



Sujets d'examens de médecine

PACES

2016-2017

Annales de l'Université Lyon 1

Faculté de médecine Lyon Est

**Année universitaire
2016-2017
Université Lyon 1
Faculté de médecine Lyon est**

PACES

1^e semestre

UE 1

UE 2

UE 3

UE 4

Année Universitaire 2016-2017

Université Claude Bernard Lyon 1
1^{ère} année commune des Etudes de Santé (PACES)
Faculté de Médecine Lyon-Est

Mardi 13 décembre 2016

EPREUVE DE L'UE1

ATOMES-BIOMOLECULES-GENOMES-BIOENERGETIQUE-METABOLISME

(Coordinateur : Pr Yves MOREL)

Pr Pascale COHEN, Pr Pascal NEBOIS, Pr Raphael TERREUX,
Pr Caroline MOYRET-LALLE, Dr Olivier MEURETTE

Durée de l'épreuve : 105 minutes

Nombre de questions : 50 questions

Les questions sont notées de 1 à 3 points. L'ensemble correspond à un total de 79 points.

Ce fascicule comprend 18 pages manuscrites numérotées et 3 pages de séquences (p19 à p21).

IMPORTANT : vous devez vérifier au début de l'épreuve que votre livret est complet

Les calculatrices sont interdites

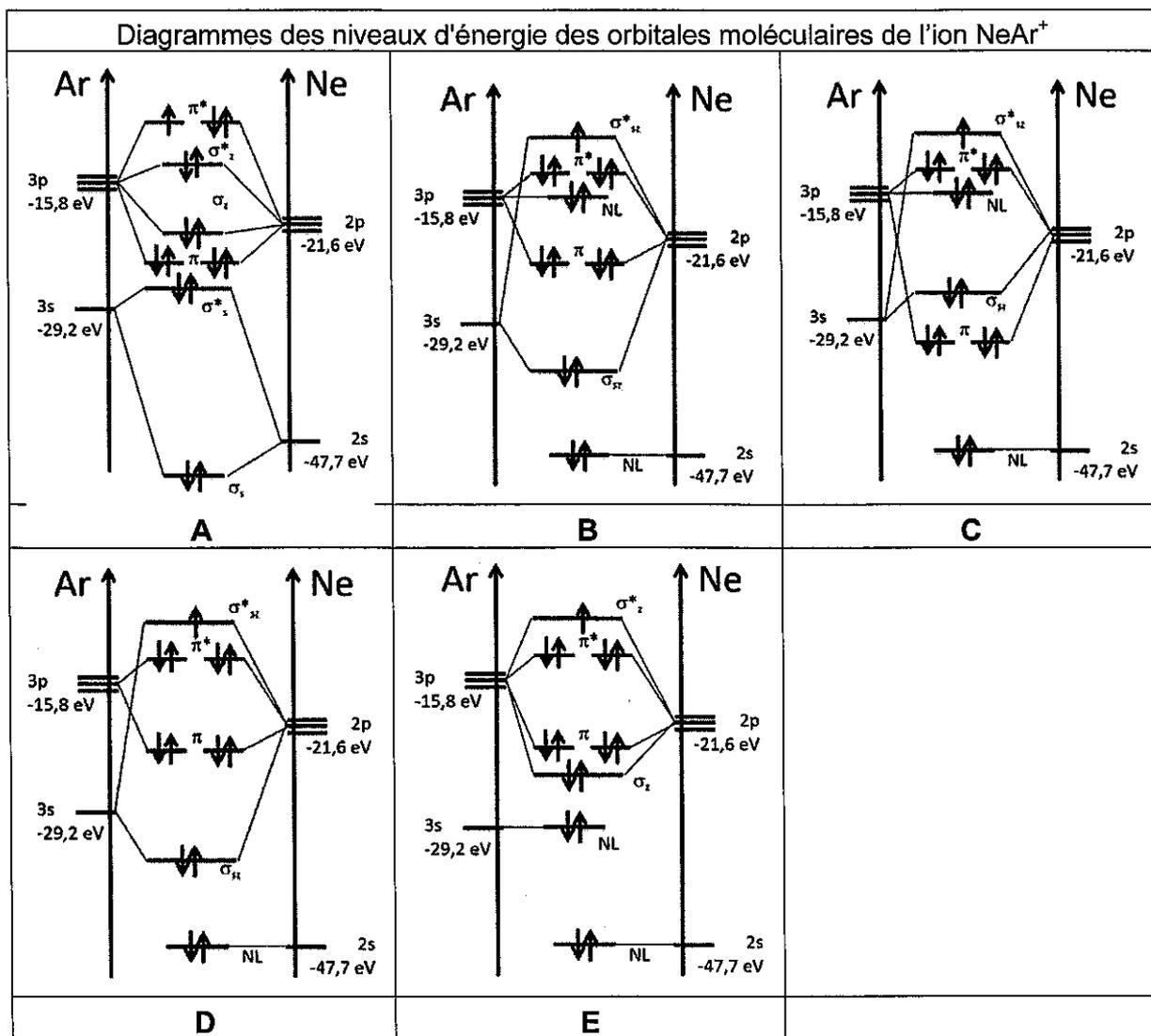
En réponse à chaque question vous pouvez noircir **zéro à cinq cases** sur la grille correspondant à des propositions **justes**

