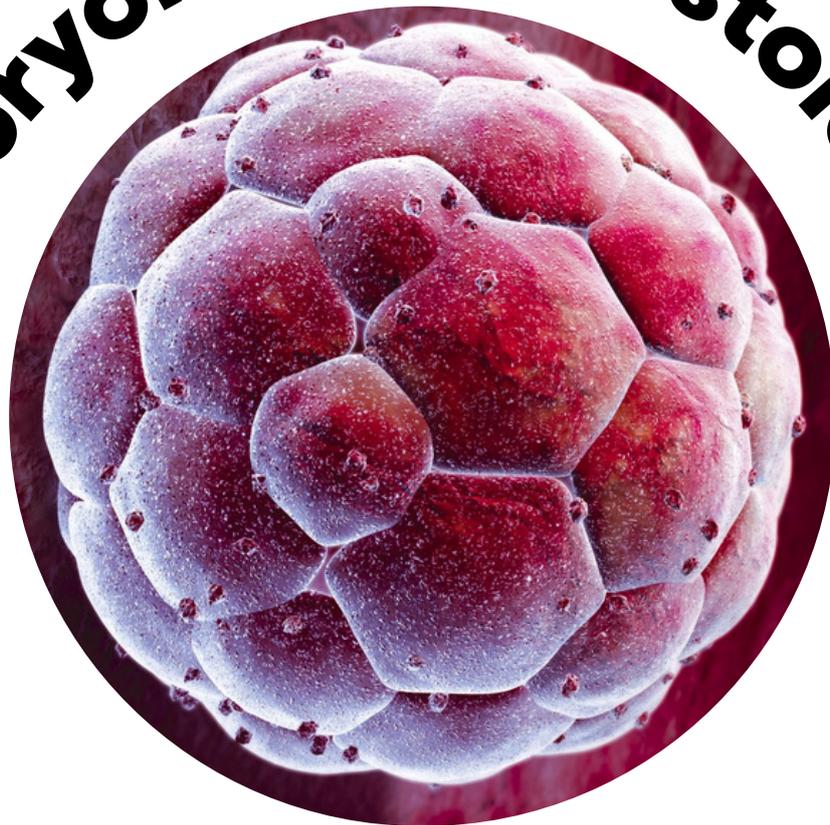


# Embryologie et Histologie



SCIENCES DE LA  
VIE ET DE LA TERRE



**Shop**



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



**Etudier**



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



**Emploi**



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

PCCEM1

LE

R

S

S

I

R

1500 QCM

CORRIGÉS

# Embryologie

Y. I. Maga



Éditions Pradel

Copyrighted material

**150 QCM PCEM 1**

<b>1</b> (ACDE)	<b>27</b> (A)	<b>53</b> (D)
<b>2</b> (D)	<b>28</b> (AB)	<b>54</b> (C)
<b>3</b> (D)	<b>29</b> (D)	<b>55</b> (E)
<b>4</b> (BDE)	<b>30</b> (C)	<b>56</b> (D)
<b>5</b> (BC)	<b>31</b> (E)	<b>57</b> (C)
<b>6</b> (B)	<b>32</b> (DE)	<b>58</b> (ABD)
<b>7</b> (BCD)	<b>33</b> (B)	<b>59</b> (ABE)
<b>8</b> (B)	<b>34</b> (D)	<b>60</b> (BCE)
<b>9</b> (E)	<b>35</b> (ABCDE)	<b>61</b> (E)
<b>10</b> (C)	<b>36</b> (ABCE)	<b>62</b> (AC)
<b>11</b> (B)	<b>37</b> (DE)	<b>63</b> (D)
<b>12</b> (ABCD)	<b>38</b> (C)	<b>64</b> (ABCE)
<b>13</b> (D)	<b>39</b> (D)	<b>65</b> (B)
<b>14</b> (CE)	<b>40</b> (ABC)	<b>66</b> (D)
<b>15</b> (CE)	<b>41</b> (A)	<b>67</b> (ABDE)
<b>16</b> (ACE)	<b>42</b> (C)	<b>68</b> (CD)
<b>17</b> (ABE)	<b>43</b> (ABD)	<b>69</b> (B)
<b>18</b> (BD)	<b>44</b> (ABCE)	<b>70</b> (D)
<b>19</b> (BE)	<b>45</b> (BCE)	<b>71</b> (BE)
<b>20</b> (ABCD)	<b>46</b> (AD)	<b>72</b> (ABD)
<b>21</b> (AD)	<b>47</b> (B)	<b>73</b> (A)
<b>22</b> (B)	<b>48</b> (ADE)	<b>74</b> (B)
<b>23</b> (AC)	<b>49</b> (BCE)	<b>75</b> (D)
<b>24</b> (BDE)	<b>50</b> (BD)	<b>76</b> (CDE)
<b>25</b> (C)	<b>51</b> (A)	<b>77</b> (E)
<b>26</b> (BCDE)	<b>52</b> (A)	<b>78</b> (D)

**150 QCM corrigés**

# Embryologie

Yacouba Issaka Maga

**This One**



**D6WQ-7Y0-5X2F**



*Éditions Pradel*

**À paraître dans nos « 150 QCM corrigés »**

*Biochimie structurale*

P. Souetre

*Biochimie métabolique*

P. Souetre

*Biologie cellulaire et moléculaire*

P. Souetre

*Histologie*

Y.I. Maga

**Dans la collection  
« Réussir le PCEM 1 »**

*Anatomie clinique*

R. W. Dudek

*Biologie cellulaire et moléculaire*

R.W. Dudek

*Biochimie*

R.B. Wilcox

*Chimie générale*

S.D. Bresnick

*Embryologie*

R.W. Dudek

**Dans la collection « PCEM intensif »  
(Éditions Pradel)**

*Anatomie humaine*

Chung Kyong Won

*Embryologie humaine*

Fix James D, Dudek R.W.

*Biochimie*

Marks Dawn B.

*Physiologie*

Constanzo Linda S.

**Hors collection  
(Éditions Pradel)**

*Neurosciences*

*À la découverte du cerveau*

M.F. Bears, B.W. Connors,

M.E. Paradisio

Traduction : A. Nieoullon

*Le système nerveux central*

2<sup>e</sup> édition

G. Braillon

© Groupe Liaisons, Éditions Pradel 2003, 1<sup>re</sup> édition

1, av. Édouard-Belin

92 500 Rueil-Malmaison

France

ISBN : 2-913996-21-3

ISSN : 1628-4666

Toute reproduction totale ou partielle de ce livre par quelque procédé que ce soit, notamment photocopie ou microfilm, réservée pour tous pays.

# Table des matières

## QUESTIONS

<u>Méiose et gamétogenèse</u> .....	7
<u>La fécondation</u> .....	19
<u>La morphogenèse</u> .....	29

## RÉPONSES ET COMMENTAIRES

■ <u>Toutes les réponses pour s'évaluer</u> .....	46
■ <b>Un commentaire pour comprendre</b> .....	48
Méiose et gamétogenèse .....	48
La fécondation .....	56
<u>La morphogenèse</u> .....	62



# QUESTIONS



# Méiose et gamétogenèse

Pour chaque question, il peut y avoir aucune, une seule ou plusieurs réponses exactes à cocher.

- 1 La méiose présente-t-elle les caractères suivants ?**

  - A La méiose est précédée d'une phase de réplication de l'ADN.
  - B Toutes les cellules de l'organisme humain subissent une méiose.
  - C Sans méiose il n'y a pas de fécondation.
  - D La première mitose de la méiose (méiose I) est réductionnelle.
  - E La deuxième mitose de la méiose (méiose II) est équationnelle.
  
- 2 Parmi les propositions suivantes relatives à la méiose, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

  - A La méiose aboutit toujours à la formation de 4 cellules haploïdes.
  - B La méiose se caractérise par des échanges de segments de chromatine entre les chromosomes non homologues.
  - C La méiose II est plus complexe que la méiose I.
  - D La méiose permet le mélange des chromosomes maternels et paternels.
  - E La prophase II est plus longue que la prophase I.
  
- 3 Parmi les propositions suivantes relatives à la méiose, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

  - A Même en tenant compte de l'enjambement chromosomique (*crossing-over*), la méiose dans l'espèce humaine ne pourrait produire tout au plus que  $2^{23}$  (ou  $8,4 \times 10^6$  combinaisons) gamètes génétiquement différents.
  - B Chez les espèces animales dites gonochoriques, la méiose féminine et la méiose masculine se déroulent chez un même individu.
  - C Dans la méiose, des cellules souches haploïdes vont se multiplier pour donner naissance à plusieurs gamètes haploïdes.
  - D La méiose permet la réduction du nombre de chromosomes contenus dans les cellules souches germinales.
  - E Les cellules qui sont prêtes à entrer en méiose possèdent un noyau contenant  $2n$  ADN.
  
- 4 Parmi les propositions suivantes relatives à la prophase I, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

  - A La prophase I se déroule en 4 stades.

- B Le stade leptotène est le premier stade de la prophase I.  
C Le stade diacinèse est le 4<sup>e</sup> stade.  
D Le stade pachytène survient après le stade zygotène.  
E Le stade diplotène se caractérise par le relâchement des complexes synaptonémaux permettant aux chromosomes homologues de s'écartier l'un de l'autre.
- 5 Le stade zygotène présente-t-il les caractères suivants ?**  
A Le stade zygotène est le troisième stade de la prophase I.  
B Ce stade se caractérise par un appariement entre les chromosomes homologues.  
C Le phénomène d'appariement s'appelle le synapsis.  
D L'appariement commence le plus souvent au niveau des zones centrales des chromosomes pour s'étendre progressivement vers les télomères.  
E Les chromatides s'épaississent, devenant ainsi visibles au microscope optique.
- 6 Le synapsis présente-t-il les caractères suivants ?**  
A C'est un phénomène commun à la mitose et à la méiose.  
B Concerne tous les chromosomes.  
C A lieu au stade leptotène.  
D Se fait par les kinétochores.  
E Se fait point par point pour tous les chromosomes.
- 7 Parmi les propositions suivantes relatives aux complexes synaptonémaux, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**  
A Le complexe synaptonémal est de nature phospholipidique.  
B Le complexe synaptonémal et les quatre chromatides forment un ensemble appelé un bivalent ou une tétrade.  
C Sans complexe synaptonémal, il n'y a pas de synapsis.  
D Le complexe synaptonémal a l'aspect d'une échelle composée de 3 barres parallèles (deux éléments latéraux séparés par une barre centrale).  
E On trouve des complexes synaptonémaux chez les bactéries.
- 8 À quel stade de la prophase I apparaissent les complexes synaptonémaux ?**  
A leptotène.  
B zygotène.

- C pachytène.
- D diplotène.
- E diacinèse.

- 9 À quel stade de la prophase I disparaissent les complexes synaptonémaux ?
- A leptotène.
  - B zygotène.
  - C pachytène.
  - D diplotène.
  - E diacinèse.
- 10 À quel stade de la prophase I apparaissent les nodules de recombinaison ?
- A leptotène.
  - B zygotène.
  - C pachytène.
  - D diplotène.
  - E diacinèse.
- 11 Chez les individus mâles, à quel stade de la prophase I apparaît la vésicule sexuelle ?
- A leptotène.
  - B zygotène.
  - C pachytène.
  - D diplotène.
  - E diacinèse.
- 12 Le stade diplotène présente-t-il les caractères suivants ?
- A Les complexes synaptonémaux se relâchent et commencent à se dissoudre.
  - B Les chromosomes homologues commencent à s'écarter l'un de l'autre.
  - C Les chromosomes homologues restent joints au niveau des chiasm.
  - D Chez la femme, les ovocytes I restent bloqués à ce stade jusqu'à la puberté.
  - E Le nucléole disparaît et les chromosomes se détachent de l'enveloppe nucléaire qui se rompt.

- 13 L'anaphase I présente un ou certains de ces caractères. Lequel (lesquels) ?**
- A Les chromatides sœurs se séparent.
  - B Les chiasmata persistent durant cette phase jusqu'à la télophase I.
  - C La vésicule sexuelle disparaît à ce stade.
  - D Les chromosomes homologues se séparent.
  - E Des phénomènes d'enjambement chromosomique (*crossing-over*) se déroulent.
- 14 La méiose présente certains des caractères suivants. Lesquels ?**
- A La prophase II représente 90 % de la durée totale de la méiose.
  - B Le brassage intra-chromosomique a lieu à la télophase II.
  - C Le brassage inter-chromosomique a lieu à l'anaphase I.
  - D La méiose II survient immédiatement après une phase de synthèse d'ADN.
  - E La méiose féminine est très longue.
- 15 Les phénomènes suivants influencent la gamétogenèse**
- A La LH provoque la maturation du follicule ovarien.
  - B Chez l'homme, la FSH stimule la sécrétion de la testostérone.
  - C L'exposition des testicules à une chaleur élevée peut entraîner une stérilité.
  - D La vitamine A favorise la gamétogenèse.
  - E La spermatogenèse est sous le contrôle d'hormones hypophysaires.
- 16 Parmi les propositions suivantes relatives à la spermatogenèse, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**
- A La spermatogenèse débute à la puberté.
  - B La spermatogenèse débute à la naissance.
  - C Elle se déroule dans les tubes séminifères.
  - D Dans l'espèce humaine, la spermatogenèse dure au total environ 104 jours.
  - E Une fois démarrée, la spermatogenèse se poursuit sans interruption (sauf accident) jusqu'à l'andropause.
- 17 La spermatogenèse**
- A s'opère dans les tubes séminifères.
  - B est ralentie par une élévation de température.
  - C est stimulée par une élévation de température.

- D ne dépend que de l'action de la testostérone.
- E peut être perturbée par certains pesticides.

**18** Parmi les propositions suivantes relatives à la spermatogenèse, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A Les spermatocytes I se transforment en auxocytes pendant la phase de prolifération (ou de multiplication).
- B La phase de prolifération est une phase de mitoses successives des cellules souches.
- C La première division méiotique donne naissance aux spermatocytes I.
- D La deuxième division méiotique donne naissance aux spermatides.
- E Les spermatides possèdent 23 chromosomes dupliqués (2n ADN).

