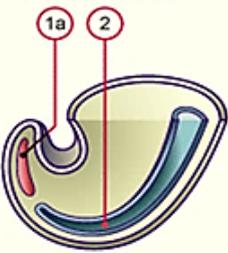


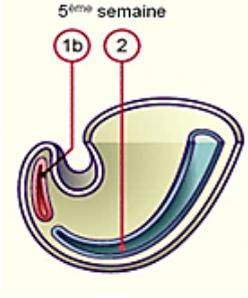
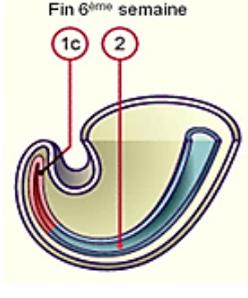
C FAUX Les cellules des crêtes neurales ont pour origine le neurectoblaste ! Sous l'influence d'inducteurs, elles vont migrer et donner des structures appartenant au tissu nerveux et non nerveux.

D FAUX Les ganglions entériques sont des structures nerveuses. Ces ganglions innervent le côlon, si on a au cours du développement une mauvaise migration des crêtes neurales, les ganglions entériques seront absents, le côlon sera atone, incapable de se contracter afin d'évacuer les selles, ce qui explique la maladie du mégacôlon congénital (maladie de Hirschprung).

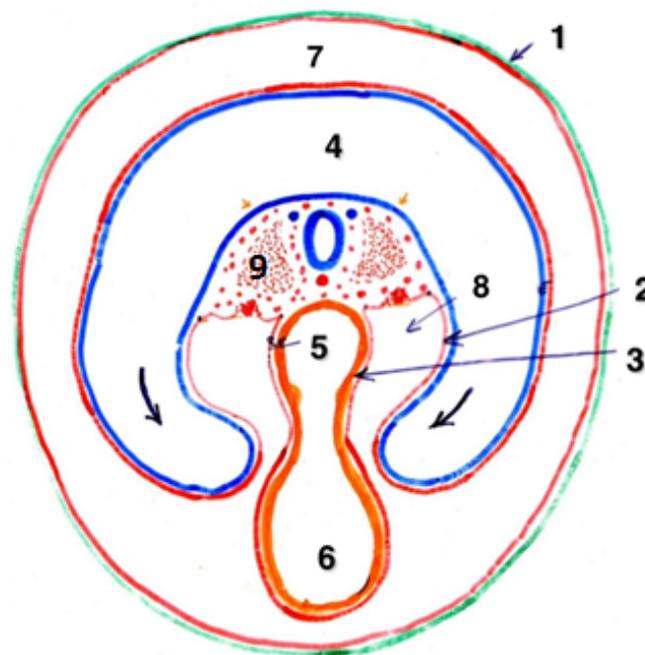
E FAUX Pour commencer la neurulation continue tout au long du développement embryonnaire, puis fœtal et se prolonge même bien après la naissance. Ensuite, la neurulation secondaire a lieu entre la 4^{ème} et la 7^{ème} semaine de développement.

RAPPEL sur la neurulation secondaire :

<p>Début de la 4^{ème} semaine</p>	<p>on observe l'apparition d'un cordon plein : l'éminence caudale mésenchymateuse</p>	<p>Début 4^{ème} semaine</p> 
--	---	--

Vers la 5 ^{ème} semaine	Cette éminence caudale se creuse	 <p>5^{ème} semaine 1b 2</p>
En fin de 6 ^{ème} semaine – début de 7 ^{ème} semaine	on observe une fusion de l'éminence caudale creuse avec le tube neural	 <p>Fin 6^{ème} semaine 1c 2</p>

Les questions 42 et 43 se rapportent au schéma ci-dessous :



Question 42 : **ABDE**

- A. Il s'agit d'une coupe transversale à environ J24.
- B. La structure (2) sera à l'origine du feuillet pariétal de la cavité péritonéale. C. La structure (1) représente la lame vitelline.
- D. La structure (7) représente le coelome externe.
- E. La structure (5) représente la gouttière digestive.

A VRAI

B VRAI : les cavités péritonéale et pleuro-péricardique ont pour origine le coelome externe, elles sont limitées par deux feuillets : le feuillet pariétal provenant de la somatopleure et le feuillet viscéral provenant de la splanchnopleure.

C FAUX Il s'agit de la lame chorale, la lame vitelline se situe autour du sac vitellin (désigné par le 6).

D VRAI Ce coelome est amené à disparaître en fin de 2^{ème} mois – début de 3^{ème} mois de développement, lorsque les lames chorale et amiotique fusionnent.

E VRAI

Question 43 : ABE

- A. La structure (4) est une annexe qui perdurera jusqu'à l'accouchement.
- B. Lorsque l'ectoblaste accole la structure (6) au pédicule embryonnaire, on peut parler de cordon ombilical.
- C. La structure (3) désigne la somatopleure.
- D. L'élément (9) provient de la segmentation du mésoblaste intermédiaire.
- E. L'élément (9) est à l'origine du dermato-myotome et du sclérotome.

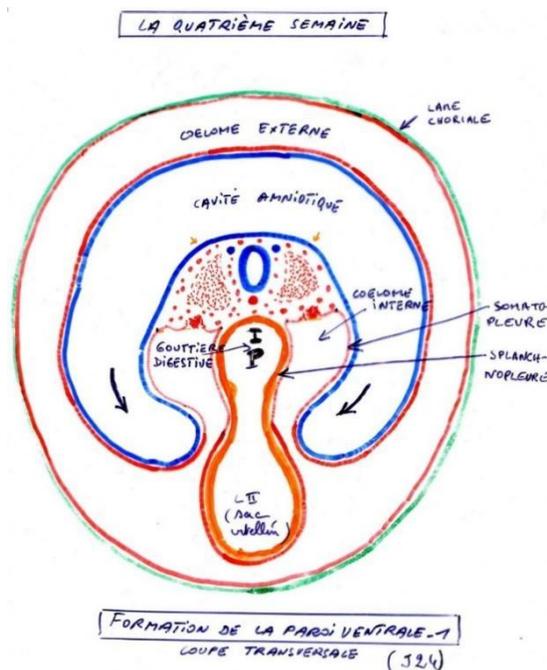
A VRAI : La structure (4) représente la cavité amniotique (ou poche des eaux), cette annexe est maintenue jusqu'à l'accouchement.

B VRAI Ce phénomène a lieu lors de 7^{ème} semaine de développement embryonnaire. C FAUX Il s'agit de la splanchnopleure.

D FAUX L'élément (9) désigne un somite. Les somites sont issus de la segmentation du mésoblaste para-axial.

E VRAI Les somites vont se différencier en plusieurs massifs cellulaires :

- Le sclérotome : à l'origine des corps vertébraux.
- Le dermato-myotome : avec le dermatome à l'origine du derme et le myotome à l'origine de la musculature.



Question 44 – Concernant les anomalies du développement en 3^{ème} et en 4^{ème} semaine : ABC

- A. La sirénomélie est une dysplasie caudale due à un défaut de remplissage entre les feuilletts épiblastique et hypoblastique.
- B. Une anomalie fonctionnelle au niveau du nœud de Hensen peut entraîner une malposition des organes.
- C. Une mutation portant sur un gène homéotique aura des conséquences gravissimes. D. Afin de prévenir le risque de spina bifida, on supplémente les femmes enceintes en vitamine A (Acide rétinoïque).
- E. Une anomalie dans la migration des crêtes neurales n'aura que des conséquences neurologiques.

A VRAI L'espace caudal n'est pas colonisé par le mésoblaste, ceci induit une absence de développement de la partie inférieure du corps associé à des troubles neurologiques.

B VRAI Par exemple un défaut au niveau des cils des cellules ciliées du nœud de Hensen (syndrome de Kartagener), empêchera la mise en place d'un gradient de concentration qui permet de distribuer les morphogènes de façon asymétrique, cela induit une malposition des organes, voire un *situs inversus*.

C VRAI

D FAUX Attention ! La vitamine A (ou acide rétinoïque) est justement tératogène et entraîne un sur risque de *spina-bifida*. L'acide rétinoïque est contenu dans des médicaments anti-acnéiques, il faut donc être très vigilant lors de la prescription de ce type de médicament ! C'est l'acide folique (vitamine B9) qui permet de prévenir cette malformation.

E FAUX Les crêtes neurales vont donner des structures nerveuses et non nerveuses. Si un défaut dans leur migration survient, on peut avoir des conséquences nerveuses (maladie de Hirschprung, voir question 15) et des conséquences non nerveuses : malposition des gros vaisseaux, par défaut de formation du septum aortico-pulmonaire (originaire des crêtes neurales).

Concours blanc 1 – 2017/2018

Question 45 – Concernant la quatrième semaine : AE

- A. L'extension du tube neural entraîne l'enroulement de la cavité amniotique. **VRAI** Cet enroulement est aussi causé par la bascule des membranes pharyngienne et cloacale, l'étranglement du lécithocèle...
- B. La segmentation du mésoblaste intermédiaire est complète.
FAUX Elle est incomplète car il n'y a pas de segmentation dans la région du métanéphros, il se condense entre J28 et J32 donnant le blastème métanephrotique à l'origine du rein entre autres.
- C. La chorde se segmente en reliquats embryonnaires appelés nucleus pulposus. **FAUX** Elle se fragmente ! Ce n'est pas le même phénomène. L'un correspond à une division active alors que l'autre correspond à une dégénérescence passive.
- D. Le tube neural définitif est d'origine exclusivement ectoblastique.
FAUX Il y a aussi une origine mésoblastique à partir de S2.

E. Le septum-aortico-pulmonaire est une structure non-nerveuse originaire des crêtes neurales. **VRAI** En effet, les crêtes neurales vont se disperser dans l'organisme donnant des structures nerveuses ET non nerveuses.