QUESTION N°1 (2 points, une seule réponse juste)

Quel diagramme d'orbitales moléculaires représente l'ion NeAr^+ ?

Données : Néon $Z = 10$; Ne ($E_{2s} = -47,7 \text{ eV}$, $E_{2p} = -21,6 \text{ eV}$)

Argon $Z = 18$; Ar ($E_{3s} = -29,2 \text{ eV}$, $E_{3p} = -15,8 \text{ eV}$).



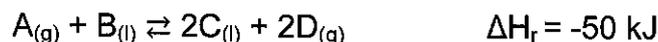
QUESTION N° 2 (1 point)

Indiquez le magnétisme et l'ordre de liaison de la molécule de l'ion NeAr^+ ?

- A Ordre de liaison : 0,5.
- B Ordre de liaison : 1.
- C Si l'ion gagne un électron, la molécule se dissocie.
- D Diamagnétique.
- E Paramagnétique.

QUESTION N° 3 (1 point)

Dans un réacteur dont l'enceinte est dilatable, on effectue la réaction suivante.



- A Si on augmente la pression, la réaction est déplacée dans le sens direct
- B Si on diminue la température, la réaction est déplacée dans le sens direct
- C Si on ajoute du $B_{(l)}$, la réaction est déplacée dans le sens direct
- D Si on ajoute du $N_{2(g)}$, la réaction est déplacée dans le sens direct ($N_{2(g)}$ n'étant pas A,B,C,D)
- E Si on augmente la température, la réaction va dans le même sens que si on ajoute du $D_{(g)}$

QUESTION N° 4 (3 points, une seule réponse juste)

Soit la réaction suivante : $CH_3-C\equiv N + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3-CH_2-NH_2$

Energie de liaison (EI) : C-C : $300 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ / C-H : $200 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ / $C\equiv N$: $1100 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 H-H : $100 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ / C-N : $500 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ / N-H : $150 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

A l'aide des énergies de liaisons suivantes, indiquez le ΔH_r de la réaction.