**19** La spermiogenèse humaine est caractérisée par

- A la transformation d'une partie du noyau en acrosome.
- B une durée d'environ 24 jours.
- C le remplacement dans le noyau des protamines par des histones.
- D le centriole proximal se transforme en axonème.
- E la formation d'une gaine autour de l'ensemble axonème-fibres denses, à partir des mitochondries.

**20** Parmi les propositions suivantes relatives à la spermiogenèse, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A La spermiogenèse correspond à la phase de différenciation des spermatides en spermatozoïdes.
- B Au cours de la spermiogenèse, le noyau subit une condensation.
- C La plus grande partie du cytoplasme est éliminée sous forme de corps résiduels.
- D Les mitochondries et les centrioles entrent dans la formation du flagelle.
- E La spermiogenèse aboutit à la formation de spermatozoïdes immédiatement féconds.

**21** Parmi les propositions suivantes relatives aux cellules germinales masculines, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A Les spermatogonies B sont les dernières cellules germinales à se diviser par mitoses.

- B** Les spermatogonies et les spermatocytes I sont présents avant la puberté.
- C** Les spermatides sont plus grandes que les spermatocytes II.
- D** Chaque spermatogonie B conduit à la formation de huit spermatozoïdes.
- E** Chaque spermatocyte II conduit à la formation d'un spermatozoïde.
- 22** Les spermatogonies sont des cellules arrondies dont le diamètre est de
- A** 2 à 5  $\mu\text{m}$ .
- B** 12 à 15  $\mu\text{m}$ .
- C** 22 à 25  $\mu\text{m}$ .
- D** 32 à 35  $\mu\text{m}$ .
- E** 42 à 45  $\mu\text{m}$ .
- 23** Parmi les propositions suivantes relatives aux spermatogonies, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A** Les spermatogonies renouvellent leur stock en se multipliant en continu par des mitoses ordinaires.
- B** Dans l'expression spermatogonie Ad, Ad signifie noyau à aspect décoloré.
- C** Dans l'expression spermatogonie Ap, Ap signifie noyau à aspect pâle.
- D** Les spermatogonies Ad sont des spermatogonies de renouvellement qui se divisent en 2 spermatogonies B.
- E** Les spermatogonies Ap sont des spermatogonies de réserve destinées à entretenir le stock de cellules souches.
- 24** Parmi les propositions suivantes relatives aux spermatocytes I, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A** Chaque spermatogonie B donne naissance à 4 spermatocytes I.
- B** Les spermatocytes I sont en prophase I.
- C** Les spermatocytes I sont reliés les uns aux autres par des ponts disulfures.
- D** Chaque spermatocyte I contient 46 chromosomes.
- E** Au stade pachytène, les spermatocytes I augmentent de volume et se transforment en auxocytes.

- 25** Pendant la méiose I, un spermatocyte primaire subit la réplication de l'ADN. À ce moment, quelle quantité d'ADN cette cellule contient-elle ?
- A 1 N.
  - B 2 N.
  - C 4 N.
  - D 6 N.
  - E 8 N.
- 26** Les cellules de sertoli
- A sont des cellules de petites tailles.
  - B phagocytent les corps résiduels.
  - C sont indispensables au déroulement de la spermatogenèse.
  - D assurent la nutrition des cellules germinales au cours de leur maturation.
  - E protègent les cellules germinales au cours de la maturation.
- 27** À la naissance, les testicules contiennent
- A des spermatogonies Ad.
  - B des spermatogonies Ap.
  - C des spermatogonies B.
  - D des spermatocytes I.
  - E des spermatocytes II.
- 28** Le spermatozoïde présente-t-il les caractères suivants ?
- A Le spermatozoïde est une cellule pauvre en cytoplasme.
  - B Le spermatozoïde est un gamète flagellé.
  - C Dans la tête du spermatozoïde, l'acrosome est coiffé par le noyau.
  - D La tête du spermatozoïde est plus volumineuse que l'ovocyte.
  - E L'annulus du spermatozoïde se trouve à la limite postérieure de la pièce terminale.
- 29** Les spermatozoïdes
- A sont immédiatement fécondants au moment de l'éjaculation.
  - B ont une durée de vie de 24 heures.
  - C sont directement mis en contact avec les ovocytes dans la fécondation *in vitro*.
  - D sont de quelques dizaines à quelques centaines à parvenir jusqu'à l'ovocyte.

E parviennent rapidement jusqu'à l'ovocyte uniquement grâce à leur seule vitesse de progression.

**30 À propos des spermatozoïdes**

A Ils sont issus des spermatides par réduction chromatique.

B Ils sont tous identiques.

C Ils sont issus des spermatides après une différenciation qui dure environ 3 semaines.

D Ils sont mobiles dès leur achèvement dans le tube séminifère.

E La pièce principale du spermatozoïde est remplie de mitochondries.

**31 À propos du spermatozoïde**

A Le cou (ou col) se trouve entre la pièce intermédiaire et la pièce principale.

B La pièce intermédiaire se trouve entre la pièce principale et la pièce terminale.

C La pièce terminale contient 9 faisceaux de fibres denses.

D La plaque basale se situe à la base (limite postérieure) de la pièce principale.

E Dans la pièce intermédiaire, l'axonème est entouré de 9 faisceaux de fibres denses et de mitochondries.

**32 Parmi les propositions suivantes relatives aux spermatozoïdes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

A Le phénomène de spermiation correspond au passage des spermatozoïdes dans l'utérus.

B Les spermatozoïdes sont mobiles au moment de la spermiation.

C On parle de normospermie lorsque le nombre de spermatozoïdes éjaculés est supérieur ou égal à 10 millions/ml de sperme.

D La tératozoospermie correspond à la présence de plus de 50 % de spermatozoïdes malformés.

E On parle d'oligospermie quand le nombre de spermatozoïdes éjaculés est inférieur à 20 millions/ml.

**33 Le spermatozoïde humain normal a une longueur comprise approximativement entre**

A 20 et 40  $\mu\text{m}$ .

B 50 et 60  $\mu\text{m}$ .

C 80 et 100  $\mu\text{m}$ .

- D 120 et 130  $\mu\text{m}$ .
- E 140 et 150  $\mu\text{m}$ .

**34** Quel est approximativement le nombre de spermatozoïdes émis par un homme normal au cours d'une éjaculation ?

- A 1 million.
- B 10 millions.
- C 40 millions.
- D 300 millions.
- E 800 millions.

**35** Le sperme peut contenir

- A des spermatozoïdes munis d'un flagelle trop court.
- B des spermatozoïdes à 2 têtes.
- C des spermatozoïdes munis de 2 flagelles.
- D des spermatozoïdes géants.
- E des spermatozoïdes nains.

**36** Parmi les résultats suivants concernant le spermogramme d'un adulte en âge de procréer, quel(s) est (sont) celui (ceux) qui est (sont) normal (normaux) ?

- A Volume de sperme éjaculé : 4 ml.
- B pH du sperme : 7,5.
- C Concentration du sperme en spermatozoïdes : 60 millions/ml de sperme.
- D 1 heure après l'éjaculation, 30 % des spermatozoïdes sont mobiles.
- E 10 % des spermatozoïdes émis présentent des malformations.

**37** Parmi les propositions suivantes relatives aux ovaires, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A À la naissance, chaque ovaire contient environ 100 000 follicules.
- B L'ovaire assure sa double fonction (endocrinienne et gaméto-genèse) de la naissance à la ménopause.
- C À la puberté, chaque ovaire contient moins de 10 000 follicules.
- D L'apoptose des follicules primordiaux (petits follicules) est en grande partie à l'origine de la baisse des stocks.
- E La folliculogenèse a lieu dans la région corticale des ovaires.

- 38** Parmi les propositions suivantes relatives à l'ovogenèse, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A L'ovogenèse démarre au 5<sup>e</sup> mois de la vie intra-utérine.
  - B L'ovogenèse se poursuit jusqu'à la mort de la femme.
  - C Toute la phase de multiplication (ou de prolifération) des ovogonies se déroule pendant la vie fœtale.
  - D Toutes les ovogonies vont se différencier en ovocytes I.
  - E À la naissance, il reste dans chaque ovaire 1 à 2 millions d'ovogonies.
- 39** À propos de l'ovogenèse
- A Toutes ses étapes suivent celles de la folliculogénèse.
  - B Elle conduit chaque ovogonie à l'état d'ovotide.
  - C Elle permet de passer de l'ovocyte I à l'ovocyte II par simple accroissement.
  - D Elle permet une augmentation de la taille de l'ovocyte.
  - E Elle permet la formation du vitellus vers le 5<sup>e</sup> mois de grossesse.
- 40** Parmi les propositions suivantes relatives aux ovocytes I, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Le stock d'ovocytes I n'est pas renouvelable.
  - B Les ovocytes I s'entourent d'une couche de cellules folliculaires, devenant ainsi des follicules primordiaux.
  - C Les cellules folliculaires sont des cellules nourricières.
  - D Les ovocytes I qui ne s'entourent pas de cellules folliculaires se multiplient pour augmenter le stock.
  - E Les ovocytes I restent bloqués au stade métaphase I jusqu'à la puberté.
- 41** À propos du petit accroissement de l'ovocyte I
- A Le petit accroissement de l'ovocyte I se déroule pendant la vie intra-utérine.
  - B Le petit accroissement se déroule pendant la première année de vie.
  - C Le petit accroissement débute à la puberté.
  - D Au cours du petit accroissement, la taille de l'ovocyte atteint 140 à 150  $\mu\text{m}$  de diamètre.
  - E C'est pendant le petit accroissement que se forme la membrane pellucide.

- 42 Le petit accroissement de l'ovocyte I se produit au cours de la prophase I au stade**
- A leptotène.
  - B zygotène.
  - C pachytène.
  - D diplotène.
  - E diacinèse.
- 43 Parmi les propositions suivantes relatives à la méiose ovocytaire, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**
- A La méiose I de l'ovocyte aboutit à la formation de 2 cellules filles ayant chacune un noyau haploïde à  $2n$  ADN.
  - B La méiose I aboutit à la formation de 2 cellules filles de taille inégale.
  - C Le premier globule polaire (GP1) ne contient que du cytoplasme.
  - D Le premier globule polaire se place entre la zone pellucide et la membrane plasmique de l'ovocyte II.
  - E La méiose I ovocytaire correspond à la division équationnelle de la méiose.
- 44 À propos du grand accroissement de l'ovocyte**
- A Il se répète normalement à chaque cycle.
  - B Pendant le grand accroissement, l'ovocyte et le follicule augmentent de volume de façon synchrone.
  - C C'est pendant cette phase que se déroule la vitellogenèse.
  - D Le grand accroissement se poursuit après l'ovulation.
  - E Durant tout le grand accroissement, le noyau est au repos au stade dictyotène.
- 45 À propos de la phase de maturation de l'ovocyte**
- A Il s'agit uniquement d'une maturation cytoplasmique.
  - B La maturation est nucléaire et cytoplasmique.
  - C L'ovocyte I reprend sa méiose I.
  - D L'ovocyte I termine sa maturation en 5 jours.
  - E Cette maturation commence après la décharge gonadotrope hypophysaire ( $\uparrow$  de LH).

- 46** Parmi les propositions suivantes relatives au follicule de De Graaf, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Le follicule de De Graaf est un follicule mûr prêt pour l'ovulation.
  - B L'ovocyte I se trouve au centre du follicule de De Graaf.
  - C C'est au stade follicule de De Graaf que se forme la membrane pellucide.
  - D La presque totalité du volume du follicule de De Graaf est occupée par une cavité appelée Antrum.
  - E Il n'y a plus de thèques autour du follicule de De Graaf.
- 47** Au cours de la vie d'une femme, quel est approximativement le nombre de follicules qui parviendront à l'ovulation ?
- A 150 à 250.
  - B 400 à 450.
  - C 950 à 1 250.
  - D 2 500 à 5 500.
  - E 7 500 à 10 000.
- 48** À propos de la méiose II ovocytaire
- A L'ovocyte II est expulsé hors du follicule au stade métaphase II.
  - B Au moment de l'ovulation, l'ovocyte II n'est plus entouré de cellules folliculeuses.
  - C La méiose II se poursuit normalement, même en l'absence de fécondation.
  - D La méiose II n'arrivera à son terme qu'en cas de fécondation.
  - E Au moment de la fécondation, l'ovocyte II devient une ovotide.

# La fécondation

- 49 Pendant la traversée de l'épididyme**
- A Les spermatozoïdes deviennent immobiles.
  - B L'épididyme sécrète une glycoprotéine qui rend les spermatozoïdes non fécondants.
  - C Le noyau du spermatozoïde se condense de plus en plus grâce à la formation de ponts disulfures entre les protamines associées à l'ADN.
  - D Les spermatozoïdes acquièrent la capacité de se déplacer au hasard dans tous les sens.
  - E Sous l'action des hormones androgènes, les protéines membranaires du spermatozoïde, qui lui permettent de reconnaître et de se fixer à la membrane pellucide, deviennent actives après la traversée de l'épididyme.
- 50 À propos de l'épididyme**
- A L'épididyme provient de la différenciation du canal de Müller.
  - B La queue de l'épididyme sert de réservoir pour les spermatozoïdes.
  - C Les phosphatases acides normalement présentes dans le sperme sont sécrétées par l'épididyme.
  - D L'épididyme sécrète normalement de la carnitine dans le sperme.
  - E Les 65 % du volume de sperme d'un éjaculat proviennent de l'épididyme.
- 51 Dans le liquide séminal, quel sucre est la principale source d'énergie ?**
- A Le fructose.
  - B Le glucose.
  - C Le galactose.
  - D Le lactose.
  - E Le saccharose.
- 52 Le pourcentage de spermatozoïdes éjaculés atteignant la cavité utérine est d'environ :**
- A 1 %.
  - B 20 %.
  - C 40 %.