Rappel :

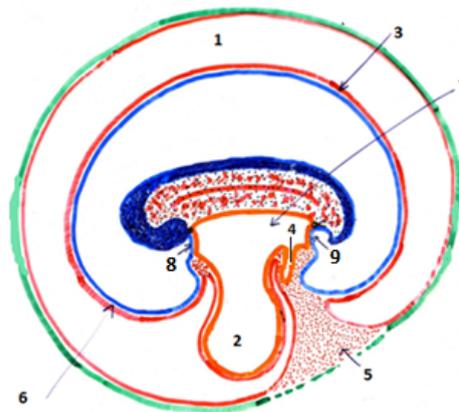
Structures nerveuses

- Ganglions des racines dorsales de la moelle épinière.
- Chaînes ganglionnaires sympathiques.
- Ganglions nerveux pré-aortiques et entériques.
- Névroglies périphériques (cellules de Schwann).

Structures non-nerveuses

- Arcs branchiaux (à l'origine d'os et cartilages du crâne, des odontoblastes).
- Médullo-surrénale : partie interne de la surrénale sécrétant surtout des catécholamines.
- Mélanocytes (pigmentation de la peau).
- Septum aortico-pulmonaire : cloison séparant les gros vaisseaux embryologiques pour donner l'aorte et l'artère pulmonaire (défaut de migration : malposition des gros vaisseaux).

Quatrième semaine : Les questions 46 et 47 se rapportent au schéma ci-dessous



Question 46 : **BCDE**

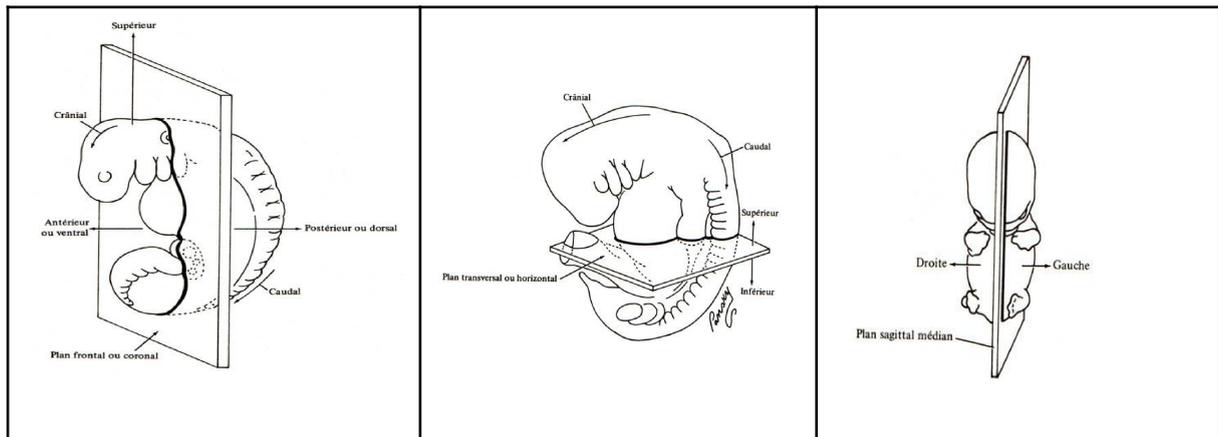
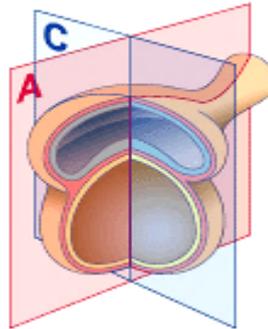
A. Il s'agit d'une coupe transversale à J22.

FAUX Ce schéma représente bien l'embryon à J22, cependant il s'agit d'une coupe longitudinale (=sagittale).

Rappel des coupes :

- Le **plan A** est un plan de coupe sagittale (longitudinale), il sépare la structure en une partie droite et une partie gauche.
- Le **plan C** est un plan de coupe transversale.

Coupe frontale (coronale)	Coupe transversale (horizontale)	Coupe Sagittale (longitudinale)
---------------------------	----------------------------------	---------------------------------



B. L'élément désigné par le 1 correspond au cœlome externe.

VRAI Le cœlome externe apparaît au cours de la deuxième semaine de développement embryonnaire par résorption du magma réticulé. Il disparaît en fin de 2^{ème} mois – début 3^{ème} mois de développement.

C. L'élément 4 désigne l'allantoïde.

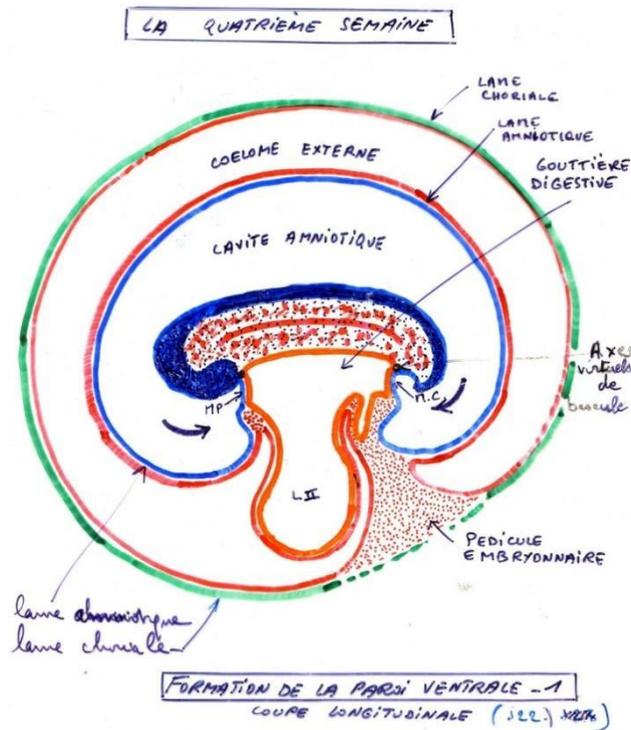
VRAI L'allantoïde est une annexe, dérivant du lécithocèle secondaire, elle apparaît à J16. Elle sera incorporée à l'embryon au cours de la quatrième semaine, elle est à l'origine de la vessie.

D. L'élément 7 correspond à la gouttière digestive.

VRAI Elle sera à l'origine de l'intestin primitif.

E. L'élément 5 désigne le pédicule embryonnaire.

VRAI



Question 47 : CDE

A. L'élément 1 disparaît lorsque les lames vitelline et chorale fusionnent.

FAUX Le coelome externe disparaît lorsque les lames amniotique et chorale fusionnent. Ce phénomène se produit à la fin du 2^{ème} mois-début du 3^{ème} mois de développement.

B. Au niveau de l'élément 3, on pourra observer des ilots de Wolff et Pander. **FAUX** L'élément 3 correspond à la lame amniotique. Or les ilots de Wolff et Pander se développent dans la lame vitelline (à partir de J18), puis dans la lame chorale à partir de 22 (cf cours du professeur Benchaïb).

C. Le cordon ombilical résulte de l'accolement de la structure 5 et de la structure 2. **VRAI** Lorsque l'ectoblaste accole la vésicule vitelline au pédicule embryonnaire on parle de cordon ombilical.

D. L'élément 9 représente la membrane cloacale.

VRAI

E. L'élément 8 se résorbe entre J26 et J28.

VRAI Le 8 est la membrane pharyngienne, elle se résorbe entre J26 et J28. La membrane cloacale se résorbera plus tard.

Question 48 – Concernant la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire : ABE

A. Le diverticule de Meckel est un résidu du canal vitellin.

VRAI Il n'existe pas chez tout le monde (2% de la population), il se situe dans la région iléale en amont du caecum. (cf cours d'anatomie).

B. Les ébauches pancréatique et hépatique se développent à partir de l'intestin antérieur. **VRAI**
L'intestin antérieur se situe entre la bouche primitive et le duodénum 2 (portion D2). Il évoluera en œsophage, estomac et duodénum (jusqu'au D2). A partir de l'intestin antérieur se constituent les ébauches hépatique et pancréatique.

C. L'acide folique (ou vitamine B9) peut induire des anomalies de fermeture du tube neural causant par exemple un spina bifida.

FAUX C'est au contraire un facteur protecteur de cette malformation. On donne en prévention de l'acide folique aux femmes en début de grossesse.

D. La segmentation du mésoblaste para-axial permet la formation des néphrotomes. **FAUX** C'est la segmentation du mésoblaste intermédiaire qui permet la formation des néphrotomes. RAPPEL sur l'évolution du chordo mésoblaste lors de la quatrième semaine de développement : ✓ **La corde** : Elle se détache entièrement de l'entoblaste à J₂₂. Elle se fragmente en nucleus pulposus

✓ **Le mésoblaste par-axial** : Il se segmente à partir de J₂₁ en somites. La segmentation est complète.

✓ **Le mésoblaste intermédiaire** : Il se segmente mais de façon incomplète. On a une segmentation qui donne les néphrotomes et une condensation au niveau du métanéphros qui donne le blastème métanéphrotique.

✓ **La lame latérale** : Elle se clive en deux feuilletts, la somatopleure et la splanchnopleure.

E. Le pronéphros à une durée de vie de moins d'une semaine.

VRAI Il se constitue à J₂₀ et régresse à J₂₅ sa durée de vie est de 4-5 jours.

Question 49 – Les structures suivantes peuvent être observées le même jour : ABCD

A. Le lécithocèle primaire et le mésenchyme extra-embryonnaire.

VRAI Le mésenchyme extra-embryonnaire se forme à J₈ remplissant l'espace occupé par le blastocèle et persiste ensuite. Le lécithocèle primaire se forme lui à J₉, le mésenchyme est encore présent à ce moment-là.

B. L'allantoïde et les villosités secondaires du placenta diffus.

VRAI Allantoïde = J₁₆, villosités secondaire J₁₅ à J₁₈.

C. Les villosités primaires du placenta diffus et la ligne primitive.

VRAI Villosités primaires = J₁₃ à J₁₅, ligne primitive = J₁₄-J₁₅.

D. Les îlots sanguino-formateurs de Wolff et Pander et la plaque neurale.

VRAI Ilots de Wolff et Pander = J₁₈, plaque neurale = J₁₈

E. Le canal chordal et le canal neurentérique.

FAUX ici pas besoin de repères précis pour répondre, le canal chordal donne le canal neurentérique et la plaque chordale lors de son accolement à l'endoblaste.