- A - 200 kJ
- B + 100 kJ
- C + 500 kJ
- D + 900 kJ
- E + 1100 kJ

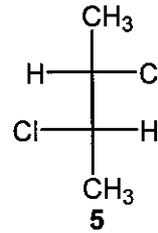
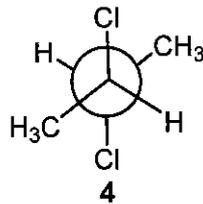
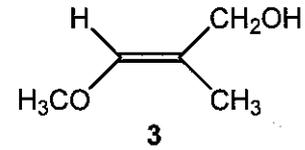
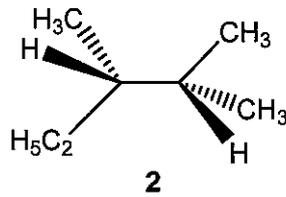
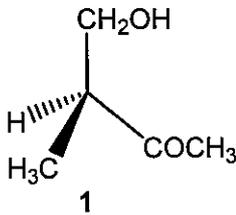
QUESTION N° 5 (1 point)

A propos des atomes,

- A Une transformation isochore est une transformation à pression constante
- B Une transformation réversible est dite quasi-statique
- C Une fonction d'état est une fonction des variables d'état, qui est indépendante du chemin suivi au cours de la transformation
- D Si le recouvrement entre deux orbitales est nul, la combinaison est anti-liante
- E Un élément est l'ensemble des atomes ou des ions ayant le même nombre de masse A

Enoncé pour les QUESTIONS 6 à 10

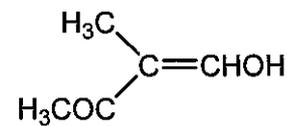
Ces cinq questions sont relatives aux structures 1 à 5 suivantes :



QUESTION N°6 (1 point)

Concernant les structures 1 et 3 ci-dessus,

- A Selon la nomenclature IUPAC, 1 est le (S)-2-méthyl-3-oxobutan-1-ol
- B 1 est chiral
- C Il existe un diastéréoisomère de 1, de configuration R
- D 1 est un isomère de constitution de 3
- E 1 est en équilibre céto-énolique avec la structure ci-contre :



QUESTION N°7 (1 point)

Concernant les structures 1 à 5 ci-dessus,

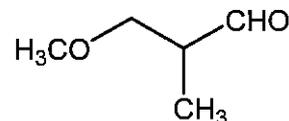
- A Selon la nomenclature IUPAC, 2 est le (S)-2,3-diméthylpentane
- B 2 est chiral
- C 2 possède deux carbones asymétriques de configurations absolues différentes
- D Aucune relation d'isomérisie n'existe entre 2 et les quatre autres structures
- E Il existe un diastéréoisomère de 2, de configuration R,R

QUESTION N°8 (1 point)

Concernant les structures **1** et **3** ci-dessus,

- A Selon la nomenclature IUPAC, **3** est le (Z)-3-méthoxy-2-méthylprop-2-èn-1-ol
- B Le pouvoir rotatoire de **3** est nul
- C Il existe un diastéréoisomère de **3**
- D **3** est un isomère de conformation de **1**

- E **3** est en équilibre céto-énolique avec la structure ci-contre :

**QUESTION N°9 (1 point)**

Concernant la structure **4** ci-dessus,

- A Selon la nomenclature IUPAC, **4** est le (2R,3R)-2,3-dichlorobutane
- B Le pouvoir rotatoire de **4** est nul
- C **4** possède deux carbones asymétriques de configurations absolues différentes
- D **4** correspond à une conformation décalée
- E Il existe un énantiomère de **4**, de configuration S,S

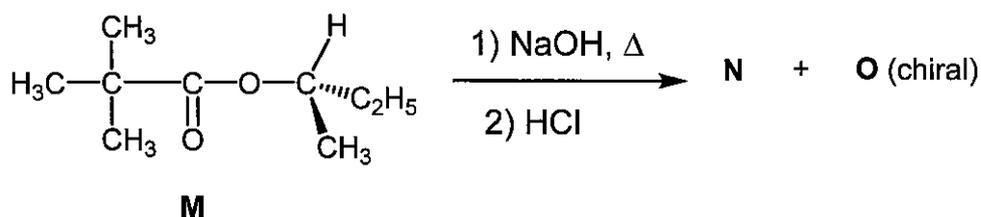
QUESTION N°10 (1 point)