- D 60 %.  
E 80 %.
- 53** Après l'éjaculation, quelle distance environ les spermatozoïdes doivent-ils parcourir pour atteindre l'ovocyte ?  
A 1 à 9 mm.  
B 10 à 20 mm.  
C 15 à 20 mm.  
D 12 à 20 cm.  
E 50 à 100 cm.
- 54** La durée de vie maximale des spermatozoïdes dans le vagin est d'environ :  
A 10 secondes.  
B quelques dizaines de secondes.  
C quelques dizaines de minutes.  
D quelques dizaines d'heures.  
E 72 heures.
- 55** La vitesse d'un spermatozoïde à l'intérieur des voies génitales féminines est d'environ :  
A 2 à 3 mètres par minute.  
B 60 à 80 cm par minute.  
C 20 à 30 cm par minute.  
D 20 à 30 mm par minute.  
E 2 à 3 mm par minute.
- 56** Une fois à l'intérieur des voies génitales de la femme, la plupart des spermatozoïdes ont une durée de vie d'environ :  
A 2 à 4 heures.  
B 8 à 12 heures.  
C 15 à 20 heures.  
D 48 à 72 heures.  
E 120 à 168 heures.
- 57** S'il n'est pas fécondé après l'ovulation, l'ovocyte a une durée de vie de :  
A 4 heures.  
B 8 heures.

- C 24 heures.
- D 72 heures.
- E 120 heures.

**58** Parmi les propositions suivantes relatives à la glaire cervicale, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A La glaire cervicale protège les spermatozoïdes de l'acidité vaginale.
- B Pendant la période préovulatoire, les œstrogènes folliculaires liquéfient un peu plus la glaire cervicale, facilitant ainsi le passage des spermatozoïdes dans l'utérus.
- C La glaire cervicale est sécrétée par la partie externe du col de l'utérus (ou exocol).
- D La glaire cervicale trie les spermatozoïdes en éliminant les anormaux.
- E La glaire cervicale facilite le passage du liquide séminal dans l'utérus.

**59** À propos du passage des spermatozoïdes dans l'utérus et dans les trompes

- A Quelques millions de spermatozoïdes arrivent à pénétrer dans l'utérus.
- B Les contractions utérines favorisent l'ascension des spermatozoïdes dans les trompes.
- C Les 2/3 des spermatozoïdes qui ont réussi à atteindre l'utérus parviennent aux trompes.
- D Les spermatozoïdes se laissent emporter vers les trompes par le courant des sécrétions utérines.
- E Après la cavité utérine, les spermatozoïdes doivent remonter les deux tiers internes des trompes pour rencontrer l'ovocyte.

**60** À propos de la capacitation des spermatozoïdes

- A Elle a lieu dans les voies génitales masculines.
- B Elle a lieu dans les voies génitales féminines.
- C Elle est indispensable à la fécondation.
- D Elle a lieu même si le liquide séminal n'est pas éliminé.
- E Le but de la capacitation est de préparer le spermatozoïde à réaliser la réaction acrosomique.

- 61 Le phénomène de capacitation dure environ :**
- A 10 minutes.
  - B 30 minutes.
  - C 1 heure.
  - D 3 heures.
  - E 7 heures.
- 62 La capacitation des spermatozoïdes présente-t-elle les caractères suivants ?**
- A Elle permet aux spermatozoïdes d'acquérir leur pouvoir fécondant.
  - B Elle se traduit par une augmentation de la quantité du cholestérol dans la membrane plasmique entourant l'acrosome.
  - C Elle se traduit par une augmentation de la perméabilité de la membrane plasmique du spermatozoïde aux ions  $\text{Ca}^{2+}$ .
  - D Elle diminue la mobilité des spermatozoïdes.
  - E Elle se déroule pendant la fécondation.
- 63 La fécondation a normalement lieu**
- A dans l'ovaire.
  - B dans le vagin.
  - C dans l'utérus.
  - D dans l'ampoule de la trompe de Fallope (ampoule oviductaire).
  - E 72 heures après l'ovulation.
- 64 Parmi les propositions suivantes relatives à la fécondation de l'espèce humaine, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**
- A Elle aboutit à la formation d'un zygote.
  - B Elle peut se dérouler à l'extérieur de l'organisme féminin.
  - C Elle permet l'évacuation du second globule polaire.
  - D Un seul spermatozoïde peut pénétrer à l'intérieur de la membrane pellucide.
  - E Deux spermatozoïdes peuvent pénétrer dans l'ovocyte.
- 65 Pour pénétrer à l'intérieur de l'ovocyte, un spermatozoïde capacité doit traverser successivement :**
- A La membrane pellucide, la *corona radiata*, le *cumulus oophorus* et la membrane plasmique de l'ovocyte.
  - B Le *cumulus oophorus*, la *corona radiata*, la membrane pellucide et la membrane plasmique de l'ovocyte.

- C La membrane pellucide, le *cumulus oophorus*, la *corona radiata* et l'ovocyte.
- D La membrane plasmique de l'ovocyte, le *cumulus oophorus* de la membrane pellucide et la *corona radiata*.
- E La *corona radiata*, la membrane pellucide, le *cumulus oophorus* et la membrane plasmique de l'ovocyte.
- 66** Parmi les membranes ou couches de cellules suivantes, laquelle est responsable de la reconnaissance du spermatozoïde en tant que gamète de la même espèce animale ?
- A La membrane plasmique de l'ovocyte.
- B La *corona radiata*.
- C Le *cumulus oophorus*.
- D La membrane pellucide.
- E La membrane nucléaire de l'ovocyte.
- 67** La fécondation présente-t-elle les caractères suivants ?
- A Elle permet la restauration de la diploïdie.
- B Elle permet la formation d'un nouvel individu différent de ses parents.
- C Elle nécessite un spermatozoïde capacité et un ovocyte au stade métaphase I.
- D Elle permet le début de la segmentation.
- E C'est le spermatozoïde qui détermine le sexe chromosomique du nouvel individu.
- 68** Parmi les propositions suivantes relatives à la fécondation, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Les spermatozoïdes deviennent fécondants pendant la traversée de l'épididyme.
- B Les spermatozoïdes sont décapacités pendant la traversée des voies génitales féminines.
- C La fécondation est la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle.
- D On entend par amphimixie la réunion des pronucléi mâle et femelle.
- E Chez les mammifères, les enveloppes nucléaires des deux gamètes fusionnent.

- 69** La réaction acrosomiale (ou acrosomique) permet :
- A d'activer le flagelle.
  - B la pénétration du spermatozoïde dans la zone pellucide.
  - C d'empêcher la polyspermie.
  - D la propulsion des spermatozoïdes dans la cavité utérine.
  - E la destruction de la zone pellucide.
- 70** Parmi les propositions suivantes relatives à la réaction acrosomiale, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Elle se déroule avant la capacitation.
  - B Elle se déroule dans les voies génitales masculines.
  - C Les enzymes acrosomiales sont libérées dans l'utérus.
  - D Les enzymes acrosomiales sont libérées au voisinage de l'ovocyte.
  - E Le premier spermatozoïde qui arrive à libérer ses enzymes acrosomiales fécondera l'ovocyte.
- 71** Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Si, après la réaction acrosomique, le spermatozoïde n'arrive pas à pénétrer l'ovocyte, il reconstitue son stock d'enzymes, sa membrane acrosomique et sa membrane plasmique pour une nouvelle attaque.
  - B La réaction acrosomique nécessite la présence d'ions  $Ca^{2+}$ .
  - C Les protéines membranaires de l'ovocyte sont spécifiques de l'espèce.
  - D Lors de la réaction corticale, le contenu des granules corticaux est déversé dans le cytoplasme de l'ovocyte.
  - E Les enzymes contenues dans les granules rendent inefficaces les récepteurs situés sur la membrane pellucide et la membrane plasmique de l'ovocyte.
- 72** Parmi les enzymes suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) des enzymes du spermatozoïde ?
- A La hyaluronidase.
  - B L'acrosine.
  - C Le lysozyme.
  - D La  $\beta$  1, 4 galactosyltransférase.
  - E L'amylase.

- 73** Quelle enzyme permet aux spermatozoïdes de dissocier les cellules du *cumulus oophorus* facilitant ainsi leur route vers la zone pellucide ?
- A La hyaluronidase.
  - B L'acrosine.
  - C Le lysozyme.
  - D La  $\beta$  1, 4 galactosyltransférase.
  - E L'amylase.
- 74** Laquelle de ces enzymes est une enzyme protéolytique permettant au spermatozoïde de lyser la zone pellucide ?
- A La hyaluronidase.
  - B L'acrosine.
  - C Le lysozyme.
  - D La  $\beta$  1, 4 galactosyltransférase.
  - E L'amylase.
- 75** Quelle enzyme permet la fixation spécifique du spermatozoïde à la zone pellucide ?
- A La hyaluronidase.
  - B L'acrosine.
  - C Le lysozyme.
  - D La  $\beta$  1, 4 galactosyltransférase.
  - E L'amylase.
- 76** Parmi les molécules suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) une (des) glycoprotéine(s) de la membrane pellucide ?
- A La hyaluronidase.
  - B L'acrosine.
  - C La molécule ZP1.
  - D La molécule ZP2.
  - E La molécule ZP3.
- 77** Laquelle de ces molécules est un récepteur de la membrane pellucide sur lequel se fixe la  $\beta$  1, 4 galactosyltransférase des spermatozoïdes capités ?
- A La hyaluronidase.
  - B L'acrosine.
  - C La molécule ZP1.
  - D La molécule ZP2.
  - E La molécule ZP3.

- 78** Laquelle de ces molécules est la glycoprotéine de la membrane pellucide qui se fixe à la membrane interne de l'acrosome ?
- A La hyaluronidase.
  - B L'acrosine.
  - C La molécule ZP1.
  - D La molécule ZP2.
  - E La molécule ZP3.
- 79** Parmi les propositions suivantes relatives à la fusion des deux gamètes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A La membrane plasmique post-acrosomique du spermatozoïde et la membrane de l'ovocyte fusionnent.
  - B Seule la tête du spermatozoïde pénètre dans le cytoplasme de l'ovocyte.
  - C Toutes les parties du spermatozoïde vont être utilisées au cours de l'amphimixie.
  - D La tête du spermatozoïde pénètre dans l'ovocyte perpendiculairement à la membrane ovocytaire.
  - E La première conséquence de la fusion des gamètes est une diminution rapide des ions  $\text{Ca}^{2+}$  dans le cytoplasme de l'ovocyte.
- 80** À propos de la polyspermie et de la réaction corticale
- A Le blocage rapide de la polyspermie est dû à une sortie massive d'ions  $\text{Na}^+$  hors de l'ovocyte.
  - B Le blocage lent de la polyspermie est dû à la libération dans l'espace périovocytaire des enzymes contenues dans les granules corticaux.
  - C La réaction corticale se déroule avant la fusion de la membrane d'un spermatozoïde avec la membrane de l'ovocyte.
  - D Dans l'espèce humaine, la réaction corticale empêche à tous les coups la pénétration de plusieurs spermatozoïdes.
  - E La réaction corticale est déclenchée par une baisse du taux d'ions  $\text{Ca}^{2+}$  dans l'ovocyte.
- 81** Parmi les propositions suivantes relatives à l'activation de l'ovocyte, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A La méiose II reprend grâce à la piqure spermatique (entrée du spermatozoïde dans l'ovocyte II).

- B** Le fuseau métaphasique (ou méiotique) se place parallèlement à la membrane plasmique de l'ovocyte pour préparer l'expulsion du 2<sup>e</sup> globule polaire (GP2).
- C** La méiose II se termine avec l'émission du GP2.
- D** Une nouvelle membrane nucléaire se forme autour des 23 chromosomes qui restent dans le cytoplasme ovulaire après l'expulsion du GP2.
- E** Les chromosomes de l'ovule se condensent.

**82** Parmi les propositions suivantes relatives au 2<sup>e</sup> globule polaire, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A** Le 2<sup>e</sup> globule polaire contient 22 + X chromosomes.
- B** Le 2<sup>e</sup> globule polaire ne contient aucun chromosome.
- C** Le 2<sup>e</sup> globule polaire ne contient pratiquement pas de cytoplasme.
- D** Le 2<sup>e</sup> globule polaire est émis dans l'espace périvitellin sous la membrane pellucide.
- E** Au moment de l'expulsion du 2<sup>e</sup> globule polaire, le 1<sup>er</sup> globule polaire a déjà disparu de la zone périvitelline.

**83** À propos de la formation du pronucléus mâle

- A** Une fois dans l'ovocyte, le noyau du spermatozoïde se dégonfle.
- B** Le noyau du spermatozoïde perd son enveloppe.
- C** La chromatine spermatique subit une condensation.
- D** Les protamines de l'ADN sont remplacées par des histones fabriquées par l'ovocyte.
- E** Une nouvelle membrane nucléaire se constitue autour des filaments fins de chromatine.

**84** Parmi les propositions suivantes relatives au corps jaune, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A** Après l'ovulation, le follicule se transforme en corps jaune.
- B** En cas de fécondation, le corps jaune se dégrade et disparaît.
- C** Après l'implantation de l'embryon, le corps jaune de la grossesse produit des gonadotrophines chorioniques (HCG).
- D** La dégénérescence du corps jaune est empêchée par l'HCG.
- E** Le corps jaune de grossesse permet à la grossesse de se poursuivre en empêchant la dégradation de la muqueuse utérine.

- 85** Parmi les propositions suivantes relatives à l'amphimixie, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A L'amphimixie est la réunion des 2 pronucléi mâle et femelle.
  - B Chez les mammifères, on assiste à la fusion des membranes nucléaires des pronucléi mâle et femelle.
  - C Les 2 pronucléi se rencontrent au centre de l'œuf.
  - D Pendant leur rapprochement, chaque pronucléi réplique son ADN.
  - E Le spermastère à l'origine du premier fuseau mitotique provient du centriole distal du spermatozoïde.
- 86** Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Dans la parthénogenèse, la fécondation se déroule entre 2 gamètes mâle et femelle provenant du même individu.
  - B Dans la parthénogenèse, l'absence d'émission du 2<sup>e</sup> globule polaire permet à l'œuf de conserver sa diploïdie.
  - C Dans la superfécondation, une ovulation et une 2<sup>e</sup> fécondation se produisent pendant une grossesse déjà en cours.
  - D La superfétation est une double fécondation de 2 ovules par 2 spermatozoïdes provenant de 2 partenaires masculins différents.
  - E Dans la polygynie, 2 pronucléi femelles et un pronucleus mâle participent à la fécondation.
- 87** Parmi les propositions suivantes relatives aux anomalies chromosomiques, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Une cellule germinale contient toujours 23 chromosomes.
  - B Il y a plus d'anomalies chromosomiques chez l'homme que chez la femme.
  - C Chez la femme, la fréquence des anomalies chromosomique augmente avec l'âge.
  - D La non-disjonction chromosomique au cours de la méiose, responsable du syndrome de Down, est d'origine paternelle à 80 % et d'origine maternelle à 20 %.
  - E La non-disjonction du chromosome 21 ne peut se produire qu'au cours d'une méiose.