Epreuve majeure 2 – 2017/2018

Question 50 – Concernant la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire : BCE

A. L'expansion de la cavité amniotique entraîne un enroulement du tube neural. **FAUX** C'est l'inverse, l'enroulement du tube neural est un phénomène actif qui entraîne l'expansion de la cavité amniotique (phénomène passif)

De plus, cet allongement du tube neural entraîne

- L'enroulement de l'embryon autour du lécithocèle
- La bascule des membranes pharyngienne et cloacale
- L'étranglement du lécithocèle
- La réduction du cœlome externe
- L'incorporation à l'embryon de structures annexielles ou autres

B. Lorsque les lames amniotique et chorale fusionnent, le cœlome externe disparaît. **VRAI** Le cœlome externe apparaît pendant la deuxième semaine, suite à la résorption du mésenchyme extra-embryonnaire. Il disparaît lorsque les lames amniotique et chorale ont fusionné en fin de 2^{ème} mois.

C. La gouttière respiratoire apparaît à J22.

VRAI Elle est d'origine entoblastique

D. Toutes les annexes régressent lors de la 4^{ème} semaine.

FAUX La cavité amniotique ne régresse pas jusqu'à l'accouchement.

E. L'intestin antérieur est vascularisé par le tronc cœliaque.

VRAI

Question 51 – Concernant l'évolution du chordomésoblaste : ABCE

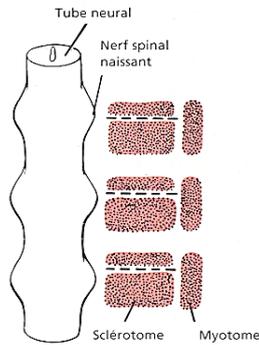
A. La chorde induit la formation des corps vertébraux.

VRAI La chorde est un inducteur puissant, elle permet d'initier la formation de nombreuses structures. Elle agit dans un premier temps sur la différenciation de l'ectoblaste en neurectoblaste, la chorde et le plancher du tube neural sécrètent la protéine Sonic qui permet la différenciation du sclérotome en vertèbre. La chorde induit la formation des corps vertébraux (grâce à la protéine SHH). Pour rappel, le tube neural induit la formation des arcs vertébraux (grâce à SHH).

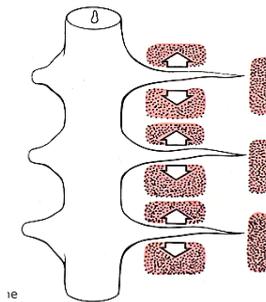
B. La formation d'une vertèbre fait intervenir deux paires de somites.

VRAI La formation d'une vertèbre fait bien intervenir **deux paires** de somites. C'est une notion assez difficile à comprendre mais importante.

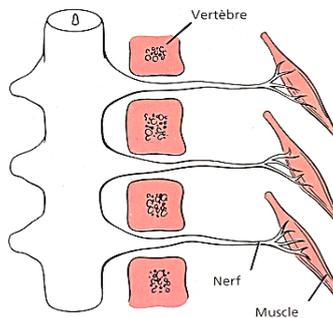
1. Au début, les somites entourent le tube neural de chaque côté (droite et gauche). 2. Ensuite on observe le développement des nerfs spinaux qui séparent le somite en deux héli somites (un au-dessus et en dessous du nerf spinal).



3. 2 héli-somites s'unissent afin de former une demie vertèbre.



4. Ce phénomène a lieu à droite et à gauche afin de former une vertèbre entière.



C. Le septum transversum est d'origine mésoblastique.

VRAI Le septum transversum donnera plus tard le diaphragme. Il sépare la cavité pleuropéricardique (en haut) et la cavité péritonéale (en bas). Pour rappel, ces deux cavités sont originaires du cœlome interne.

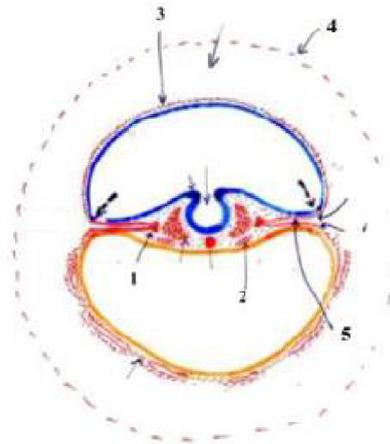
D. La segmentation du mésoblaste para-axial permet la formation des néphrotomes. **FAUX** C'est la segmentation du mésoblaste intermédiaire qui permet la formation des néphrotomes.

RAPPEL sur l'évolution du chordo mésoblaste lors de la quatrième semaine de développement :

- **La corde** : Elle se détache entièrement de l'entoblaste à J₂₂. Elle se fragmente en nucleus pulposus.
- **Le mésoblaste para-axial** : Il se segmente à partir de J₂₁ en somites. La segmentation est complète.
- **Le mésoblaste intermédiaire** : Il se segmente mais de façon incomplète. On a une segmentation qui donne les néphrotomes et une condensation au niveau du métanéphros qui donne le blastème métanéphrotique.
- **La lame latérale** : Elle se clive en deux feuillets, la somatopleure et la splanchnopleure. E. Le pronéphros à une durée de vie de moins d'une semaine.

VRAI Il se constitue à J₂₀ et régresse à J₂₅ sa durée de vie est de 4-5 jours.

Question 52 – Concernant le schéma ci-dessous : **B**



A. 3 correspond à la lame vitelline.

FAUX 3 correspond à la lame amniotique.

B. 1 correspond aux néphrotomes.

VRAI

C. 2 correspond aux somites.

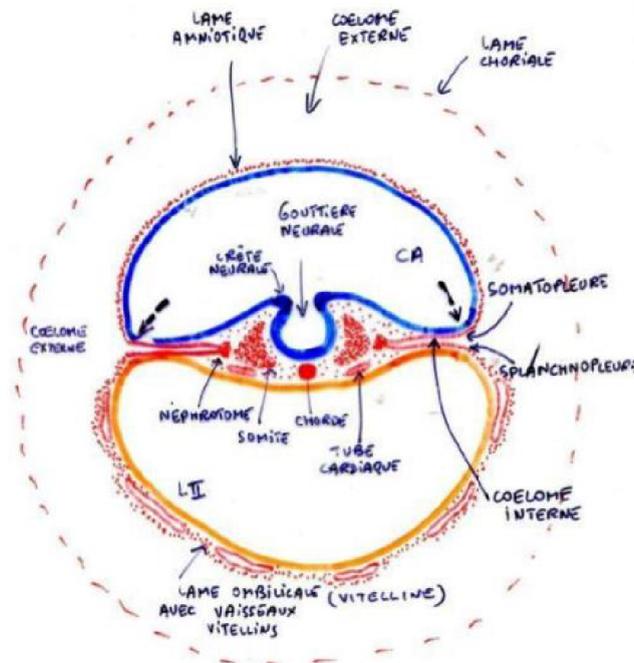
FAUX 2 correspond au tube cardiaque.

D. 4 correspond à la lame amniotique.

FAUX 4 correspond à la lame choriale.

E. 5 correspond au cœlome externe.

FAUX 5 correspond au cœlome interne.



Question 53 – Concernant la quatrième semaine : **BDE**

A. L'embryon acquiert un aspect morphologique caractéristique de l'espèce humaine. **FAUX** Il acquiert un aspect morphologique commun aux embryons vertébrés que l'on appelle stade phylotypique.

B. Le sclérotome est à l'origine de la formation des corps vertébraux, sous l'influence de protéines inductrices émises par la corde.

VRAI



C. Les membranes pharyngienne et caudale se résorbent en même temps.

FAUX La membrane pharyngienne se résorbe entre J26 et J28 alors que la membrane caudale se résorbe plus tard dans l'embryogenèse.

D. À la fin de la quatrième semaine on observe le cerveau au stade « trois vésicules ». **VRAI**

Il s'agit du prosencéphale, du mésencéphale et du rhombencéphale.

E. Le diencephale est issu de la transformation du prosencéphale (cerveau antérieur) durant le 2^{ème} mois.

VRAI Attention une petite erreur s'est glissée dans les tableaux recap' de fin de chapitre, le mésencéphale a été remplacé par le diencephale par inadvertance. Le diencephale résulte de la transition du prosencéphale durant le deuxième mois. Désolé de ce petit pépin"#\$%.

Concours blanc – 2016/2017

Question 54 – Concernant la quatrième semaine du développement embryonnaire :

CDE

A. La disparition des membranes pharyngienne et cloacale peut être observée en même temps sur une coupe sagittale.

FAUX Les deux membranes sont observables sur une coupe sagittale. Mais leurs résorptions n'ont pas lieu en même temps, on ne pourra donc pas les observer en même temps. Rappel : disparition de la membrane pharyngienne J26-J28. La membrane cloacale disparaît bien après la quatrième semaine.

B. Le développement du lécithocèle primaire se fait au dépend du coelome interne. **FAUX** C'est le développement du lécithocèle secondaire qui prend la place sur le coelome interne.

C. À la fin du 1^{er} mois, les embryons sont branchiaux et caudés, ils sont au stade phylotypique.

VRAI

D. À J28, on observe environ 30 paires de tubules au niveau du mesonephros. **VRAI** Ces tubules permettront, entre autres, de former les canaux efférents chez l'homme.

E. L'intestin antérieur est vascularisé par le tronc cœliaque.

VRAI Toutes les parties de l'intestin (antérieur, moyen et postérieur) sont irriguées par le tronc cœliaque.

Question 55 – Concernant l'évolution des feuilletts embryonnaires au cours de la quatrième semaine du développement embryonnaire : **CD**

A. Le sac vitellin forme la paroi ventrale de l'embryon.

FAUX La paroi ventrale de l'embryon est d'origine ectoblastique. Le sac vitellin permet la formation du futur tube digestif mais n'a pas de rôle dans la formation de la paroi ventrale de l'embryon.