Concernant les structures **4** et **5** ci-dessus,

- A Selon la nomenclature IUPAC, **5** est le (2S,3S)-2,3-dichlorobutane
- B **5** est achiral
- C **5** est un isomère de conformation de **4**
- D **5** correspond à une conformation décalée
- E **5** est un diastéréoisomère de **4**

QUESTION N°11 (1 point)

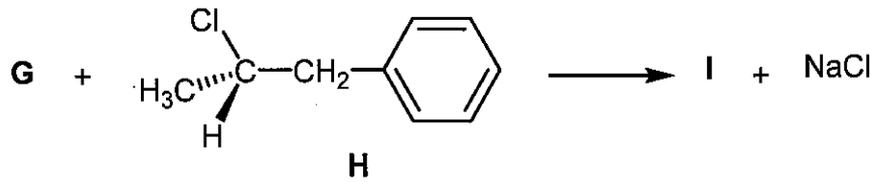
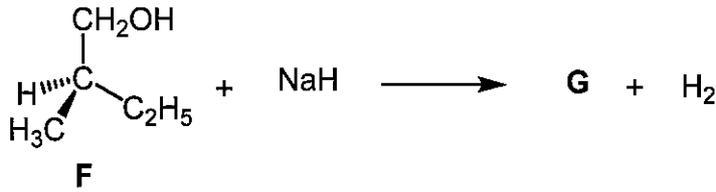
Concernant les réactions suivantes :



- A **M** possède un carbone asymétrique de configuration absolue R
- B **O** est un acide carboxylique
- C **N** est un alcool secondaire
- D **O** possède un carbone asymétrique de configuration absolue S
- E La réaction de **M** avec NaOH est une réaction acide-base

QUESTION N°12 (1 point)

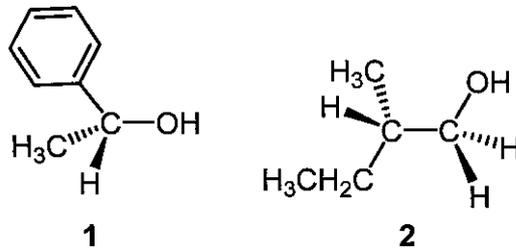
Concernant les réactions suivantes :



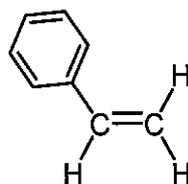
- A **F** possède un carbone asymétrique de configuration absolue R
- B La réaction de **F** avec NaH fait appel au caractère nucléophile de **F**
- C **G** est un alcoolate
- D La réaction de **G** avec **H** est une substitution nucléophile SN1
- E Le composé **I** possède deux carbones asymétriques de même configuration absolue

QUESTION N°13 (1 point)

Cette question est relative à la réaction de déshydratation des alcools **1** et **2** en présence d'acide sulfurique et à chaud :



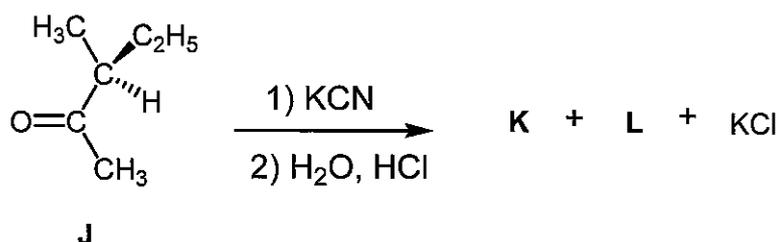
- A La déshydratation de **1** se fait par un mécanisme E1
- B La déshydratation de **1** conduit à un seul alcène
- C La structure de l'alcène obtenu par la déshydratation de **1** est la suivante :



- D La déshydratation de **2** se fait par un mécanisme E2
- E La déshydratation de **2** conduit à un mélange de deux alcènes diastéréoisomères