# La morphogenèse

- 88** Parmi les propositions suivantes relatives à la première semaine du développement chez l'homme, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A L'œuf humain est pauvre en réserves.
  - B Les composants cytoplasmiques du zygote proviennent essentiellement du spermatozoïde.
  - C Un zygote viable peut être formé par la fusion de 2 gamètes d'origine maternelle.
  - D La segmentation entraîne une augmentation régulière de la taille du zygote.
  - E La première semaine correspond à la phase pré-implantatoire.
- 89** Quelle est l'origine du centrosome des cellules somatiques humaines ?
- A Inconnue.
  - B Paternelle ou maternelle.
  - C À la fois paternelle et maternelle.
  - D Maternelle uniquement.
  - E Paternelle uniquement.
- 90** Parmi les caractéristiques suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui s'applique(nt) à la segmentation du zygote humain ?
- A Méroblastique.
  - B Holoblastique.
  - C Symétrique.
  - D Asynchrone.
  - E Asymétrique.
- 91** Quel est, approximativement, le pourcentage des œufs fécondés qui meurent pendant la première semaine de développement ?
- A 1 %.
  - B 10 %.
  - C 20 %.
  - D 50 %.
  - E 90 %.
- 92** Parmi les cellules suivantes, laquelle (lesquelles) peut (peuvent) donner naissance à un organisme entier, y compris le placenta ?
- A La cellule spécialisée.

- B La cellule pluripotente.  
C La cellule unipotente.  
D La cellule totipotente.  
E La cellule multipotente.
- 93** Entre le 5<sup>e</sup> et le 10<sup>e</sup> jour après la fécondation (stade blastocyste), la majorité des cellules souches du bouton embryonnaire sont des cellules :
- A spécialisées.  
B pluripotentes.  
C unipotentes.  
D totipotentes.  
E multipotentes.
- 94** Parmi les propositions suivantes relatives à la segmentation de l'œuf humain, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) :
- A Elle se caractérise par une succession de mitoses synchrones.  
B Les blastomères sont considérés comme totipotents durant les premiers jours après la fécondation.  
C La première division aboutit à deux cellules de même taille.  
D Elle est de type méroblastique.  
E Elle se caractérise par une diminution de taille des blastomères.
- 95** Parmi les propositions suivantes, relatives à la segmentation du zygote humain, laquelle (lesquelles) est (sont) exactes ?
- A La segmentation nécessite la rupture de la zone pellucide.  
B La segmentation conduit à la formation du blastocyste.  
C Des phénomènes de régulation des déficiences et des excédents peuvent survenir.  
D On observe une augmentation du rapport nucléoplasmique.  
E La segmentation permet la production de blastomères très différenciés.
- 96** La morula présente-t-elle les caractères suivants ?
- A Le stade morula se caractérise par environ 16 cellules.  
B Elle n'est pas entourée par la membrane pellucide.  
C Les cellules périphériques sont de grandes tailles par rapport aux cellules internes.  
D La morula est plus grande que l'ovocyte d'origine.  
E Au stade morula, l'œuf a un diamètre de 500  $\mu\text{m}$ .

- 97** Au cours de l'implantation du blastocyste, quel élément joue le principal rôle dans la pénétration de l'endomètre ?
- A L'entoblaste.
  - B L'ectoblaste.
  - C La somatopleure extra-embryonnaire.
  - D Le syncytiotrophoblaste.
  - E La splanchnopleure extra-embryonnaire.
- 98** Tous ces phénomènes sont nécessaires à l'implantation du blastocyste sauf un. Lequel ?
- A La formation du syncytiotrophoblaste.
  - B L'endomètre en phase progestative.
  - C La pénétration profonde du blastocyste dans la muqueuse utérine.
  - D La transformation de l'endomètre en caduque.
  - E La présence de la zone pellucide.
- 99** La membrane de Heuser est formée à partir
- A du syncytiotrophoblaste.
  - B du cytotrophoblaste.
  - C de l'ectoblaste.
  - D de l'entoblaste.
  - E du chorion utérin.
- 100** Le mésoblaste extra-embryonnaire présente-t-il les caractères suivants ?
- A C'est une cavité.
  - B C'est un tissu.
  - C Il correspond aux lacunes trophoblastiques.
  - D Il apparaît entre le trophoblaste et la membrane de Heuser.
  - E Il est localisé entre le syncytiotrophoblaste et l'endomètre.
- 101** Quel(s) tissu(s) participe(nt) à la formation des villosités primaires ?
- A Le chorion utérin.
  - B Le syncytiotrophoblaste.
  - C Le mésoblaste extra-embryonnaire.
  - D Les vaisseaux sanguins fœtaux.
  - E Le cytotrophoblaste.

- 102** Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) caractérise(nt) la 2<sup>e</sup> semaine de développement embryonnaire ?
- A L'œuf se déplace toujours librement dans la cavité utérine.
  - B On assiste à la formation du disque embryonnaire didermique.
  - C La femme enceinte accuse déjà un retard de règles.
  - D La sécrétion de l'hormone gonadotrophine chorionique (HCG) a déjà commencé.
  - E Toute exposition de l'embryon aux tératogènes durant les deux premières semaines ne compromettra pas la grossesse mais entraînera des malformations congénitales graves.
- 103** Quel(s) est (sont) le(s) tissu(s) présent(s) au niveau des villosités choriales tertiaires ?
- A Le cytotrophoblaste.
  - B L'épiblaste.
  - C Le syncytiotrophoblaste.
  - D Les vaisseaux fœtaux.
  - E Le mésoblaste extra-embryonnaire.
- 104** Parmi les propositions suivantes relatives à la ligne primitive, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Elle se met en place au cours de la 4<sup>e</sup> semaine.
  - B Elle forme l'axe céphalo-caudal du futur embryon.
  - C Elle forme l'axe médio-latéral du futur embryon.
  - D Elle est limitée en arrière par le nœud de Hensen.
  - E Des migrations cellulaires se produisent au niveau de la ligne primitive.
- 105** Parmi les propositions suivantes relatives à la réaction déciduale (ou décidualisation), laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A La réaction déciduale est une conséquence de l'implantation de l'œuf dans l'endomètre.
  - B La décidualisation se caractérise par la diminution du volume des cellules du stroma de l'endomètre.
  - C La réaction déciduale n'intéresse que la partie de l'endomètre en contact avec l'œuf.
  - D On distingue dans l'endomètre une seule zone appelée décidue ou caduque.

**E** À la naissance, la muqueuse utérine est éliminée sous forme de caduques ou décidus.

**106** Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) concerne(nt) la 3<sup>e</sup> semaine de grossesse ?

**A** La cavité amniotique se forme aux alentours du 16<sup>e</sup> jour.

**B** L'embryon présente déjà une forme humaine en dépliant le sac vitellin et en s'enfermant dans son amnios.

**C** Des signes cliniques (aménorrhées, gonflement des seins, nausées, etc.) apparaissent chez la mère.

**D** La détection urinaire de l'hormone gonadotrophine chorionique (HCG) est maintenant possible.

**E** C'est le moment idéal pour faire une amniocentèse.

**107** Parmi les propositions suivantes relatives à l'allantoïde, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

**A** Il apparaît au 21<sup>e</sup> jour de développement.

**B** C'est un diverticule mésoblastique de la vésicule ombilicale.

**C** La partie distale de l'allantoïde reste dans le pédicule embryonnaire.

**D** Une partie du canal allantoïdien s'ouvre dans la partie terminale de l'intestin primitif.

**E** L'allongement de l'éperon allantoïdien (ou périnéal) va diviser le cloaque en une partie ventrale, le canal ano-rectal et en une partie dorsale, le sinus uro-génital.

**108** À propos de l'allantoïde

**A** Elle apparaît au cours de la 3<sup>e</sup> semaine de développement.

**B** Elle apparaît au cours de la 4<sup>e</sup> semaine de développement.

**C** C'est un diverticule caudal du cœlome extra-embryonnaire.

**D** Elle intervient dans la formation du futur placenta.

**E** Elle joue un rôle dans la formation de l'appareil urinaire.

**109** La gastrulation

**A** est un événement mineur dans la période embryonnaire.

**B** nécessite la fabrication par l'œuf de protéines contractiles.

**C** dépend de certains phénomènes inducteurs.

**D** survient au cours de la 4<sup>e</sup> semaine de développement.

**E** s'achève lorsque l'œuf commence à croître.

- 110** Quels sont les feuillets qui proviennent de la division du mésoblaste extra-embryonnaire ?
- A Le mésoblaste intra-embryonnaire.
  - B La lame chorale.
  - C L'entoblaste définitif.
  - D Le splanchnopleure extra-embryonnaire.
  - E Le somatopleure extra-embryonnaire.
- 111** Le mésoblaste intra-embryonnaire pénètre dans toute l'étendue du disque embryonnaire sauf à 2 endroits qui restent didermiques. Quels sont ces endroits ?
- A Le nœud de Hensen.
  - B La membrane de Heuser.
  - C La future membrane pharyngienne.
  - D La future membrane cloacale.
  - E La future membrane nasale.
- 112** La 3<sup>e</sup> semaine de développement embryonnaire présente-t-elle les caractères suivants ?
- A La ligne primitive disparaît vers les 15<sup>e</sup> - 17<sup>e</sup> jour.
  - B La plaque préchordale et le processus chordal sont 2 structures mésoblastiques.
  - C Le processus chordal se creuse pour former le canal chordal.
  - D Le canal neurentérique permet à la cavité amniotique de communiquer temporairement avec la vésicule ombilicale.
  - E La plaque chordale provient de l'épaississement de la paroi ventrale du canal chordal.
- 113** Parmi les événements suivants, quels sont ceux qui se déroulent au cours de la 4<sup>e</sup> semaine de développement ?
- A La plaque embryonnaire se transforme en embryon de forme cylindrique.
  - B La taille de l'embryon passe de 1,5 mm à 8 mm.
  - C La transformation du tube neural en gouttière neurale.
  - D Apparition du stomodeum.
  - E Vers la fin de la 4<sup>e</sup> semaine, les pédicules embryonnaire et vitellin fusionnent pour former le cordon ombilical.

- 114** Parmi les propositions suivantes relatives à la neurulation, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Elle se déroule au cours de la 3<sup>e</sup> semaine de développement.
  - B Les crêtes neurales se détachent et se disposent de part et d'autre du tube neural.
  - C Le tube neural reste temporairement ouvert à ses 2 extrémités jusqu'au 29<sup>e</sup> jour.
  - D Le neuropore antérieur est ouvert au niveau du canal neurentérique.
  - E Vers le 26 - 27<sup>e</sup> jour, le prosencéphale émet les vésicules optiques.
- 115** Les crêtes neurales sont à l'origine des structures suivantes
- A Les cellules produisant la dentine.
  - B Les cellules pigmentaires.
  - C La dure-mère.
  - D Le nerf optique.
  - E Les ganglions nerveux.
- 116** Vers le 28<sup>e</sup> jour, il existe 5 vésicules cérébrales secondaires. Lesquelles ?
- A Le prosencéphale.
  - B Le métencéphale.
  - C Le mésencéphale.
  - D Le diencéphale.
  - E Le rhombencéphale.
  - F Le myélencéphale.
  - G Le télencéphale.
- 117** Lequel (lesquels) de ces organes ou tissus dérivent de l'entoblaste ?
- A La vessie.
  - B Le tissu conjonctif.
  - C L'émail des dents.
  - D Les phanères.
  - E Le thymus.
- 118** Parmi les propositions suivantes relatives à la vésicule ombilicale, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A La vésicule ombilicale assure l'hématopoïèse fœtale du 2<sup>e</sup> mois au 8<sup>e</sup> mois de grossesse.

- B** La vésicule ombilicale grossit au fur et à mesure que la grossesse arrive à son terme.
- C** La vésicule ombilicale se trouve dans le cœlome intra-embryonnaire.
- D** La vésicule ombilicale provient d'une transformation du lecithocèle secondaire.
- E** La vésicule ombilicale finit par s'atrophier.
- 119** **Le cordon ombilical présente-t-il les caractères suivants ?**
- A** À la naissance, il mesure 20 cm de long.
- B** Les vaisseaux ombilicaux sont constitués d'une veine et de deux artères.
- C** La veine ombilicale ramène le sang fœtal vers le placenta qui évacue les déchets.
- D** Les artères ombilicales transportent l'oxygène maternel vers le fœtus.
- E** Le cordon ombilical est très résistant puisqu'il peut supporter des tractions de 5 à 6 kg.
- 120** **Le cordon ombilical présente-t-il les caractères suivants ?**
- A** La croissance de la cavité amniotique permet la formation du cordon ombilical.
- B** Les vaisseaux ombilicaux sont entourés par la gelée de Wharton.
- C** Les pédicules embryonnaire et vitellin fusionnent vers la fin de la 4<sup>e</sup> semaine pour former le cordon ombilical.
- D** Le canal vitellin et les vaisseaux allantoïdiens vont disparaître puis ce sera le tour du canal allantoïdien.
- E** Il ne restera plus que les vaisseaux vitellins qui deviendront les vaisseaux ombilicaux.
- 121** **La cavité amniotique présente-t-elle les caractères suivants ?**
- A** La cavité amniotique se forme à partir de la 4<sup>e</sup> semaine de grossesse.
- B** Son volume va augmenter aux dépens du cœlome extra-embryonnaire.
- C** La cavité amniotique ne contient que le liquide amniotique.
- D** Le liquide amniotique est constitué à 100 % d'eau.
- E** La cavité amniotique peut contenir jusqu'à 1 litre de liquide à terme.