B. Le métanephros se segmente entre J28 et J32 pour former le blastème métanephrotique à l'origine du rein.

FAUX Attention, piège classique. Le métanéphros ne se segmente pas contrairement aux autres parties du mésoblaste para-axial. Il se condense pour former le blastème mésonéphrotique.

C. La moelle épinière est d'origine ectoblastique puis mésoblastique dans sa portion terminale.

VRAI Remarque importante du Pr Guérin : Le tube neural est d'origine ectoblastique jusqu'en S2, puis mésoblastique dans sa partie sacro-coccygienne. Ce tube formera la moelle épinière par la suite.

D. On compte à J28, 25 paires de somites définitives issues de la segmentation du mésoblaste para-axial.

VRAI Attention à ne pas confondre somites et somitomères qui sont en fait des somites non définitifs et qui vont donc évoluer

E. Le sclérotome correspond à la partie la plus externe d'un somite.

FAUX C'est le dermato-myotome qui correspond à la partie la plus externe d'un somite. C'est logique car à terme le derme et les muscles qui proviennent de cette partie externe sont plus en superficie par rapport aux corps vertébraux qui eux proviennent du sclérotome, la partie la plus interne du somite.

Question 56 - Concernant la genèse d'anomalies et les aspects génétiques au cours du développement embryonnaire : ADE

A. Le tube neural induit la formation des arcs vertébraux grâce à *Sonic Hedgehog*. **VRAI** Tout à fait. Le tube neural permet la formation des arcs vertébraux alors que la chorde induit la formation du corps vertébral.

B. Une mauvaise migration des crêtes neurales peut-être à l'origine d'une anencéphalie. **FAUX** Une anencéphalie a pour origine une mauvaise fermeture du neuropore antérieur du tube neural. Une spina bifida provient d'une mauvaise fermeture du neuropore postérieur, attention à ne pas confondre.

C. Les gènes homéotiques se retrouvent uniquement chez les mammifères.

FAUX Les gènes homéotiques permettent l'organisation d'un organisme. On les retrouve chez de nombreuses espèces différentes des mammifères comme les drosophiles par exemple.

D. Les gènes homéotiques possèdent des propriétés de colinéarité. La position des gènes sur le chromosome reflète leur domaine d'expression dans l'embryon.

VRAI C'est une définition un peu rébarbative, mais le principe de co-linéarité est bien mentionné dans le cours du Pr Guérin.

E. Une anomalie de la gastrulation peut engendrer des troubles neurologiques. **VRAI** Une gastrulation anormale peut avoir de nombreux retentissements sur le développement d'un individu car il s'agit d'une étape décisive dans le développement embryonnaire. Parmi les atteintes on note des troubles neurologiques. On peut retrouver également une sirénomélie.

Question 57 – Concernant les anomalies du développement embryonnaire : ABDE

A. Les anomalies survenant au cours des deux premières semaines obéissent à la loi du « tout ou rien ».

VRAI Cela signifie que soit l'anomalie n'empêche pas le développement de l'embryon et il survit sans séquelles, soit l'embryon meurt car il ne possède pas les mécanismes de réparation suffisants. Après la deuxième semaine, de graves anomalies peuvent être viables, et entraîneront alors des séquelles importantes.

B. Une implantation ectopique peut avoir lieu en dehors de la fenêtre d'implantation. **VRAI** Seul l'endomètre possède une fenêtre d'implantation. Si l'implantation se fait de manière anormale dans la trompe par exemple, elle peut se faire n'importe quand.

C. La distribution non symétrique d'un morphogène par les cellules ciliées du nœud de Hensen entraînera une mauvaise disposition des organes du tronc.

FAUX La distribution du morphogène doit se faire de manière non symétrique pour créer l'asymétrie bilatérale des organes du tronc (le foie à droite, la rate à gauche...).

D. Le mégacôlon congénital provient d'un défaut de migration des cellules des crêtes neurales.

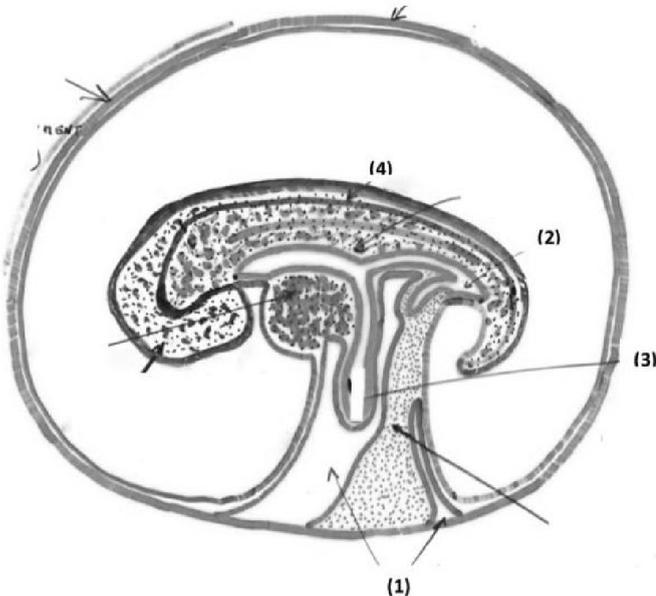
VRAI En effet si les cellules des crêtes neurales ne migrent pas au niveau du côlon, celui-ci ne possèdera pas les structures nerveuses nécessaires pour assurer son péristaltisme. Le côlon est alors atone. Cette pathologie est également appelée « maladie de Hirschsprung ».

E. Le myélomélingocèle peut entraîner une kératinisation du système nerveux qui devient alors pseudo-épidermique, ce qui entraîne des déficits neurologiques.

VRAI Dans le myélomélingocèle, on a un défaut de fermeture du canal médullaire avec ouverture des méninges à la surface de la peau. Le système nerveux est donc exposé à l'air libre et peut se kératiniser.

Epreuve majeure 2 – 2016/2017

Question 58 – Concernant cette coupe de l'embryon : CDE



A. Il s'agit d'une coupe transversale correspondant à la fin de la 4^e semaine du développement. **FAUX** Il s'agit d'une coupe sagittale, ou longitudinale. En effet on a coupé l'embryon selon son grand axe.

B. (1) représente des zones de cœlome interne.

FAUX (1) représente des résidus de cœlome externe, entre la lame chorionale et la lame amniotique. Il disparaîtra totalement à la fin du 3^e mois.

C. (2) représente le cloaque.

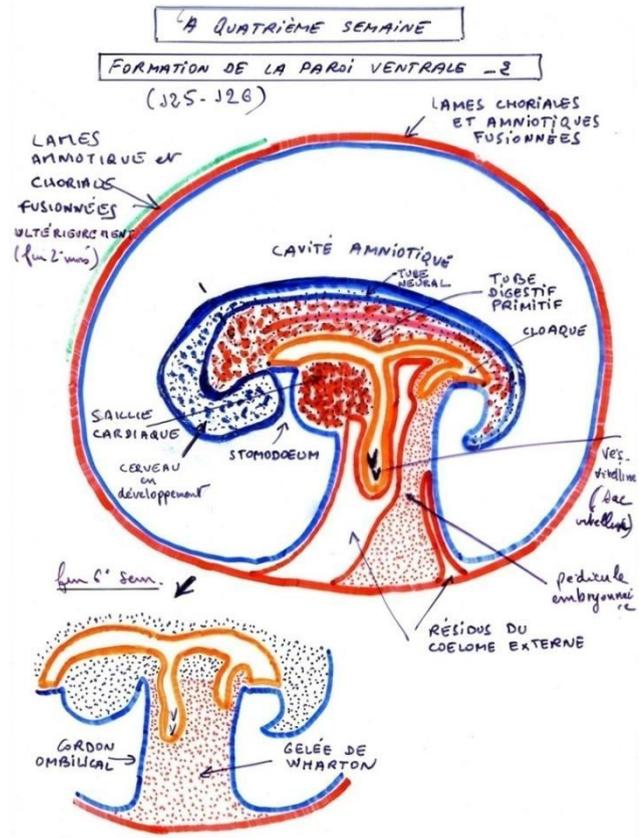
VRAI

D. (3) représente la vésicule vitelline.

VRAI

E. La structure (4) a terminé sa formation à J22.

VRAI Il s'agit du tube neural, formé par la fermeture de la gouttière neurale entre J21 et J22.



Question 59 – Concernant la quatrième semaine : **AB**

A. À J25-J26, dans la région des membranes pharyngienne et cloacale, l'endoblaste est au-dessus de l'ectoblaste.

VRAI Au début de la quatrième semaine ont lieu deux plicatures : la plicature transversale (enroulement de l'embryon autour du lécithocèle) et la plicature cranio-caudale. Celle-ci consiste en une bascule des axes virtuels représentés par les membranes pharyngienne et cloacale. À J22, leur basculement est de 90° : les membranes se retrouvent dans un plan vertical. À J25-J26, ils ont encore basculé de 90°, donc leur basculement total est de 180° : les membranes se retrouvent dans un plan horizontal mais à l'envers par rapport à J21, avec l'ectoblaste en-dessous et l'endoblaste au-dessus.

B. La vésicule vitelline s'entoure d'une lame d'ectoblaste et est intégrée au pédicule embryonnaire à la 7^e semaine pour former le cordon ombilical.

VRAI Pour rappel, vésicule ombilicale = vésicule vitelline = sac vitellin.

C. Lors du 3^e mois, les villosités en regard du cordon ombilical régressent contrairement à celles qui sont en regard de la cavité utérine.

FAUX Au contraire les villosités en regard de la cavité utérine régressent et celles en regard du cordon ombilical deviennent très nombreuses car les échanges avec la mère se font de ce côté. De plus, la barrière placentaire devient plus fine pour faciliter les échanges.

D. L'intestin primitif est suspendu par le mésentère dorsal, entouré par la somatopleure. **FAUX** Le mésentère dorsal est entouré par la splanchnopleure.

E. La segmentation de la chorde forme les *nuclei pulposi*, reliquats embryonnaires pouvant être à

l'origine d'une hernie discale.