QUESTION N°14 (1 point)

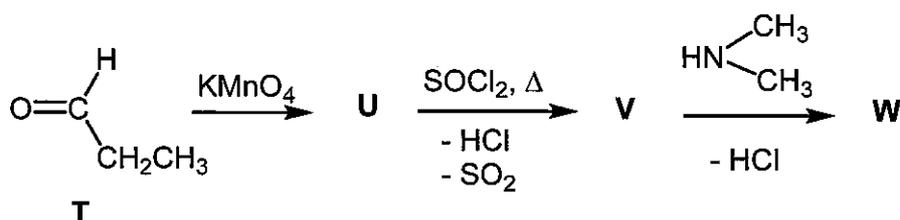
Concernant les réactions suivantes :



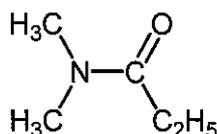
- A La réaction de **J** avec KCN fait appel au caractère nucléophile de **J**
- B Le mélange **K + L** est optiquement actif
- C **K** et **L** sont des énamines
- D **K** et **L** sont énantiomères
- E **K** et **L** possèdent chacun au moins un carbone asymétrique de configuration absolue S

QUESTION N°15 (1 point)

Concernant l'enchaînement réactionnel suivant :



- A **U** est un alcool primaire
- B **V** est un ester
- C **W** est un amide
- D **W** est achiral
- E La structure de **W** est la suivante :



Rappel des valeurs de pK des 20 acides aminés courants pouvant être utilisées pour les questions suivantes

	pKa1	pKa2	pKaR
Gly	2,3	9,6	
Ala	2,3	9,7	
Val	2,3	9,6	
Leu	2,4	9,6	
Ileu	2,4	9,7	
Pro	2	9,6	
Phe	1,8	9,1	
Trp	2,4	9,4	
Asn	2	8,8	
Gln	2,2	9,1	
Tyr	2,2	9,1	10,1
Ser	2,2	9,2	
Thr	2,6	10,4	
Cys	1,7	10,8	8,3
Met	2,3	9,2	
Lys	2,2	9,2	10,5
Arg	2,2	9,2	12,5
His	1,8	9,2	6,0
Asp	2,1	9,8	3,9
Glu	2,2	9,7	4,3

Enoncé pour les QUESTIONS 16 et 17

Le Liraglutide est un médicament contenant en outre la séquence peptidique suivante :

H-A-E-G-T-F-T-S-D-V-S-S-Y-L-E-G-Q-A-A-K-E-F-I-A-W-L-V-R-G-R-G

La séquence peptidique de Liraglutide est digérée par la trypsine et la chymotrypsine en condition standard. Les différents fragments générés sont analysés en chromatographie échangeuse d'anions. L'élution sera réalisée en gradient de pH.

QUESTION N° 16 (2 points)

- A A pH 12.6, tous les fragments sont retenus sur la résine anionique
- B A pH 5.15, le fragment contenant 6 acides aminés est élué
- C Le tripeptide contenant le tryptophane est retenu sur la résine anionique à pH 9.8
- D La digestion du Liraglutide par la chymotrypsine et la thrombine en condition standard génère 6 fragments et un acide aminé libre
- E Le fragment contenant 2 alanines est totalement retenu sur la résine anionique à pH 7

QUESTION N° 17 (1 point)