- 122** Quel est l'âge approximatif d'un embryon dont la taille vertex-coccyx est de 1,5 mm ?
- A 3 semaines.
  - B 5 semaines.
  - C 8 semaines.
  - D 9 semaines.
  - E 11 semaines.
- 123** L'entoblaste peut donner naissance à tous les dérivés suivants sauf un. Lequel ?
- A Les amygdales.
  - B Les épithéliums lingual et pharyngé.
  - C Les épithéliums du nez et de la bouche.
  - D L'épithélium vésical.
  - E L'épithélium urétral.
- 124** Les lames latérales sont divisées en 2 feuilletts distincts du fait de la formation
- A Du sac vitellin.
  - B Du tube neural.
  - C Du cœlome intra-embryonnaire.
  - D Du cœlome extra-embryonnaire.
  - E De la membrane de Heuser.
- 125** Parmi les groupes cellulaires suivants, lequel (lesquels) dérive(nt) du mésoblaste (ou mésoderme) ?
- A Les cellules nerveuses.
  - B Les cellules tubulaires du rein.
  - C Les cellules musculaires cardiaques.
  - D Les cellules thyroïdiennes.
  - E Les cellules pancréatiques.
- 126** Parmi les groupes cellulaires suivants, lequel (lesquels) dérivent de l'entoblaste (ou endoderme) ?
- A Les cellules musculaires squelettiques.
  - B Les globules rouges.
  - C Les épithéliums de l'appareil respiratoire.
  - D Les cellules épidermiques.
  - E Les cellules hépatiques.

Hidden page

Hidden page

- D Les vésicules optiques ne sont toujours pas visibles.  
 E Le premier arc branchial se divise pour former les bourgeons nasaux internes et externes.
- 135** **Durant la 5<sup>e</sup> semaine de développement**
- A La tête de l'embryon est fortement fléchie en avant.  
 B Les vésicules optiques sont isolées du reste de l'épiblaste de part et d'autre de la tête.  
 C Les placodes olfactives apparaissent sur le bourgeon frontal.  
 D Les placodes olfactives s'enfoncent dans les narines primitives.  
 E Les ébauches des orteils apparaissent.
- 136** **Au cours de la 6<sup>e</sup> semaine de développement**
- A La taille de l'embryon passe de 12 à 14 mm.  
 B Les paupières commencent à se former autour des yeux.  
 C L'épithélium pigmenté de la rétine est visible.  
 D L'appendice caudal commence à régresser.  
 E Le poignet n'est toujours pas visible.
- 137** **Au cours de la 7<sup>e</sup> semaine de développement**
- A La taille de l'embryon passe de 12 à 18 mm.  
 B La fente orbito-nasale se ferme.  
 C Une fermeture incomplète de cette fente orbito-nasale conduit à la formation d'un bec de lièvre.  
 D L'intestin moyen forme une anse qui fait hernie dans le cordon ombilical.  
 E Le membre inférieur se différencie en trois parties : la cuisse, la jambe et le pied. Les orteils s'individualisent.
- 138** **Au cours de la 8<sup>e</sup> semaine de développement**
- A Le membre supérieur se divise en trois segments, destinés à donner le bras, l'avant-bras et la main.  
 B Le développement du cou entraîne une déflexion de la tête.  
 C La fusion du bourgeon maxillaire supérieur et du bourgeon maxillaire inférieur donne naissance aux joues.  
 D L'épaississement du mésoblaste de l'éperon allantoïdien, entre la membrane uro-génitale et la membrane anale, forme le périnée.  
 E La membrane anale disparaît.

- 139** Parmi les propositions suivantes relatives à la formation de la face et des organes des sens du fœtus, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A Le visage de l'embryon prend un aspect humain rudimentaire vers les 7<sup>e</sup> - 8<sup>e</sup> semaine.
  - B Les yeux apparaissent à la 7<sup>e</sup> semaine.
  - C Les paupières s'ouvrent à partir de la 10<sup>e</sup> semaine.
  - D Le fœtus est capable de percevoir des bruits et des sons à partir du 2<sup>e</sup> mois.
  - E Le pavillon de l'oreille dérive des 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> arcs branchiaux.
- 140** Au début du 3<sup>e</sup> mois
- A L'embryon porte désormais le nom de fœtus.
  - B Ses premiers mouvements sont perçus par la mère.
  - C La taille de l'embryon est de 3 cm.
  - D Les yeux gagnent leur place définitive.
  - E Le membre supérieur a sa taille définitive par rapport au reste du corps.
- 141** Au cours du 3<sup>e</sup> mois de développement
- A Le lanugo apparaît au niveau de la tête.
  - B L'oreille semble se déplacer vers le haut, et, à la fin du 3<sup>e</sup> mois, se trouve au même niveau que la mâchoire supérieure.
  - C À la fin du 3<sup>e</sup> mois, le lanugo couvre presque tout le corps.
  - D À la fin du 3<sup>e</sup> mois, les ongles sont bien indiqués par des sillons, aux doigts d'abord, puis aux orteils.
  - E Vers la 12<sup>e</sup> semaine, le pénis et le clitoris se distinguent.
- 142** Le 6<sup>e</sup> mois de développement présente-t-il les caractères suivants ?
- A Les paupières sont ouvertes.
  - B Les cheveux poussent.
  - C La peau est ridée jusqu'à la fin du 6<sup>e</sup> mois.
  - D Les ongles des pieds atteignent les extrémités des orteils.
  - E Les testicules sont descendus dans les bourses.
- 143** Lequel (lesquels) de ces organes est (sont) indispensable(s) au fœtus jusqu'à la naissance ?
- A Les membres.
  - B Les poumons.

- C Les reins.
- D Le cœur.
- E Les yeux.

- 144** Le syndrome de TURNER présente-t-il les caractères suivants ?
- A C'est une monosomie.
  - B Le zygote a 45 chromosomes dont le chromosome Y.
  - C Le nouveau-né est viable.
  - D Le sujet devient stérile car les testicules sont hypotrophiques.
  - E La taille définitive se situe autour de 1,40 m et 1,45 m.
- 145** Parmi les propositions suivantes concernant les trisomies, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s) ?
- A La trisomie peut concerner aussi bien les autosomes que les gonosomes.
  - B Si elle concerne les autosomes, la trisomie aboutit toujours à une fausse couche spontanée.
  - C Si elle concerne les gonosomes, il y a naissance dans tous les cas.
  - D Le syndrome de Klinefelter est une trisomie de type 47, XYY.
  - E Dans la majorité des cas, la trisomie 21 est due à une mauvaise ségrégation lors de la méiose chez la mère.
- 146** Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s) ?
- A 2 à 3 % des nouveau-nés vivants présentent des anomalies mineures.
  - B Le syndrome du cri du chat est le résultat d'une délétion sur le bras long du chromosome 5.
  - C Le risque de transmission du toxoplasme de la mère à l'embryon (ou au fœtus) est très élevé au cours du 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse.
  - D La toxoplasmose congénitale se caractérise par une absence partielle ou totale des membres.
  - E La streptomycine peut entraîner une surdité congénitale.
- 147** En France, la cause la plus fréquente d'infection congénitale du nouveau-né est :
- A Le virus de la rubéole.
  - B Le toxoplasme.
  - C Le VIH.

- D Le virus de l'hépatite B.
- E Le cytomegalovirus.

- 148** Parmi les propositions suivantes relatives à la rubéole congénitale, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- A En cas de rubéole maternelle au cours du 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse, le risque de transmission du virus à l'embryon ou au fœtus est très faible.
  - B Même en cas de transmission du virus de la rubéole à l'embryon, les malformations ne surviennent que dans 5 % des cas.
  - C La rubéole peut être à l'origine d'une cataracte congénitale.
  - D La rubéole peut entraîner une surdité congénitale.
  - E La rubéole peut être à l'origine de malformations cardiaques.
- 149** La fusion anormale d'orteils ou de doigts au cours du développement embryo-fœtal est appelée :
- A La polydactylie.
  - B La polythélie.
  - C La polymastie.
  - D La syndactylie.
  - E L'ectrodactylie.
- 150** Quel produit utilisé comme médicament anti-nauséeux fut responsable dans les années 1960 de phocomélie et d'amélie chez environ 6 000 bébés nés de mères l'ayant consommé ?
- A Le distilbène.
  - B La thalidomide.
  - C L'atrazine.
  - D L'éthanol.
  - E L'isotrétinoïne.

Hidden page

Hidden page

## TOUTES LES RÉPONSES POUR S'ÉVALUER\*

<b>1</b> (ACDE)	<b>20</b> (ABCD)	<b>39</b> (D)	<b>58</b> (ABD)
<b>2</b> (D)	<b>21</b> (AD)	<b>40</b> (ABC)	<b>59</b> (ABE)
<b>3</b> (D)	<b>22</b> (B)	<b>41</b> (A)	<b>60</b> (BCE)
<b>4</b> (BDE)	<b>23</b> (AC)	<b>42</b> (C)	<b>61</b> (E)
<b>5</b> (BC)	<b>24</b> (BDE)	<b>43</b> (ABD)	<b>62</b> (AC)
<b>6</b> (B)	<b>25</b> (C)	<b>44</b> (ABCE)	<b>63</b> (D)
<b>7</b> (BCD)	<b>26</b> (BCDE)	<b>45</b> (BCE)	<b>64</b> (ABCE)
<b>8</b> (B)	<b>27</b> (A)	<b>46</b> (AD)	<b>65</b> (B)
<b>9</b> (E)	<b>28</b> (AB)	<b>47</b> (B)	<b>66</b> (D)
<b>10</b> (C)	<b>29</b> (D)	<b>48</b> (ADE)	<b>67</b> (ABDE)
<b>11</b> (B)	<b>30</b> (C)	<b>49</b> (BCE)	<b>68</b> (CD)
<b>12</b> (ABCD)	<b>31</b> (E)	<b>50</b> (BD)	<b>69</b> (B)
<b>13</b> (D)	<b>32</b> (DE)	<b>51</b> (A)	<b>70</b> (D)
<b>14</b> (CE)	<b>33</b> (B)	<b>52</b> (A)	<b>71</b> (BE)
<b>15</b> (CE)	<b>34</b> (D)	<b>53</b> (D)	<b>72</b> (ABD)
<b>16</b> (ACE)	<b>35</b> (ABCDE)	<b>54</b> (C)	<b>73</b> (A)
<b>17</b> (ABE)	<b>36</b> (ABCE)	<b>55</b> (E)	<b>74</b> (B)
<b>18</b> (BD)	<b>37</b> (DE)	<b>56</b> (D)	<b>75</b> (D)
<b>19</b> (BE)	<b>38</b> (C)	<b>57</b> (C)	<b>76</b> (CDE)

\* Ce tableau récapitule les bonnes réponses ou bonnes propositions.

Hidden page

Hidden page

xes synaptonémaux. E est faux : sauf pour les chromosomes X et Y qui ne sont pas homologues et qui s'apparient sur une courte portion située à l'extrémité de leurs bras courts. X et Y s'isolent contre l'enveloppe nucléaire pour former une structure appelée vésicule sexuelle.

- 7 (BCD) A est faux : le complexe synaptonémal est de nature protéique. E est faux : les bactéries sont des êtres unicellulaires sans noyau (procaryotes) qui se reproduisent par voie asexuée. Il n'y a pas de méiose chez les bactéries donc pas de formation de complexes synaptonémaux.
- 8 (B) La formation des complexes synaptonémaux débute au stade zygotène de la prophase I.
- 9 (E) Le relâchement des complexes synaptonémaux commence au stade diplotène mais leur disparition n'est effective qu'au stade diacinese.
- 10 (C) Les nodules de recombinaison apparaissent au centre des complexes synaptonémaux au stade pachytène. Il s'agit de corpuscules sphériques de nature protéique qui se répartissent à intervalle régulier sur le complexe synaptonémal. C'est au niveau des nodules de recombinaison que se déroule le *crossing-over* (ou enjambement), phénomène permettant les échanges entre des chromatides non sœurs.
- 11 (B) Pour pouvoir apparier leur région pseudomo-autosomique (courte portion homologue située à l'extrémité des bras courts), les chromosomes X et Y (d'inégale longueur et donc considérés comme non homologues) sont obligés de s'isoler pour s'apparier dans la vésicule sexuelle.
- 12 (ABCD) E est faux : la disparition du nucléole, le détachement des chromosomes et la rupture de l'enveloppe nucléaire sont des phénomènes qui se déroulent à la fin du stade diacinese juste avant le début de la métaphase I.
- 13 (D) A est faux : les chromatides sœurs restent attachées au niveau de leur centromère jusqu'à l'anaphase II où elles se séparent. B est faux : les derniers chiasmata disparaissent à l'anaphase I entraînant

la séparation des chromatides non sœurs. C est faux : la vésicule sexuelle disparaît au stade diacinèse. E est faux : le *crossing-over* a lieu au stade pachytène de la prophase I.

- 14** (CE) A est faux : la prophase II est très courte, contrairement à la prophase I dont la durée couvre 90 % de la durée totale de la méiose. B est faux : le brassage intra-chromosomique dû au *crossing-over* a lieu au cours du stade pachytène de la prophase I. Quant au brassage inter-chromosomique qui se caractérise par une distribution au hasard des chromosomes maternels et paternels entre les cellules filles, elle a lieu au cours de l'anaphase I. D est faux : la méiose II n'est pas précédée d'une réplication de l'ADN.
- 15** (CE) A est faux : la LH provoque l'ovulation et les transformations du follicule vide en corps jaune. C'est la FSH qui stimule la croissance et la maturation du follicule ovarien. B est faux : c'est la LH qui en stimulant les cellules de Leydig permet la sécrétion de testostérone. Chez l'homme, la FSH favorise la spermatogenèse en stimulant les cellules de sertoli qui produisent la protéine ABP (*Androgen Binding Protein*) indispensable à la réception de la testostérone par les cellules de la lignée sexuelle. Le complexe ABP-testostérone stimule l'épithélium séminifère assurant ainsi l'évolution de la lignée germinale. D est faux : au contraire, la vitamine A et ses dérivés tels que l'isotrétinoïne peuvent être à l'origine de malformations embryo-fœtales diverses. Loin donc de favoriser la gamétogenèse, la vitamine A pourrait entraîner à fortes doses (surtout) un effet tératogène qui la contre-indique chez les femmes enceintes.
- 16** (ACE) B est faux : c'est vers 12-14 ans chez les garçons que l'hypothalamus va stimuler l'hypophyse grâce à la GnRH (*Gonadotrophin Releasing Factor*). L'hypophyse répond à cette stimulation en libérant 2 gonadotrophines : la FSH (indispensable pour lancer la fabrication des spermatozoïdes) et la LH (responsable de la fabrication de la testostérone). D est faux : la spermatogenèse a une durée d'environ 74 jours dans l'espèce humaine.
- 17** (ABE) C est faux : les testicules sont soumis dans les bourses à une température de 34 à 35 °C optimale pour le bon déroulement de la spermatogenèse. Si les testicules sont soumis à une température

plus élevée (en cas de cryptorchidie ou de fièvre), les spermatogonies peuvent être détruits, entraînant ainsi la perturbation de la fabrication des spermatozoïdes. D est faux : la testostérone et la FSH sont indispensables pour stimuler la spermatogenèse.