FAUX Attention la chorde ne se segmente pas, elle se fragmente ! La segmentation permet la création de structures précises, comme les somites par exemple. Au contraire la fragmentation est une dégénérescence passive qui forme seulement des reliquats et non des structures définies.

Question 60 – Concernant la quatrième semaine : ABCD

A. La paroi ventrale se forme par la jonction des flancs latéraux en avant et en arrière du canal vitellin.

VRAI. Elle se forme à J25. Elle n'est pas totalement fermée, pour laisser le passage au canal vitellin et à la vésicule vitelline dans la région ombilicale.

B. Les cellules du myotome migrent à la fois dans la région dorsale, pour constituer les muscles paravertébraux, et dans la région ventrale, pour former les muscles de l'abdomen et du tronc. **VRAI.** À J21-J22, on a la formation du dermato-myotome et du sclérotome. Les cellules du sclérotome migrent vers la chorde et le tube neural immédiatement. Par contre le dermato myotome se différencie en dermatome et en myotome plus tard, à J28, et leurs cellules ne migrent qu'à ce moment-là.

C. Dans la région du métanephros, le mésoblaste intermédiaire ne se segmente pas mais se condense en un blastème métanephrotique qui formera le rein primitif.

VRAI. Cette condensation a lieu entre J28 et J32. On observe également la formation du diverticule urétéral à partir du canal de Wolff.

D. À J28, l'appareil branchial est constitué intérieurement de 5 arcs branchiaux et 5 poches entobranchiales.

VRAI. À l'intérieur on retrouve 5 arcs branchiaux et 5 poches entobranchiales, tandis qu'à l'extérieur on voit seulement 4 arcs branchiaux séparés par 3 sillons ectobranchiaux.

E. L'acide folique est un agent tératogène pouvant causer une *spina bifida*. **FAUX.** L'acide folique, ou vitamine B9, est administré aux femmes enceintes en prévention des *spina bifida*. Par contre l'acide valproïque et l'acide rétinoïque (vitamine A, présent dans les traitements contre l'acné) sont des agents tératogènes pour ce type de pathologie.

Question 61 – Concernant la quatrième semaine : BCE

A. La cavité abdominale et la cavité pleuropéricardique, qui dérivent du cœlome interne, sont séparées par le *septum transversum* d'origine endoblastique.

FAUX Le *septum transversum*, ébauche du diaphragme, est d'origine mésoblastique.

B. Le point de départ de la fermeture du tube neural se situe entre la 4^e et la 5^e paires de somites, au niveau de la jonction occipito-cervicale.

VRAI La fermeture a lieu dans 2 directions, céphalique et caudale. On arrive au stade du tube neural fin J21-début J22, avec 2 régions qui restent non fusionnées : le neuropore antérieur (qui se fermera à J24) et le neuropore postérieur (qui se fermera à J26).

C. Au début du 2^e mois, le prosencéphale se différencie en télencéphale et en diencephale. **VRAI.** Le télencéphale formera les hémisphères cérébraux et le diencephale formera l'hypothalamus et les vésicules optiques.

D. L'intestin moyen est composé de la totalité de la branche pré-vitelline et d'une partie de la branche post-vitelline.

FAUX. La branche pré-vitelline inclut toute la partie du tube digestif avant l'abouchement du canal vitellin (au niveau de l'iléon), et la branche post-vitelline inclut toute la partie après. L'intestin moyen commence au duodénum 2, donc il ne contient qu'une partie de la branche pré-vitelline.

E. Les cellules des somitomères migrent dans les arcs branchiaux pour participer à la formation des muscles de la face.

VRAI

Concours Blanc – 2015/2016

Question 62 - Concernant l'évolution du chordo-mésoblaste : ABD

A. À J22, la corde a fini de se détacher d'avant en arrière et se fragmente en reliquats embryonnaires qui peuvent être à l'origine d'hernies discales.

VRAI, ce sont les *nuclei pulposi*. Un pincement d'une vertèbre peut aboutir à l'éjection d'un *nucleus pulposus* et donc à une hernie discale.

B. Les premières paires de somites définitifs apparaissent à J21, et on aura environ 25 paires à J28.

VRAI, et on aura 30 paires à J30. Il faut avoir un ordre d'idée du nombre de paires de somites.

C. À la fin de la 5^{ème} semaine, on aura 42-44 paires de somites qui donneront, par régression des somites occipitales, les 37 paires définitives.

FAUX, on aura bien 37 paires définitives à la fin de la 5^{ème} semaine mais c'est par régression des somites coccygiennes.

D. La formation d'une vertèbre fait intervenir deux paires de somites.

VRAI, de chaque côté on a l'intervention d'une moitié d'un somite et d'une moitié du somite sous jacent, on utilise donc 4 héli-somites (=2 paires) pour les deux côtés.

E. La corde est un élément très important pour la différenciation de l'ectoblaste : elle induit essentiellement la formation des arcs vertébraux.

FAUX, la corde est bien un élément très important pour la différenciation de l'ectoblaste mais c'est parce qu'elle induit la formation des corps vertébraux essentiellement.

Question 63 – Concernant l'évolution du mésoblaste intermédiaire : CDE

A. Le canal de Wolff s'abouche à la partie antérieure de l'allantoïde à J26.

FAUX, il s'abouche à la partie postérieure de l'allantoïde à J26.

B. Entre J28 et J32, on aura la formation du blastème métanephrotique et du bourgeon urétral. **FAUX**, c'est la formation du blastème métanephrotique et du bourgeon URÉTÉRAL !

C. Les lames latérales se clivent en deux feuillets : la splanchnopleure à l'origine du feuillet viscéral, et la somatopleure à l'origine du feuillet pariétal.

VRAI.

D. Le mésoblaste intermédiaire peut être divisé en trois parties du plus antérieur au plus postérieur : le pronephros, le mesonephros et le métanephros, qui vont chacun avoir une destinée différente.

VRAI.

E. À J28, on aura environ 30 paires de tubules mésonéphrotiques.

VRAI.

Question 64 - Concernant la neurulation : **ABDE**

A. Elle commence à J18 avec la formation de la plaque neurale, et à J22 on aura la formation du tube neural.

VRAI, entre les deux on aura le stade de la gouttière neurale.

B. La gouttière neurale se ferme dans deux directions, vers le pôle céphalique et vers le pôle caudal, le point de départ étant au niveau des 4^{ème}/5^{ème} somites.

VRAI, il faut bien comprendre que la fermeture de la gouttière neurale ne se fait pas dans une direction précise mais des deux côtés simultanément, ce qui explique qu'on se retrouve avec deux neuropores (un antérieur et un postérieur) qui se fermeront à des dates différentes.

C. La fermeture du neuropore antérieur à J26 se fait après la fermeture du neuropore postérieur à J24.

FAUX, la fermeture du neuropore antérieur se fait à J24 (ANTERIEUR – AVANT), et le neuropore postérieur à J26.

D. À la fin de la quatrième semaine, on aura le cerveau au stade 3 vésicules qui évolueront en 5 vésicules au cours du deuxième mois.

VRAI, le mésencéphale est la seule vésicule qui ne se dédouble pas.

E. La neurulation secondaire explique que l'ensemble du système nerveux ne soit pas exclusivement d'origine ectoblastique.

VRAI, la neurulation secondaire entre la 4^{ème} et la 7^{ème} semaine, aboutit à la formation de la partie finale de la moelle épinière qui sera d'origine mésoblastique. Ceci explique que notre moelle épinière n'aille que jusqu'à L2 et qu'ensuite nous ayons les nerfs de la queue de cheval.

Question 65 - Les cellules des crêtes neurales participent à la formation : **BCD**

A. La corticosurrénale.

FAUX, les cellules des crêtes neurales participent à la formation de la médulosurrénale.

B. Les arcs branchiaux.

VRAI, qui vont former les os et cartilages du crâne et de la face, et aussi les odontoblastes.

C. Le septum aortico-pulmonaire.

VRAI, cette cloison permet de séparer les gros vaisseaux embryologiques et de donner l'aorte et l'artère pulmonaire. Donc si on a une mauvaise migration, on aura une malposition des gros vaisseaux.

D. La chaîne ganglionnaire sympathique.

VRAI.

E. Les cellules germinales.

FAUX, les cellules germinales sont issues de l'ectoblaste ou épiblaste, mais pas des crêtes neurales.

Épreuve majeure n°2 – 2015/2016

Question 66 - À propos de la délimitation du corps de l'embryon : **ACDE**

A. La délimitation est l'évènement principal de la quatrième semaine.

VRAI, celle-ci correspond à la formation de la paroi ventrale.

B. L'allongement actif de la cavité amniotique aboutit à l'allongement passif du tube neural. **FAUX**, c'est l'allongement actif du tube neural qui aboutit à l'allongement passif de la cavité amniotique aussi bien sagittal que transversal.

C. Les membranes cloacale et pharyngienne vont basculer autour d'un axe virtuel. **VRAI**.

D. Elle va participer à la réduction du coelome externe.

VRAI.

E. À la fin de la quatrième semaine, le coelome interne est fermé en avant et en arrière du sac vitellin.

VRAI, attention à ne pas confondre le coelome interne et le coelome externe.

Question 67 - Concernant la quatrième semaine du développement embryonnaire : **BDE**

A. Elle intervient au moment de la 8^{ème} semaine d'aménorrhée, et va permettre la délimitation du corps de l'embryon.

FAUX, la 4^{ème} semaine du développement embryonnaire intervient au moment de la 6^{ème} semaine d'aménorrhée. En effet les semaines de développement se comptent avec une différence de 2 par rapport aux semaines post-ménorrhée car la fécondation a lieu 14 jours après le début des règles.

B. La membrane cloacale constitue un des axes autour desquels l'embryon s'enroule. **VRAI**, l'autre axe est la membrane pharyngienne.

C. L'enroulement de l'embryon se fait dans un axe transversal grâce à l'allongement du tube neural.

FAUX, le tube neural permet l'enroulement dans l'axe cranio-caudal.