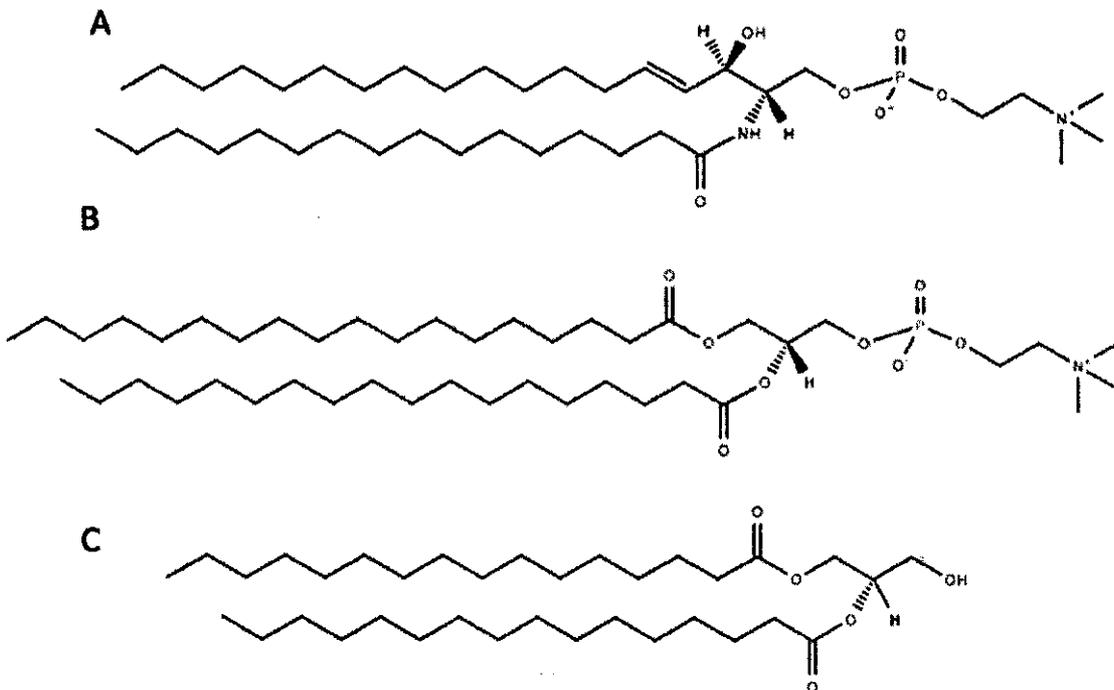
- A Lorsqu'elle est sous forme libre, l'histidine présente dans le fragment contenant 6 acides aminés, peut être décarboxylée par la L-histidine décarboxylase en une amine hydrophile vasoactive
- B Les 2 tripeptides générés par la digestion sont composés tous les 2 de 3 acides aminés essentiels
- C Un acide aminé rare est présent dans la séquence du Liraglutide
- D 2 acides aminés présents dans la séquence du Liraglutide présentent 2 carbones asymétriques
- E Le Liraglutide peut être digéré par du bromure de cyanogène

QUESTION N° 18 (1 point)