- 18 (BD) A est faux : c'est pendant la période d'accroissement que les spermatocytes I augmentent de volume pour donner naissance aux auxocytes. C est faux : la première division méiotique donne naissance aux spermatocytes II. E est faux : comme les spermatozoïdes, les spermatides possèdent 23 chromosomes et n ADN.
- 19 (BE) A est faux : la transformation du spermatide en spermatozoïde (appelée spermiogenèse) se caractérise par des modifications du noyau et du cytoplasme du spermatide. On peut noter comme phénomène cytoplasmique, la transformation de l'appareil de Golgi (dont les granules s'assemblent) en une sorte de vacuole appelée acrosome. C est faux : ce sont les histones (associées à l'ADN) qui sont remplacées par les protamines riches en arginine et en cystéine. Cette transformation va rendre le noyau plus dense et donc inactif. D est faux : c'est le centriole distal qui en se polymérisant, donne naissance à l'axonème.
- 20 (ABCD) E est faux : les spermatozoïdes ne seront féconds qu'après avoir subi une capacitation.
- 21 (AD) B est faux : les spermatogonies sont les seules cellules germinales présentes chez le garçon avant la puberté. C est faux : ses spermatocytes II sont plus grands que les spermatides. E est faux : chaque spermatocyte II donnera 2 spermatozoïdes.
- 22 (B)
- 23 (AC) B est faux : Ad = A dark. Noyau à aspect sombre (dense). D est faux : les spermatogonies Ap sont les spermatogonies qui se divisent en 2 spermatogonies B. E est faux : les spermatogonies Ad sont destinées à renouveler le stock de cellules souches (ce sont les spermatogonies de réserve). Chaque spermatogonie Ad se divise en 2 cellules : une cellule Ad qui entretient le stock et une cellule Ap.
- 24 (BDE) A est faux : chaque spermatogonie B donne naissance à 2 spermatocytes de 1<sup>er</sup> ordre (I). C est faux : à partir des spermatogonies B,

toutes les divisions méiotiques laissent persister entre les cellules des ponts cytoplasmiques jusqu'au moment de la libération des spermatozoïdes. Toutes les cellules (dont les spermatocytes I) issues d'une même spermatogonie restent reliées entre elles par des ponts cytoplasmiques.

- 25** (C) Le spermatocyte I possède au départ 46 chromosomes et  $2n$  ADN; mais comme toute cellule qui se prépare à une division, il va doubler sa quantité d'ADN passant ainsi à  $4n$  ADN avec le même nombre de chromosomes (46) : on passe ainsi d'un stade 46 chromosomes à 1 chromatide à un stade de 46 chromosomes à 2 chromatides.
- 26** (BCDE) A est faux : les cellules de sertoli (cellules de soutien, de nutrition et de protection des cellules germinales) sont des cellules de grandes tailles qui occupent toute la hauteur de l'épithélium séminal.
- 27** (A) À la naissance, on ne trouve dans les testicules que des spermatogonies Ad. Les spermatogonies Ap apparaissent vers 7-8 ans et les B à la pré-puberté c'est-à-dire vers 12 ans. Quant aux spermatocytes I et II, ils n'apparaissent qu'à la puberté.
- 28** (AB) C est faux : c'est le noyau qui est coiffé par l'acrosome. D est faux : la tête du spermatozoïde a une longueur d'environ 4 à 5  $\mu\text{m}$  pour une largeur de 2 à 3  $\mu\text{m}$  alors que l'ovocyte I peut atteindre jusqu'à 150-180  $\mu\text{m}$  de diamètre (c'est la cellule la plus volumineuse de l'organisme). E est faux : l'annulus se trouve à la limite postérieure de la pièce intermédiaire.
- 29** (D) A est faux : les spermatozoïdes n'acquièrent leur pouvoir fécondant, après l'éjaculation, qu'après un temps d'adaptation et une maturation (capacitation) qui dure environ 7 heures. B est faux : les spermatozoïdes peuvent vivre jusqu'à 72 heures en moyenne dans les voies génitales féminines. C est faux : au cours d'une FIV, les spermatozoïdes sont d'abord lavés pour enlever leur revêtement glycoprotéique et les protéines du liquide séminal. E est faux : les contractions musculaires de l'utérus et des trompes aident aussi les spermatozoïdes à progresser.
- 30** (C) A est faux : les spermatides contiennent le même nombre de chromosomes (23) que les spermatozoïdes. La transformation des

spermatides en spermatozoïdes se fait grâce à des modifications morphologiques et chimiques (spermiogenèse). B est faux : même les spermatozoïdes normaux ne sont pas tous identiques car certains contiennent 22 + X chromosomes et d'autres 22 + Y chromosomes. D est faux : les spermatozoïdes n'acquièrent leur mobilité qu'après avoir franchi l'épididyme. E est faux : les mitochondries se trouvent dans la pièce intermédiaire.

- 31 (E)** A est faux : le col se trouve entre la tête et la pièce intermédiaire. B est faux : la pièce intermédiaire se trouve entre le col et la pièce principale. C est faux : on retrouve les 9 faisceaux de fibres denses dans les pièces intermédiaire et principale. D est faux : la plaque basale se trouve entre le noyau et le centriole proximal.
- 32 (DE)** A est faux : la spermiation correspond à la libération des spermatozoïdes dans la lumière des tubes séminifères (à la fin de la spermatogenèse). B est faux : les spermatozoïdes sont immobiles au moment de la spermiation. C est faux : la normospermie correspond à un nombre de spermatozoïdes supérieur ou égal à 20 000 000 par ml de sperme.
- 33 (B)** Chez certains mammifères, la longueur du spermatozoïde peut atteindre 250  $\mu\text{m}$ . Chez l'homme, la longueur des spermatozoïdes se situe entre 50 et 60  $\mu\text{m}$ .
- 34 (D)** Le nombre normal de spermatozoïdes par ml de sperme se situe entre 20 et 180 millions (60 millions par ml en moyenne). Au total, dans un éjaculat normal (précédé d'une abstinence sexuelle de 3 à 4 jours), le nombre de spermatozoïdes se situe autour de 300 millions.
- 35 (ABCDE)** Il existe 13 types différents d'anomalies morphologiques des spermatozoïdes dont 4 anomalies du flagelle, 2 de la pièce intermédiaire et 7 de la tête. Le sperme humain contient de nombreux spermatozoïdes anormaux. Selon les normes de l'OMS, il y a tératozoospermie lorsque le pourcentage de spermatozoïdes normaux est inférieur à 30 % au cours de chacun des 2 spermocytogrammes réalisés à 3 mois d'intervalle.
- 36 (ABCE)** D est faux : on parle d'asthénozoospermie (ou asthénospermie) lorsque le pourcentage de spermatozoïdes mobiles dans l'heure

qui suit l'éjaculation est inférieur à 50 %. Il existe de nombreuses causes d'asthénospermie parmi lesquelles : un déficit ou une absence de fructose, une hyperviscosité du plasma séminal, la production d'auto-anticorps anti spermatozoïdes, une infection, etc.

- 37 (DE)** A est faux : à la naissance, chaque ovaire contient environ 500 000 à 1 million de follicules primordiaux. B est faux : ces deux fonctions de l'ovaire ne sont actives, bien entendu, que de la puberté à la ménopause. C est faux : à la puberté, chaque ovaire contient 150 000 à 200 000 follicules contenant des ovocytes I.
- 38 (C)** A est faux : l'ovogenèse démarre au 2<sup>e</sup> mois de la vie intra-utérine. Au 5<sup>e</sup> mois de la vie intra-utérine, le stock de cellules germinales féminines est à son maximum (6 à 7 millions dans les deux ovaires). B est faux : l'ovogenèse s'arrête à la ménopause. D est faux : la majorité des ovogonies dégénère. Les autres deviennent des ovocytes I. E est faux : à la naissance, les ovaires ne contiennent que des ovocytes I. Il ne reste plus d'ovogonies.
- 39 (D)** A est faux : l'association ovogenèse/folliculogenèse commence à partir de l'ovocyte I. B est faux : certaines ovogonies n'évoluent pas en ovotides car la plupart meurent (atrésie qui frappe aussi les ovocytes I et les follicules). De plus, le passage à l'état d'ovotide (stade unicellulaire de l'œuf fécondé, l'ovotide étant très éphémère) exige la pénétration d'un spermatozoïde. C est faux : il s'agit d'une division réductionnelle ( $4n \rightarrow 2n$ ). Il n'y a pas d'accroissement car l'ovocyte I a le même volume que l'ovocyte II. E est faux : la vitellogenèse (formation du vitellus ou lecithé constitué d'importantes réserves nutritives qui seront utiles au cours des premiers jours du développement embryonnaire) débute au stade follicule primordial. Elle commence juste avant la puberté, se répète à chaque cycle et s'arrête pour chaque follicule concerné un peu avant l'ovulation.
- 40 (ABC)** D est faux : ces ovocytes I dégénèrent. E est faux : les ovocytes I restent bloqués au stade prophase I.
- 41 (A)** B et C sont faux : le petit accroissement (faible augmentation du volume de l'œuf) se déroule pendant la vie intra-utérine. D est faux : l'ovocyte atteint un diamètre de 25 à 30  $\mu\text{m}$ . E est faux : la membrane pellucide se forme pendant le grand accroissement.

Hidden page

Hidden page

- 55 (E) À la vitesse de 2 à 3 mm/mn, il faudra 45 mn à 2 heures aux spermatozoïdes pour atteindre le lieu de la fécondation.
- 56 (D)
- 57 (C)
- 58 (ABD) C est faux : la glaire cervicale est sécrétée par l'endocol (partie interne du col). E est faux : le liquide séminal ne pénètre normalement pas dans l'utérus. Son élimination est d'ailleurs indispensable pour la réalisation de la capacitation et de la réaction acrosomique (le liquide séminal contient des inhibiteurs des enzymes acrosomiques).
- 59 (ABE) C est faux : au contraire, on estime que les 2/3 des spermatozoïdes ayant franchi le col de l'utérus vont être détruits par le brassage dû aux contractions et par les phagocytes se trouvant dans l'endomètre. D est faux : les spermatozoïdes remontent à contre-courant de ces sécrétions.
- 60 (BCE) A est faux : la capacitation des spermatozoïdes a lieu dans les voies génitales féminines. D est faux : l'élimination du liquide séminal est une condition nécessaire à la capacitation des spermatozoïdes.
- 61 (E) La capacitation se déroule en 6 à 8 heures sous l'influence de la glaire cervicale et des liquides utérins et tubaires.
- 62 (AC) B est faux : au contraire, on assiste à une diminution du taux de cholestérol membranaire, ce qui fragilise la stabilité et la solidité de la membrane acrosomiale. D est faux : au contraire, la mobilité des spermatozoïdes augmente. E est faux : la capacitation se déroule avant la fécondation car sans elle, aucun spermatozoïde ne pourra féconder l'ovule.
- 63 (D) La fécondation a normalement lieu dans l'ampoule oviductaire située au niveau du tiers externe de la trompe. L'ovule ayant une durée de vie maximale d'environ 24 heures, la fécondation ne pourra s'effectuer que dans les 24 heures qui suivent l'ovulation.
- 64 (ABCE) D est faux car plusieurs spermatozoïdes peuvent pénétrer à l'intérieur de la membrane pellucide. Par ailleurs, la fécondation

permet la formation d'un zygote et l'évacuation du 2<sup>e</sup> globule polaire. La FIV et l'ICSI par exemple permettent d'obtenir une fécondation hors de l'organisme féminin. Voir question n° 80 sur la polyspermie.

- 65 (B) Pour pouvoir féconder un ovocyte, le spermatozoïde doit traverser successivement : le cumulus *oophorus*, la *corona radiata*, la membrane pellucide et la membrane plasmique de l'ovocyte.
- 66 (D) Tout ovocyte dépourvu de sa membrane pellucide peut laisser passer un spermatozoïde appartenant à une autre espèce animale. C'est donc la membrane pellucide de l'ovocyte qui reconnaît le gamète mâle homologue.
- 67 (ABDE) C est faux : l'ovocyte est au stade métaphase II.
- 68 (CD) A est faux : pendant la traversée de l'épididyme, les spermatozoïdes perdent leur pouvoir fécondant (ils sont décapacités). B est faux : les spermatozoïdes deviennent fécondants (capacitation) pendant la traversée des voies génitales féminines. E est faux : il n'y a pas de fusion des enveloppes nucléaires chez les mammifères.
- 69 (B) C est faux : c'est la réaction corticale qui protège de la polyspermie. E est faux : la membrane pellucide persistera jusqu'au moment de la nidation.
- 70 (D) A est faux : la réaction acrosomique a lieu après la capacitation. B est faux : elle se déroule dans les trompes. Si une réaction acrosomique survenait dans les voies génitales masculines, cela entraînerait une destruction des organes génitaux de l'homme par les enzymes de l'acrosome. C est faux : les enzymes acrosomiales sont libérées dans les trompes lors de la fécondation. E est faux : les premiers spermatozoïdes qui arrivent à libérer leurs enzymes sont des kamikazes qui préparent le terrain pour les suivants dont un seul sera l' élu.
- 71 (BE) A est faux : la réaction acrosomiale est une réaction irréversible. Si le spermatozoïde n'est pas « élu » pour féconder l'ovocyte, il meurt après avoir déchargé ses enzymes. C est faux : le Hamster-test permet de prouver le contraire : un spermatozoïde humain capacité mis en contact avec un ovocyte dépellucidé de Hamster

fusionnera avec ce dernier même si, bien entendu, cela ne doit aboutir à aucun développement embryonnaire ! D est faux : les enzymes corticales sont déversées par exocytose dans l'espace périvitelline (ou péri-ovocytaire) qui se trouve entre la membrane pellucide et la membrane plasmique de l'ovocyte.