D. À J22, l'allantoïde est incorporée à l'embryon et dans le même temps le canal neurentérique disparaît.

VRAI, ce sont deux des événements qui se déroulent à J22.

E. C'est à J22 que l'on a aussi l'apparition de l'ébauche de la gouttière respiratoire. **VRAI**, ce bourgeon se forme à partir de l'intestin antérieur.

Question 68 - Concernant la quatrième semaine du développement embryonnaire : **AB**

A. La lame latérale va donner deux feuilletts : l'interne correspondant à la splanchnopleure et l'externe donnant lui la somatopleure.

VRAI, le plus interne est à l'origine du feuillet viscéral du péritoine tandis que l'externe est lui à la base du feuillet pariétal du péritoine.

B. À J24, le lécithocèle est pratiquement fermé et donne ainsi naissance à l'intestin primitif. **VRAI**.

C. L'intestin primitif moyen est formé plus particulièrement par la plicature crânio-caudale. **FAUX**, l'intestin primitif moyen est formé grâce à la plicature transversale. Contrairement à l'intestin primitif antérieur et postérieur qui sont formés grâce à la plicature crânio-caudale.

D. En fin de quatrième semaine, les cœlomes interne et externe ne communiquent plus du tout. **FAUX**, il persiste toujours une communication de part et d'autre du canal vitellin.

E. On peut de plus dire qu'à la fin de cette semaine, le cordon ombilical est formé. **FAUX**, le cordon ombilical ne va se former qu'à la fin de la 6^{ème} semaine au moment où le sac vitellin régresse et s'incorpore au pédicule embryonnaire.

Question 69 - Concernant l'évolution du chordo-mésoblaste : D

A. Dès le début de la 4^{ème} semaine, la chorde est entièrement détachée et formée, au même titre que le canal neurentérique.

FAUX, la chorde est entièrement détachée à J22, cela se fait au moment où le canal neurentérique est résorbé. Et c'est aussi à ce moment-là que la gouttière neurale est fermée (fin J21 - début J22) formant ainsi le tube neural.

B. Les nuclei pulposi proviennent de la segmentation de la chorde.

FAUX, les nuclei pulposi ou noyaux pulpeux (au singulier *nucleus pulposus*) proviennent de la fragmentation de la chorde. En effet, la chorde ne se segmente pas. Et ces noyaux sont des reliquats de cette chorde placés au niveau des disques intervertébraux. Ce sont ces entités qui, en cas de pincement ou tassement d'une vertèbre, peuvent être expulsées dans le canal médullaire comprimant plus ou moins la moelle épinière. C'est une des causes de la hernie discale.

C. À la fin de J20, on trouve sept paires de somites provenant du mésoblaste para-axial. **FAUX**, à la fin de J20, on trouve sept paires de somitomères qui sont des somites non définitifs. Ils proviennent bien d'une segmentation du mésoblaste para-axial.

D. Les somites permettent d'ailleurs de pouvoir dater l'embryon.

VRAI, c'est une méthode permettant de dater un embryon. Cela est possible grâce à l'enchaînement assez stéréotypé du nombre de celles-ci au fil du temps.

E. Les somites évoluent en métamères qui sont eux-mêmes constitués de deux régions, le sclérotome et le dermatome.

FAUX, il est vrai que les somites donnent des métamères qui sont composés de deux régions, mais celles-ci sont le sclérotome et le dermatomyotome. Le dermatome est une sous-unité si on peut parler ainsi du dermatomyotome (avec le myotome).

Question 70 - Concernant l'évolution du système nerveux : ACDE

A. Le stade de la gouttière neurale est d'une durée d'environ deux à trois jours. **VRAI**, en effet la gouttière neurale dure environ de J19 à J22.

B. Cette gouttière se ferme de manière unidirectionnelle dans le sens crânio-caudal. **FAUX**, elle se ferme de manière bidirectionnelle à partir des 4^{ème}/5^{ème} somites. Laissant un temps les extrémités ouvertes et qui se ferment progressivement.

C. À la fin de la quatrième semaine, le cerveau est constitué du prosencéphale, du mésencéphale et du rhombencéphale.

VRAI, c'est ce qu'on appelle le stade des 3 vésicules qui, au cours du 2^{ème} mois de la vie embryonnaire,

va se transformer en un stade à 5 vésicules. Le prosencéphale va donner le télencéphale et le diencéphale. Le mésencéphale va rester ainsi. Le rhombencéphale lui va donner le métencéphale et la moelle allongée.

D. Le système nerveux central a deux origines embryologiques, ectoblastique et mésoblastique. **VRAI**, cela est dû à la neurulation secondaire qui donne au système nerveux après la racine L2 une origine mésoblastique. Tandis que la neurulation primaire explique que la zone des hémisphères cérébraux à la racine L2 soit d'origine ectoblastique.

E. Vers la 5^{ème} semaine, on peut constater la présence d'une éminence caudale creuse qui appartient au système nerveux.

VRAI, cette éminence caudale est d'abord pleine puis se creuse vers la 5^{ème} semaine pour à la fin de 6^{ème} - début de la 7^{ème} s'unir avec le tube neural. Ces deux entités (tube et éminence) forment ainsi la moelle épinière.

Concours Blanc – 2014/2015

Question 71 – Concernant la neurulation : **RIEN**

A. La gouttière neurale commence à fusionner dans le sens crânio-caudal à partir de J21-J22. **FAUX**
Ce n'est pas une fermeture d'avant en arrière, elle se fait en partant d'un point central puis progresse vers les extrémités supérieures et inférieures simultanément.

B. A la fin de la 4^e semaine, le tube neural possède un cerveau au stade 3 vésicules : diencéphale, mésencéphale et le rhombencéphale.

FAUX Les trois vésicules se nomment : Prosencéphale, Mésencéphale et Rhombencéphale

C. La moelle épinière complète se forme grâce à la jonction entre l'éminence caudale, d'origine neuroblastique, et le canal neural lors de la neurulation secondaire.

FAUX L'éminence caudale est d'origine mésoblastique

D. Le neuropore céphalique du tube neural se ferme en dernier à J24.

FAUX Le neuropore céphalique se ferme en premier à J24, tandis que le neuropore caudal se ferme en dernier à J26

E. Les crêtes neurales sont à l'origine de structures ne faisant pas partie du système nerveux telles que les odontoblastes, les glandes médullo-surrénales ou les ganglions pré-aortiques. **FAUX** Les ganglions pré-aortiques font parti du système nerveux

Question 72 – Concernant l'entoblaste à la 4^e semaine : **CE**

A. Il va donner exclusivement l'intestin primitif.

FAUX Il donne aussi l'appareil branchial

B. Le septum transversum dérive de l'entoblaste et formera le futur diaphragme. **FAUX**

Le futur diaphragme dérive d'une masse mésoblastique

C. La vascularisation artérielle de l'intestin primitif est assurée principalement par des vaisseaux originaires du système vitellin.

VRAI

D. Les membranes pharyngienne et cloacale se résorbent simultanément au cours de la 4^e semaine.

FAUX La membrane cloacale se résorbe plus tard que la membrane pharyngienne

E. Le canal vitellin régresse totalement cependant il peut rester sous forme résiduel au niveau du

dernier mètre de l'iléon : c'est le diverticule de Meckel.

VRAI

Question 73 – Concernant l'évolution du chordo-mésoblaste à la 4e semaine :

ABDE

A. Les cellules de la partie ventrale du myotome vont migrer entre le revêtement cutané de l'embryon et le feuillet le plus externe du cœlome interne (somatopleure) pour former les muscles du tronc et de l'abdomen.

VRAI

B. Le corps vertébral d'une vertèbre se constitue à partir de deux héli-sclérotomes. **VRAI**
Une vertèbre n'est pas constituée par une paire de somite.

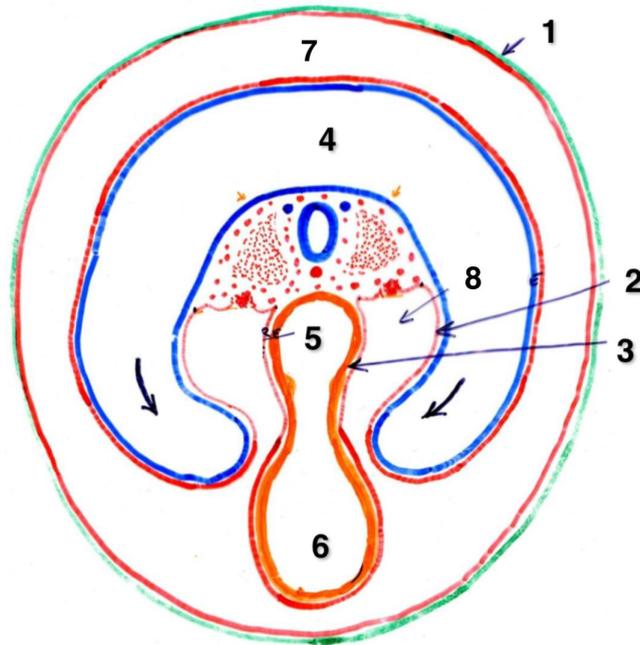
C. Le dermatome est à l'origine de l'ensemble du revêtement cutané : derme, hypoderme et épiderme. **FAUX** L'épiderme provient de l'ectoblaste

D. On obtient à la fin de la 5e semaine 42-44 paires de somites, issues de la segmentation du mésoblaste para-axial, dont 37 sont définitives.

VRAI

E. A J28, on a environ 30 paires de somites et environ 30 paires de tubules mésonéphrotiques. **VRAI**

Question 74 – Concernant l'image ci-dessus : BCE



A. La structure (6) disparaît à la fin du 1er mois.

FAUX Le sac vitellin disparaît à la fin du 2^{ème} mois

B. La structure (7) représente le cœlome externe, la structure (4) la cavité amniotique et la structure (8) le cœlome interne.