- 72 (ABD)** C est faux : le lysozyme est une enzyme qui détruit certaines bactéries. Il s'agit donc d'une enzyme antibactérienne que l'on trouve dans le sang, les larmes, le mucus, etc. E est faux : l'amylase est une enzyme qui dégrade l'amidon (amylase salivaire, amylase pancréatique).
- 73 (A)** La hyaluronidase est une enzyme qui dégrade l'acide hyaluronique (constituant essentiel de la substance fondamentale du tissu conjonctif).
- 74 (B)** L'acrosine est une protéase à activité trypsinique qui va faciliter la traversée de la membrane pellucide.
- 75 (D)** Le galactosyl transférase est une enzyme capable de transférer le galactose d'une molécule donneuse à un récepteur. Cette enzyme se lie à un des constituants de la zone pellucide.
- 76 (CDE)**
- 77 (E)**
- 78 (D)** Après la réaction acrosomique, la membrane interne de l'acrosome est découverte et représente à présent la paroi du spermatozoïde qui perfore la membrane pellucide (contre laquelle il est lié grâce à la ZP2) grâce à l'action protéolytique de l'acrosine et aux mouvements du spermatozoïde. La fragilisation et la digestion de la zone pellucide par l'acrosine se fait par une modification de la molécule ZP1.
- 79 (A)** B est faux : la pièce intermédiaire et le flagelle pénètrent également dans l'ovocyte. C est faux : seul le noyau va être utilisé dans l'amphimixie. Tous les autres constituants du spermatozoïde dégènerent sauf le centriole proximal qui se transforme en un spermaster (aster de microtubules responsable des mouvements relatifs des pronucléi). D est faux : chez les mammifères, contrairement aux oursins, la tête du spermatozoïde se met parallèlement à la membrane

Hidden page

Hidden page

# La morphogenèse

## UN COMMENTAIRE POUR COMPRENDRE

- 88 (AE)** B est faux : l'ARNm et les protéines sont d'origine maternelle. C est faux : cette éventualité est bien entendu impossible chez les humains ! D est faux : la taille du zygote reste stable pendant la segmentation.
- 89 (E)** Le centrosome des cellules somatiques est d'origine paternelle chez tous les mammifères sauf la souris.
- 90 (BDE)** A est faux : les œufs riches en réserves (oiseaux, certains poissons) subissent une segmentation méroblastique (seule une partie de l'œuf se segmente), contrairement aux œufs pauvres en réserves (amphibiens, humain) qui subissent une segmentation holoblastique (segmentation totale subégale de l'œuf). C est faux : les cellules filles n'ont pas toutes la même taille. La première segmentation aboutit le plus souvent à 2 cellules de taille inégale (on parle alors d'asymétrie) : une macromère et une micromère. La macromère se divise avant la micromère aboutissant ainsi à un stade à 3 cellules, puis 4 (après la division de la micromère) : on dit alors que la segmentation du zygote est asynchrone.
- 91 (D)** On estime que dans environ 50 % des cas, le développement des œufs fécondés s'interrompt durant la première semaine (avortement spontané). Il s'agit le plus souvent d'œufs porteurs d'une anomalie chromosomique non viable ou la conséquence d'un développement insuffisant de l'endomètre.
- 92 (D)** Les premières cellules issues des premières divisions de l'œuf fécondé (jusqu'au stade de 8 cellules), sont capables de donner naissance à un organisme entier lorsqu'elles sont implantées individuellement dans un utérus : ces cellules sont dites totipotentes. A est faux : la cellule spécialisée ou différenciée est une cellule ayant atteint une certaine maturité pour exercer une fonction déterminée. B est faux : les cellules pluripotentes sont capables de donner naissance à n'importe quel type de tissu sauf le placenta. C est faux : la cellule unipotente ne peut plus se différencier qu'en un seul type de cellules (par exemple les cellules hépatiques). E est faux : en fonction de son emplacement dans l'embryon, la cellule multipotente pourra donner naissance à différents tissus.

- 93 (B)
- 94 (BE) A est faux : les premières divisions sont asynchrones. C est faux : les 2 cellules filles sont de taille inégale. D est faux : la segmentation de l'œuf humain est de type holoblastique.
- 95 (BCD) A est faux : la membrane pellucide persistera jusqu'au 4<sup>e</sup> jour. E est faux : les blastomères ne sont pas très différenciés.
- 96 (A) B est faux : la morula est entourée par la membrane pellucide. C est faux : au stade 64 cellules, les cellules dérivées des macromères (les plus grosses) se placent au centre tandis que celles issues des micromères (les plus petites) se placent en périphérie. D est faux : la morula a la même taille que l'ovocyte d'origine puisque la segmentation n'entraîne pas une augmentation de taille. E est faux : comme le zygote, la morula a une taille approximative de 140 à 150  $\mu\text{m}$ .
- 97 (D) Le syncytiotrophoblaste est la couche trophoblastique la plus externe. Son développement rapide et ses capacités enzymatiques vont permettre l'implantation de l'œuf fécondé.
- 98 (E) La disparition de la membrane pellucide est indispensable à l'implantation du blastocyste et à la poursuite de la grossesse.
- 99 (D) La membrane de Heuser ou membrane exocœlomique (fine membrane bordant le lécithocèle) est formée à partir de l'entoblaste.
- 100 (BD) Le mésoblaste (ou mésoderme) extra-embryonnaire ou magma réticulé de Velpeau est un tissu qui apparaît vers les 11<sup>e</sup> à 12<sup>e</sup> jours de développement entre le trophoblaste et la membrane de Heuser. Le mésoblaste extra-embryonnaire sera ensuite divisé par le cœlome extra-embryonnaire en 3 feuilletts : la splanchnopleure extra-embryonnaire, la somatopleure extra-embryonnaire et la choriale.
- 101 (BE) Les villosités placentaires primaires proviennent de la différenciation du trophoblaste au cours de la 2<sup>e</sup> semaine de développement. La circulation utéro-placentaire primaire est alors en place.
- 102 (BD) A est faux : la 2<sup>e</sup> semaine est caractérisée par la nidation c'est-à-dire l'implantation de l'œuf dans la muqueuse utérine. C'est durant la première semaine (jusqu'aux 5<sup>e</sup> à 6<sup>e</sup> jours que l'œuf est

libre). C est faux : le retard de règles ne survient qu'à la 3<sup>e</sup> semaine. À la 2<sup>e</sup> semaine, il n'y a généralement aucun signe clinique qui permet de faire un diagnostic de grossesse. E est faux : l'embryon est peu sensible aux tératogènes durant les 2 premières semaines de grossesse. Certains produits pourront toutefois provoquer la mort de l'embryon et donc un avortement précoce. Si l'embryon survit à cette agression, il aura peu ou pas de malformations.

- 103 (ACDE) Vers le 18<sup>e</sup> jour, des vaisseaux sanguins se mettent en place dans l'axe mésenchymateux des villosités secondaires. On aboutit ainsi au stade des villosités choriales tertiaires (et définitives du placenta) qui forment le chorion villeux vasculaire.
- 104 (BE) A est faux : la ligne primitive se met en place vers le 15<sup>e</sup> et 17<sup>e</sup> jour, donc à la 3<sup>e</sup> semaine. C est faux : la ligne primitive forme l'axe rostro-caudal, antéro-postérieur ou céphalo-caudal du futur embryon. D est faux : elle est limitée à l'avant par le nœud de Hensen.
- 105 (AE) B est faux : la décidualisation se caractérise par une augmentation du volume des cellules du stroma qui se remplissent de lipides et de glycogène devenant ainsi des cellules déciduales. C est faux : bien que débutant non loin de la zone d'implantation, la décidualisation va concerner toute la muqueuse utérine. D est faux : on distingue 3 zones dans l'endomètre :
- *la caduque basale*, située entre l'œuf et la paroi utérine. C'est la zone d'implantation de l'œuf constituant la partie maternelle du placenta;
  - *la caduque ovulaire* (ou réfléchie) entre la cavité utérine et l'œuf;
  - *la caduque pariétale* (ou utérine) pour le reste de l'endomètre.
- 106 (CD) A est faux : la cavité amniotique se forme aux alentours du 23<sup>e</sup> jour. B est faux : ce phénomène appelé plicature survient à la 4<sup>e</sup> semaine de développement. E est faux : l'amniocentèse est généralement pratiquée entre la 14<sup>e</sup> et la 18<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée (de la 12<sup>e</sup> à la 16<sup>e</sup> semaines de grossesse).
- 107 (CD) A est faux : l'allantoïde apparaît au 16<sup>e</sup> jour de développement. B est faux : c'est un diverticule entoblastique de la vésicule ombilicale. E est faux : l'allongement de l'éperon allantoïdien

divise le cloaque en une partie ventrale (en avant), le sinus urogénital et en une partie dorsale (en arrière), le canal ano-rectal.

- 108 (ADE) C'est l'allantoïde qui apporte au placenta ses vaisseaux sanguins. La portion intra-embryonnaire de l'allantoïde entre dans la formation de la vessie. B est faux : l'allantoïde apparaît à la 3<sup>e</sup> semaine de développement (au 16<sup>e</sup> jour). C est faux : l'allantoïde est un diverticule caudal de la vésicule ombilicale.
- 109 (BC) A est faux : la gastrulation est un événement majeur qui se caractérise par la mise en place des 3 feuillets primitifs à l'origine de tous les organes (ectoblaste, mésoblaste, entoblaste). La gastrulation détermine les axes fondamentaux du corps. D est faux : elle survient au début de la 3<sup>e</sup> semaine. E est faux : la gastrulation débute lorsque l'œuf commence à croître.
- 110 (BDE) A est faux : le mésoblaste (ou mésenchyme) intra-embryonnaire, 3<sup>e</sup> feuillet, situé entre l'entoblaste et l'ectoblaste, provient de l'ectoblaste primaire. C est faux : l'entoblaste définitif provient des cellules de l'ectoblaste primaire qui, après une migration, vont remplacer l'entoblaste primaire.
- 111 (CD) Les 2 feuillets (entoblaste et ectoblaste) sont accolés au niveau de la future bouche (région céphalique) et au niveau du futur anus (région caudale).
- 112 (BCD) A est faux : la ligne primitive se met en place du 15<sup>e</sup> au 17<sup>e</sup> jour et disparaît à la 4<sup>e</sup> semaine. E est faux : la plaque chordale provient de l'épaississement de la paroi dorsale du canal chordal.
- 113 (ADE) B est faux : au cours de la 4<sup>e</sup> semaine de développement, la taille de l'embryon passe de 1,5 à 4 mm. C est faux : on assiste plutôt à la transformation de la gouttière neurale en tube neural.
- 114 (BE) A est faux : la neurulation se déroule au cours de la 4<sup>e</sup> semaine. C est faux : le neuropore antérieur se ferme vers le 25<sup>e</sup> jour, le postérieur vers le 28<sup>e</sup> jour et le canal neurentérique vers le 29<sup>e</sup> jour. D est faux : c'est le neuropore postérieur qui est ouvert au niveau du canal neurentérique.
- 115 (ABE) C est faux : la dure-mère provient du mésoblaste. Les crêtes neurales donnent naissance aux méninges molles : la pie-mère et l'arachnoïde. D est faux : le nerf optique vient du tube neural.

- 116 (BCDFG)** A est faux : le prosencéphale ou cerveau antérieur donne le télencéphale (hémisphères cérébraux) et le diencephale (épiphyse, thalamus, hypothalamus, rétine, etc.). E est faux : le rhombencéphale ou cerveau postérieur donne le métencéphale (cervelet, pont de varole) et le myélocéphale (bulbe, pédoncules cérébelleux).
- 117 (AE)** B est faux : le tissu conjonctif dérive du mésoblaste. C est faux : l'émail des dents a une origine ectoblastique. D est faux : les phanères dérivent de l'ectoblaste.
- 118 (DE)** A est faux : la vésicule ombilicale est le premier organe siège de l'hématopoïèse. Cette fonction s'étend de la fin de la 3<sup>e</sup> semaine à la fin du 2<sup>e</sup> mois. Le foie prend ensuite le relais du 2<sup>e</sup> mois au 8<sup>e</sup> mois, voire après la naissance lorsqu'une anémie survient en cours de grossesse. Une hépatomégalie peut alors être constatée chez le nourrisson. La fonction hématopoïétique de la rate s'étend du 3<sup>e</sup> mois aux premiers jours du bébé après la naissance. La moelle osseuse joue son rôle d'organe hématopoïétique du 3<sup>e</sup> mois au reste de la vie. B est faux : la vésicule ombilicale s'atrophie au fur et à mesure que l'embryon grossit. C est faux : la vésicule ombilicale se trouve dans le cœlome intra-embryonnaire.
- 119 (BE)** A est faux : à la naissance, le cordon ombilical peut atteindre 50 à 60 cm de longueur. C est faux : la veine ombilicale transporte l'oxygène maternel vers le fœtus. D est faux : les artères ombilicales ramènent le sang fœtal vers le placenta qui élimine l'urée, le CO<sub>2</sub>, etc.
- 120 (ABC)** D est faux : le canal vitellin et les vaisseaux vitellins disparaissent puis ce sera le tour du canal allantoïdien. Ce sont donc les vaisseaux vitellins qui disparaissent et non les vaisseaux allantoïdiens. E est faux : il ne restera donc plus que les vaisseaux allantoïdiens qui donneront naissance aux vaisseaux ombilicaux.
- 121 (BE)** A est faux : la cavité amniotique se forme au cours de la 2<sup>e</sup> semaine (environ 8 jours). C est faux : la cavité amniotique contient aussi l'embryon ! D est faux : le liquide amniotique est constitué à 97 % d'eau ; les 3 % restants sont des sels minéraux, des glucides, des lipides, des enzymes, etc.

- 122** (A) B est faux : la taille d'un embryon de 5 semaines est de 8 mm. C est faux : à 8 semaines, l'embryon mesure entre 23 et 28 mm. D est faux : à 9 semaines, la longueur vertex-coccyx (longueur crânio-caudale ou taille assis) est de 32 mm et la longueur vertex-talon (taille debout) est de 41 mm. E est faux : la taille d'un fœtus de 11 semaines est de 50 mm en position assise et de 70 mm en position debout.
- 123** (C) Les épithélium de la bouche et du nez sont d'origine ectoblastique.
- 124** (C) Le cœlome intra-embryonnaire ou cœlome interne divise les lames latérales en 2 feuilletts : la splanchnopleure intra-embryonnaire et la somatopleure intra-embryonnaire.
- 125** (BC) A est faux : les cellules nerveuses dérivent du neurectoblaste. D est faux : les cellules thyroïdiennes dérivent de l'entoblaste. E est faux : les cellules pancréatiques dérivent de l'entoblaste.
- 126** (CE) A est faux : les muscles striés sont d'origine mésoblastique. B est faux : les cellules sanguines sont d'origine mésoblastique. D est faux : les cellules épidermiques dérivent de l'ectoblaste.
- 127** (ACD) B est faux : les cellules de la rate sont d'origine mésoblastique. E est faux : les muscles lisses sont d'origine mésoblastique.
- 128** (CEF) A est faux : la première somite apparaît vers les 20<sup>e</sup> - 21<sup>e</sup> jours. B est faux : la segmentation progresse dans le sens antéro-postérieur, c'est-à-dire cranio-caudal ou d'avant en arrière. D est faux : les somites sont à l'origine des muscles striés du tronc et des membres. Les muscles du crâne proviennent de la plaque préchordale (mésoblaste axial).
- 129** (CDE) A est faux : le mésoblaste intermédiaire est situé entre le mésoblaste para-axial et les lames latérales. B est faux : ce sont les voies génitales masculines qui dérivent du mésoblaste intermédiaire. Les voies génitales féminines proviennent en partie de la somatopleure intra-embryonnaire (donc des lames latérales).
- 130** (AB) C est faux : c'est la splanchnopleure intra-embryonnaire qui formera avec l'entoblaste les parois de l'intestin et de la vésicule ombilicale. D est faux : c'est la splanchnopleure intra-embryonnaire

qui donnera naissance aux membranes séreuses qui tapisseront les viscères abdominaux, les poumons et le cœur. E est faux : c'est l'entoblaste qui formera les épithéliums du tube digestif.

- 131 (ABDE) C est faux : la corticosurrénale dérive de la somatopleure.
- 132 (CE) A est faux : le tube digestif dérive de l'entoblaste. B est faux : la plicature céphalo-caudale est due en partie à la croissance rapide de la plaque neurale. D est faux : la plicature latérale est due à la croissance rapide des somites.
- 133 (B) A est faux : le cœur commence à se former à la 3<sup>e</sup> semaine. C est faux : les premières cellules myocardiques contractiles apparaissent vers les 22<sup>e</sup> à 24<sup>e</sup> jours. D est faux : les battements sont détectables aux ultrasons à la 8<sup>e</sup> semaine et au stéthoscope vers la 20<sup>e</sup> semaine. E est faux : le cœur du fœtus bat en moyenne entre 120 et 160 battements par minute contre environ 70/mn chez un adulte au repos.
- 134 (AC) B est faux : l'embryon mesure 8 mm à la fin de la 5<sup>e</sup> semaine. D est faux : les vésicules optiques sont nettement visibles, à la 5<sup>e</sup> semaine, par transparence à travers le revêtement cutané. E est faux : le 1<sup>er</sup> arc branchial se divise pour former de chaque côté les bourgeons maxillaires inférieurs et supérieurs.
- 135 (ABC) D est faux : c'est à la 7<sup>e</sup> semaine que les placodes olfactives s'enfoncent dans les narines primitives. E est faux : les ébauches des orteils apparaissent à la 7<sup>e</sup> semaine.
- 136 (CD) A est faux : la taille de l'embryon passe de 8 à 12 mm. B est faux : les paupières commencent à se former autour des yeux à la 8<sup>e</sup> semaine. E est faux : le poignet est visible à la 6<sup>e</sup> semaine.
- 137 (ABD) C est faux : la fermeture incomplète de la fente orbito-nasale conduit à la formation du colobome irien (malformation congénitale se caractérisant par la présence d'une fente au niveau du nerf optique, de la choroïde, de l'iris ou de la paupière). E est faux : c'est à la 8<sup>e</sup> semaine que le membre inférieur se différencie en 3 parties et que les orteils s'individualisent.
- 138 (BCD) A est faux : c'est à la 7<sup>e</sup> semaine que le membre supérieur se divise en 3 segments. E est faux : la membrane anale disparaît au

cours de la 9<sup>e</sup> semaine; c'est la membrane urogénitale qui disparaît au cours de la 8<sup>e</sup> semaine.

- 139 (AE) B est faux : le développement des yeux commence vers le 22<sup>e</sup> jour de grossesse avec l'apparition d'une ébauche optique (évacuation latérale du système nerveux central) qui donnera la vésicule optique primaire. C est faux : les paupières s'ouvrent entre la 28<sup>e</sup> et la 32<sup>e</sup> semaine. D est faux : même si le pavillon de l'oreille se forme aux environs du 2<sup>e</sup> mois, le fœtus ne semble percevoir les bruits maternels (battements cardiaques, bruits de la digestion, voix, etc.) et les bruits extérieurs (voix d'autres personnes, sons et musique) qu'à partir du 5<sup>e</sup> mois. Cette perception permet au fœtus de s'habituer aux bruits de son futur environnement.
- 140 (AC) B est faux : les mouvements sont visibles à l'échographie mais ne sont pas encore perceptibles par la maman (il faudra attendre le 5<sup>e</sup> mois). D est faux : les yeux gagnent leurs places définitives entre le 4<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> mois. E est faux : c'est à la fin du 3<sup>e</sup> mois que le membre supérieur a sa taille définitive par rapport au reste du corps.
- 141 (ADE) B est faux : à la fin du 3<sup>e</sup> mois, l'oreille se trouve au même niveau que la mâchoire inférieure. C est faux : à la fin du 3<sup>e</sup> mois, le lanugo couvre toute l'extrémité antérieure du corps. C'est au 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> mois qu'il couvre tout le corps.
- 142 (AC) B est faux : les paupières primitivement soudées se séparent entre le 7<sup>e</sup> et le 8<sup>e</sup> mois grâce à la formation de la fente palpébrale. D est faux : les ongles des pieds n'atteignent les extrémités des orteils qu'entre le 8<sup>e</sup> et le 9<sup>e</sup> mois. E est faux : les testicules descendent dans les bourses au 9<sup>e</sup> mois.
- 143 (D) La circulation sanguine est la seule grande fonction vraiment vitale et indispensable au fœtus. C'est le placenta qui assure l'oxygénation du fœtus qui n'a donc pas besoin de ses poumons. Les reins du fœtus fonctionnent partiellement puisque le fœtus fabrique des urines mais c'est le placenta qui détoxifie réellement le sang fœtal. Une absence des 2 reins (agénésie rénale bilatérale) à la naissance est évidemment fatale au bébé.
- 144 (ACE) B est faux : le zygote a 45 chromosomes dont le chromosome X : sujet de sexe féminin (45X0). Dans la monosomie 45,

Y n'est pas viable. D est faux : le sujet n'a aucun testicule. Bien qu'étant de sexe féminin, le sujet n'a pas d'ovaires non plus.

- 145 (ACE) B est faux : car dans les trisomies 13, 18, 21, la grossesse peut arriver à son terme. Les trisomies 13 et 18 sont rares et les individus décèdent, généralement de leurs importantes malformations, quelques jours voire quelques mois après leur naissance. D est faux : le syndrome de Klinefelter est une trisomie 47, XXY. La trisomie 47, XYY, n'est cliniquement pas repérable, l'individu est de sexe masculin. La trisomie 47, XXX, n'est pas repérable cliniquement non plus, il s'agit d'une fille.
- 146 (E) A est faux : 15 % des nouveaux-nés présentent des anomalies mineures et 2 à 3 % des nouveaux-nés présentent des anomalies majeures. B est faux : le syndrome du cri du chat est le résultat d'une délétion sur le bras court du chromosome 5. C est faux : au premier trimestre, ce risque ne dépasse pas 5 % car le toxoplasme passe difficilement la barrière placentaire durant cette période. Ce risque peut toutefois atteindre 60 % en fin de grossesse. D est faux : la toxoplasmose congénitale se caractérise par des troubles oculaires (choriorétinite, microphthalmie, etc.), une hydrocéphalie, une microcéphalie, etc.
- 147 (E) L'infection materno-fœtale par ce virus concerne environ 1 à 2 % des nouveau-nés, à 90 % asymptomatiques. Les autres peuvent malheureusement présenter une microcéphalie, une hépatosplénomégalie, une chorioretinite, une surdité (1/3 des surdités congénitales seraient dues au cytomégalovirus).
- 148 (CDE) A est faux : le risque de transmission du virus de la rubéole au cours du premier trimestre de grossesse est très élevé, jusqu'à 60 %. Ce risque diminue au fur et à mesure que la grossesse avance. B est faux : si le virus de la rubéole atteint l'embryon, des malformations touchant le cœur, le système nerveux, l'œil, etc. sont à attendre dans environ 90 % des cas.
- 149 (D) A est faux : la polydactylie est la présence de doigt surnuméraire, généralement bilatérale. Elle est généralement due à des substances tératogènes ou à des facteurs génétiques. B est faux : la polythélie est la présence de mamelon(s) surnuméraire(s). C est

faux : la polymastie est la présence de glande mammaire (sein) sur-numéraire. E est faux : l'ectrodactylie est l'absence d'un doigt, d'un orteil (souvent unilatéral).

- 150 (B) A est faux : le distilbène (diéthylstilbœstrol) utilisé contre les avortements spontanés, à partir de 1940 jusque dans les années 1970, est responsable de cancer du col de l'utérus et de nombreuses autres anomalies des organes génitaux chez les jeunes femmes de 16 à 22 ans dont les mamans avaient consommé ce produit durant leur grossesse. E est faux : l'atrazine est un herbicide utilisé dans la culture du maïs; il est considéré aujourd'hui comme un perturbateur de la spermatogenèse. Son utilisation (de même que celle de la simazine, un autre pesticide) sera interdit en France et dans les pays de l'Union européenne à partir de juin 2003. D est faux : le syndrome de l'alcoolisme fœtal se caractérise par une prématurité, une hypotrophie, des retards mentaux, une hypoplasie maxillaire, des fentes palpébrales courtes, des anomalies cardio-vasculaires, etc. E est faux : l'isotrétinoïne est un dérivé de la vitamine A utilisé dans le traitement de l'acné et du psoriasis. Il peut être responsable de nombreuses malformations dont une déformation nasale, une hydrocéphalie, des malformations du cœur et des gros vaisseaux, etc.

Photocomposition : **SCM**, Toulouse  
Achevé d'imprimer en mars 2004  
sur les presses de l'imprimerie SAGIM ■ CANALE à Courtry (77), France

Dépôt légal : janvier 2003  
N° d'imprimeur : 7259

**150 QCM PCEM1**

<b>79</b> (A)	<b>103</b> (ACDE)	<b>127</b> (ACD)
<b>80</b> (B)	<b>104</b> (BE)	<b>128</b> (CEF)
<b>81</b> (ACD)	<b>105</b> (AE)	<b>129</b> (CDE)
<b>82</b> (ACD)	<b>106</b> (CD)	<b>130</b> (AB)
<b>83</b> (BDE)	<b>107</b> (CD)	<b>131</b> (ABDE)
<b>84</b> (ADE)	<b>108</b> (ADE)	<b>132</b> (CE)
<b>85</b> (ACD)	<b>109</b> (BC)	<b>133</b> (B)
<b>86</b> (BE)	<b>110</b> (BDE)	<b>134</b> (AC)
<b>87</b> (C)	<b>111</b> (CD)	<b>135</b> (ABC)
<b>88</b> (AE)	<b>112</b> (BCD)	<b>136</b> (CD)
<b>89</b> (E)	<b>113</b> (ADE)	<b>137</b> (ABD)
<b>90</b> (BDE)	<b>114</b> (BE)	<b>138</b> (BCD)
<b>91</b> (D)	<b>115</b> (ABE)	<b>139</b> (AE)
<b>92</b> (D)	<b>116</b> (BCDFG)	<b>140</b> (AC)
<b>93</b> (B)	<b>117</b> (AE)	<b>141</b> (ADE)
<b>94</b> (BE)	<b>118</b> (DE)	<b>142</b> (AC)
<b>95</b> (BCD)	<b>119</b> (BE)	<b>143</b> (D)
<b>96</b> (A)	<b>120</b> (ABC)	<b>144</b> (ACE)
<b>97</b> (D)	<b>121</b> (BE)	<b>145</b> (ACE)
<b>98</b> (E)	<b>122</b> (A)	<b>146</b> (E)
<b>99</b> (D)	<b>123</b> (C)	<b>147</b> (E)
<b>100</b> (BD)	<b>124</b> (C)	<b>148</b> (CDE)
<b>101</b> (BE)	<b>125</b> (BC)	<b>149</b> (D)
<b>102</b> (BD)	<b>126</b> (CE)	<b>150</b> (B)

# 150 QCM

RÉUSSIR LE  
**PCEM1**

*L'épreuve de QCM devient incontournable lors du concours de fin de PCEM1. Elle vise à tester la capacité du candidat à mobiliser ses connaissances dans un temps très réduit. Pour emmagasiner des points et franchir la barre fatidique, aucune impasse ne peut être envisagée.*

*Ces 150 QCM d'Embryologie vous aideront à vous y préparer efficacement. Ne passez pas plus de deux minutes pour répondre à chaque QCM ... et pour certains d'entre eux répondez immédiatement ! Un tableau synthétique des réponses permet de s'auto-évaluer. Des commentaires pédagogiques sont systématiquement faits pour entériner la bonne réponse et expliquer pourquoi telle autre était mauvaise.*

*Que vous soyez en PCEM1, PCEP, Deug de sciences de la vie, partez gagnant avec ces 150 QCM !*

ISBN : 2-913996-21-3



9 782913 996212

! VAMBACAS !

# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