VRAI

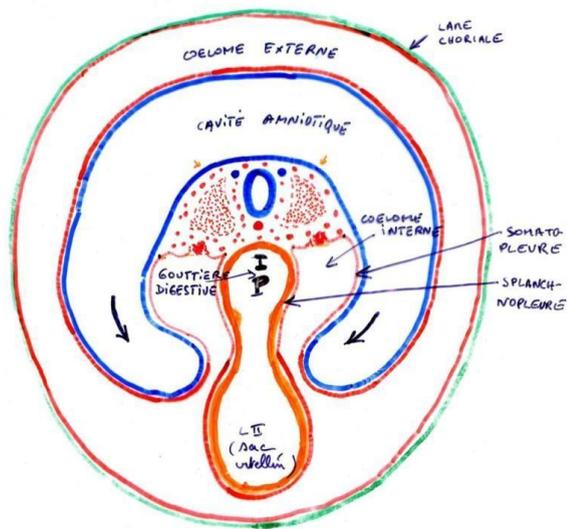
C. La structure (2) dérive du mésoblaste latéral.

VRAI

D. La structure (3) est la somatopleure.

FAUX La structure (3) est la splanchnopleure

E. Au sein de la structure (1) se développent des vaisseaux extra-embryonnaire. **VRAI**
 La structure 1 correspond à la lame choriale



Épreuve majeure n°2 – 2014/2015

Question 75 – Concernant les évènements de la 4e semaine de développement embryonnaire : ABC

A. Le cœlome interne est entièrement fermé en avant et en arrière du sac vitellin à la fin de la 4ème semaine.

VRAI

B. À la fin du 1er mois de développement, l'embryon comporte 6 arcs branchiaux visibles de l'extérieur.

VRAI

C. Le mésoblaste para-axial se segmente totalement pour donner des paires de somites dont le nombre évolue de façon croissante jusqu'à la fin de la 5ème semaine, puis de façon décroissante jusqu'à atteindre un nombre de 37 paires définitives.

VRAI

D. Le myotome est à l'origine de la musculature lisse.

FAUX C'est la musculature striée

E. La neurulation secondaire se passe en trois temps avec dans l'ordre chronologique : la formation du cordon médullaire, l'union de celui-ci au tube neural puis le creusement du cordon en continuité avec le tube neural.

FAUX L'éminence caudale mésoblastique (=cordon médullaire) se creuse avant de s'unir au tube neural.

Question 76 – Concernant l'évolution du mésoblaste intermédiaire : BD

A. Le pronéphros permet la genèse du canal de Wolff, cependant il régresse entièrement avant J23.

FAUX Il régresse entièrement à J25 !

B. Le métanéphros correspond à la partie caudale du mésoblaste intermédiaire et ne se segmente pas ; il forme un blastème métanéphrogène et un diverticule urétéral entre J28 et J32.

VRAI

C. Le mésonephros apparaît à J25 et permet la formation d'une trentaine de paires de tubules mésonephrotiques dès J28 au niveau des vertèbres dorsales.

FAUX Tout est vrai sauf la région ! Ce sont les lombaires L1 à L4

D. Les tubules mésonephrotiques se jettent dans les canaux de Wolff, qui s'abouchent eux mêmes à la face postérieure de l'allantoïde à J26.

VRAI

E. A J35, on a 20 paires de tubules mésonephrotiques et 20 paires de somites. **FAUX** Le nombre de tubules est juste mais à J35 on a entre 30 paires de somites (J30) et 42 paires (fin 5^{ème} semaine), donc plus de 20.

Question 77 – Concernant les évènements de la 4e semaine de développement embryonnaire : AD

A. Dès la fin de J21, la neurulation primaire s'initie avec la fusion des bords latéraux de la gouttière neurale dans la région des 4^e et 5^e paires de somites.

VRAI

B. Les neuropores céphalique et caudal se ferment le même jour.

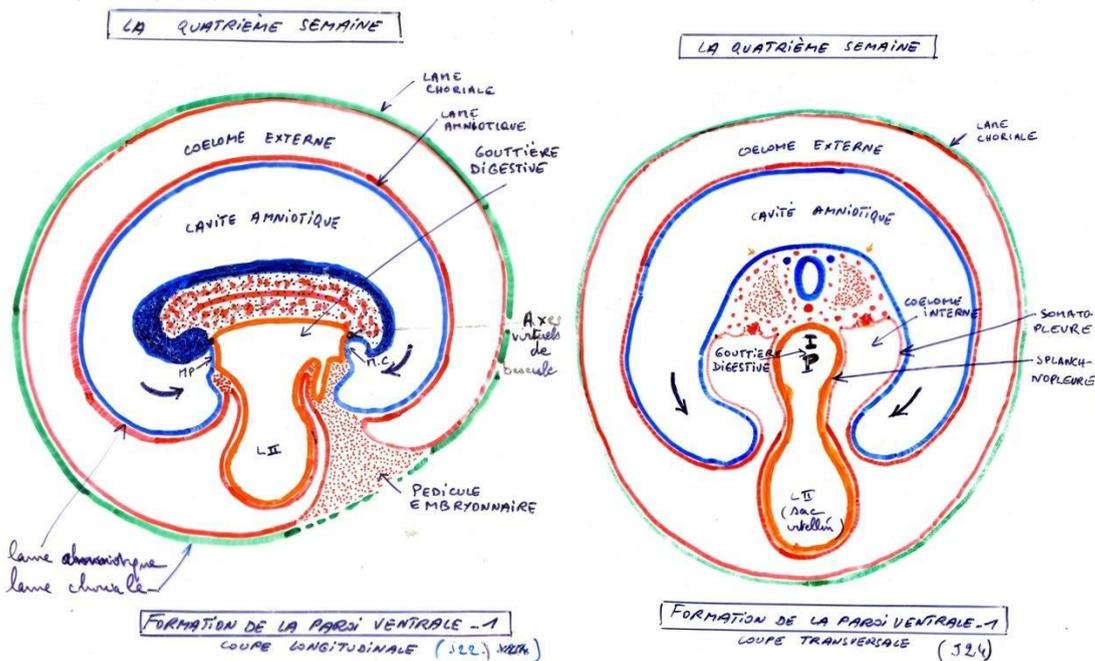
FAUX Le neuropore céphalique se ferme à J24 et le neuropore caudal se ferme à J26.

C. L'anastomose entre l'aorte ventrale et le plexus artériel vitellin permet la vascularisation des trois portions de l'intestin primitif qui dérivent de l'entoblaste.

FAUX C'est l'aorte DORSALE

D. Le mésoblaste latéral se divise en deux lames qu'on appelle somatopleure et splanchnopleure, respectivement futurs feuillets pariétaux et viscéraux des cavités coelomiques. **VRAI**

E. La bascule des membranes pharyngienne et cloacale est à l'origine de la plicature transversale. **FAUX** la bascule des membranes est à l'origine des plicatures crâniale et caudale. La plicature transversale est provoquée par l'enroulement de l'embryon autour du lécithocèle. Ce sont deux plans différents.



Question 78 – Concernant les évènements de la 4e semaine de développement embryonnaire : ACDE

A. Le sac vitellin est incorporé au pédicule embryonnaire vers la 6ème semaine pour former ensuite le cordon ombilical.

VRAI

B. La chorde se détache entièrement de l'ectoblaste à J22.

FAUX La chorde se détache de l'ENTOBLASTE. En revanche, la date est correcte

C. Le septum aortico-pulmonaire, les glandes médullo-surrénales et la chaîne ganglionnaire sympathique sont tous issus des cellules des crêtes neurales.

VRAI les cellules des crêtes neurales se différencient en structures appartenant au SN et en structures n'y appartenant pas !

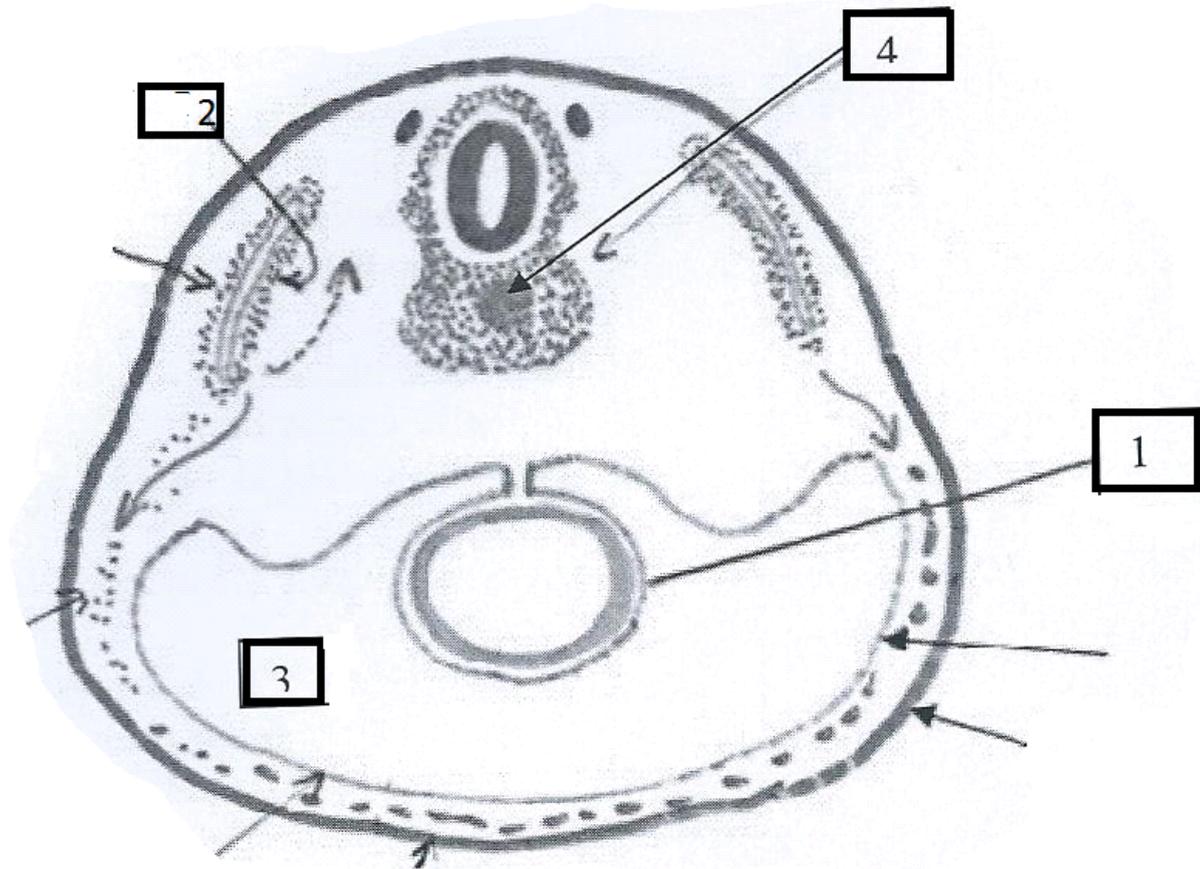
D. L'intestin antérieur comprend la gouttière respiratoire, qui est à l'origine un cordon plein, correspondant à l'ébauche de l'appareil respiratoire.

VRAI

E. La protéine Sonic Hedgehog, sécrétée par la chorde et le plancher du tube neural détermine la polarité ventro-dorsale.

VRAI

Question 79 : Concernant le schéma ci-dessous : BD



A. Il s'agit d'une coupe transversale à J24.

FAUX Coupe plus tardive

B. 1 correspond à la splanchnopleure.

VRAI

C. 2 correspond au dermatome.

FAUX Myotome

D. 3 correspond au cœlome interne.

VRAI

E. 4 correspond au tube cardiaque.

FAUX Chorde

Concours Blanc – 2013/2014

Question 80 – Sur une coupe sagittale au début de la 4^{ème} semaine du développement embryonnaire on peut observer : ABDE

A. Le tube neural.

VRAI

B. La membrane pharyngienne.

VRAI

C. Deux tubes cardiaques.

FAUX Au début de la 4^e semaine, on ne pourra pas observer 2 tubes cardiaques puisque ces deux-là fusionnent à J21/22.

D. L'allantoïde.

VRAI

E. La cavité amniotique.

VRAI

Question 81 – Concernant l'évolution des feuillets embryonnaires : CDE

A. Le neuropore antérieur se ferme à J26.

FAUX Le neuropore antérieur se ferme à J24

B. Les membranes pharyngienne et cloacale se résorbent entre J25 et J30.

FAUX La membrane cloacale se résorbe au 4^e mois, quant à la membrane pharyngienne elle se résorbe vers J25-26.

C. L'intestin primitif est vascularisé essentiellement par des artères du plexus artériel vitellin anastomosées à l'aorte dorsale commune.

VRAI

D. À partir de la vertèbre S2, la moelle épinière est constituée de l'éminence caudale, d'origine mésoblastique.

VRAI

E. Environ trois semaines après s'être formé, le sac vitellin s'incorpore dans le pédicule embryonnaire donnant alors le cordon ombilical.

VRAI Le sac vitellin se forme à la 4^e semaine et s'incorpore dans le pédicule embryonnaire à la 7^e semaine environ => cordon ombilical.

Question 82 – Concernant la fin de la 4^{ème} semaine du développement : CD

A. Le mésoblaste para-axial achève sa segmentation et compte 37 paires de somites définitives. **FAUX**
Ce n'est qu'à la fin de la 5^e semaine qu'il y aura 37 paires de somites définitives. À J30, on ne dénombre que 30 paires de somites définitives.

B. Le cœlome extra-embryonnaire n'est désormais plus visible.
FAUX Il est encore visible et deviendra virtuel à la fin du 2^e mois.

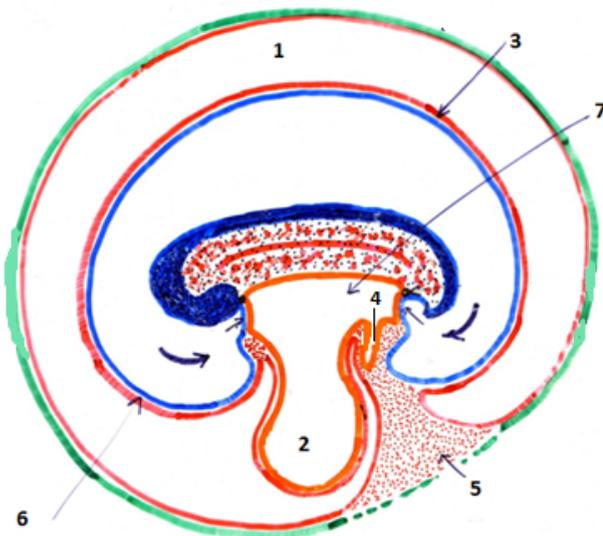
C. La portion caudale du mésoblaste intermédiaire est à l'origine du blastème métanéphrogène et du diverticule urétéral.
VRAI à J28-J32

D. Le foie en formation constituera le deuxième organe hématopoïétique.
VRAI

E. 6 arcs branchiaux sont visibles à l'extérieur de l'embryon
FAUX 4 arcs branchiaux sont visibles à l'extérieur de l'embryon

Épreuve majeure n°2 – 2013/2014

Question 83 - Concernant le schéma ci-dessous : BC



A. Il s'agit d'une coupe sagittale à J20.

FAUX car il s'agit de la formation de la paroi ventrale, donc c'est à partir de J22. Les flèches indiquent la plicature crânio-caudale, donc début de la 4^e semaine.

B. (1) deviendra virtuel à la fin du 2^e mois.

VRAI

C. (2) représente la future vésicule vitelline.

VRAI

D. (3) représente la splanchnopleure en continuité avec la lame amniotique. **FAUX**
Il s'agit de la somatopleure

E. (4) représente le pédicule embryonnaire.

FAUX C'est l'allantoïde

Question 84 – Concernant la plicature de l'embryon au cours de la 4^{ème} semaine :

ACD

A. La plicature s'accompagne de l'incorporation de structures telles que l'allantoïde et la zone cardiogène.

VRAI par contre, il n'y a pas de *formation* de nouvelle annexe lors de la plicature.

B. La paroi ventrale est d'origine endoblastique.

FAUX la paroi ventrale est d'origine ectoblastique.

C. Le canal vitellin relie l'intestin primitif à la vésicule vitelline.

VRAI

D. La plicature est une conséquence de l'extension dans toutes ses directions de la cavité amniotique.

VRAI La cavité amniotique subit une extension passive dans toutes les directions, tandis que le lécithocèle n'augmente pas de taille => l'embryon s'enroule autour du lécithocèle en coupe sagittale.

E. La plicature a pour effet de réduire le coelome interne et de fermer le coelome extra embryonnaire.

FAUX La plicature réduit le coelome extra-embryonnaire et ferme complètement le coelome interne en avant et en arrière du sac vitellin.

Question 85 – Concernant l'évolution du neurectoblaste : **ACDE**

A. Le tube neural subit un allongement important dès le début de la 4^{ème} semaine. **VRAI** c'est d'ailleurs cet allongement important du tube neural qui conditionne la formation de la paroi ventrale.

B. La différenciation du tube neural se fait dans le sens crânio-caudal, comme pour la segmentation du mésoblaste para-axial.

FAUX La différenciation du tube neural se fait justement dans les deux sens :

Crânial : encéphale

Caudal : moelle épinière.

C. Des trois vésicules initiales du cerveau primitif, seule la vésicule médiane ne se dédoublera pas.

VRAI Le proencéphale se divisera en télencéphale et diencephale, le rhombencéphale se divisera en métencéphale et myélocéphale, tandis que le mésencéphale ne se dédoublera pas. On obtient donc 5 vésicules à la 5^e semaine.

D. Le neuropore postérieur se ferme à l'extrémité caudale du tube neural.

VRAI le neuropore postérieur se ferme à l'extrémité caudale du tube neural mais pas de la moelle épinière (car il y a l'éminence caudale mésoblastique).

E. Le tube neural est inducteur pour les arcs vertébraux.

VRAI

Question 86 – Concernant l'évolution de l'endoblaste : **DE**

A. Le stomodeum correspond à l'emplacement de la membrane pharyngienne qui se résorbe à environ J22.

FAUX La membrane pharyngienne se résorbe à environ J25-26.

B. C'est au niveau d'une structure endoblastique appelée septum transversum que croît le bourgeon hépatique.

FAUX Le bourgeon hépatique croît bien au niveau du septum transversum (futur Diaphragme), mais ce dernier d'origine mésoblastique.

C. La totalité de l'intestin grêle dérive de la branche pré-vitelline tandis que le côlon dérive des branches pré-vitelline et post-vitelline.

FAUX c'est l'inverse : l'intestin grêle dérive de la branche pré-vitelline et post-vitelline, tandis que le côlon dérive uniquement de la branche post-vitelline.

D. Le diverticule de Meckel, parfois sujet à des diverticulites, est un reliquat du sac vitellin. **VRAI**
ce diverticule de Meckel pourra régresser complètement ou se maintenir.

E. L'anse vitelline est vascularisée principalement par l'artère mésentérique supérieure. **VRAI** Mais retenir que l'anse vitelline est aussi vascularisée par le plexus artériel vitellin anastomosé avec l'aorte dorsale commune.

Question 87 – Concernant le 26^{ème} jour du développement : **AE**

A. Le mésonéphros donne le canal de Wolff qui se prolonge et débouche dans l'allantoïde. **VRAI**

B. Le neuropore antérieur se ferme.

FAUX Le neuropore postérieur se ferme à J26, tandis que le neuropore antérieur s'est fermé deux jours plus tôt!

C. L'embryon compte environ 30 paires de somites définitifs.

FAUX il y a entre 20 et 25 paires de somites différents. Ce n'est qu'à J30 qu'on compte 30 paires de somites définitifs

D. On peut dire que l'embryon acquiert enfin un aspect morphologique caractéristique de l'espèce.

FAUX l'embryon a encore un aspect commun à tous les vertébrés. Ce n'est qu'au-delà du 2^e mois que l'embryon acquiert ses propres caractéristiques.

E. La ligne primitive n'est plus visible.

VRAI Elle disparaît au milieu de la 4^{ème} semaine.