A propos des peptides,

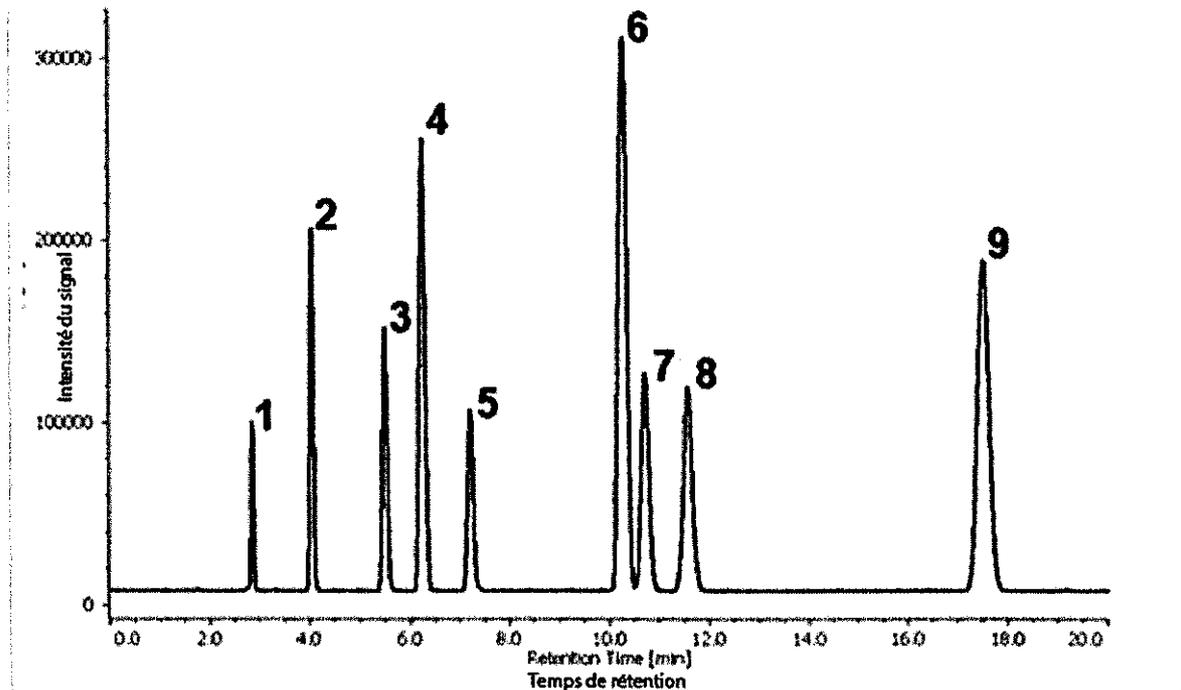
- A Le Liraglutide est un peptide thérapeutique estérifié par un acide gras qui est un antagoniste des récepteurs au GLP1
- B La L-cystéine diméthylée est un dérivé d'acide aminé retrouvé dans toutes les pénicillines
- C La glutathion peroxydase est une sélénoprotéine qui favorise l'oxydation du tripeptide glutathion en présence de l'anion superoxyde O_2^- et qui conduit à la formation de 2 molécules d'eau
- D La digestion de la pré-pro-insuline par la carboxypeptidase E permet la libération d'un peptide signal de 23 résidus
- E Lors d'une migration bidimensionnelle, c'est lors de l'étape de la 1^{ère} dimension qu'un peptide mutant présentant un acide aspartique à la place d'une isoleucine se différenciera du peptide sauvage

QUESTION N° 19 (1 point)



- A Les lipides représentés en A et en B sur la figure ci-dessus sont des lipides présents dans les membranes plasmiques des cellules.
- B On trouve le lipide représenté en B en plus grande quantité au niveau des radeaux lipidiques.
- C L'action de la phospholipase A1 sur le lipide représenté en B libère un acide palmitique.
- D Le lipide représenté en B est digéré par la phospholipase C. L'indice de saponification du produit de cette digestion est inférieur à celui du lipide représenté en C.
- E L'action de la phospholipase D sur le lipide représenté en B produit le lipide représenté sur la figure C.

Enoncé pour les QUESTIONS 20 et 21



Un mélange de 9 acides gras est analysé par HPLC (High Pressure Liquid Chromatography ou Chromatographie Liquide Haute Pression). Vous savez, grâce à l'analyse d'un mélange étalon, que le pic 4 correspond à l'acide myristique, le pic 6 à l'acide palmitique et le pic 8 à l'acide élaïdique ou acide trans-9-octadécénoïque. Les autres acides gras présents sont: l'acide caprique (C10:0), l'acide laurique, l'acide alpha-linolénique, l'acide linoléique, l'acide oléique et l'acide stéarique.

QUESTION N° 20 (2 points)

- A L'acide gras correspondant au pic 2 est l'acide laurique.
- B Les acides gras correspondant aux pics 5 et 7 sont des acides gras essentiels
- C L'acide gras correspondant au pic 7 est présent dans l'huile d'olive
- D Les acides gras correspondant aux pics 8, 7 et 3 ont le même nombre d'atomes de carbone
- E Les acides gras correspondant aux pics 4 et 3 ont le même nombre d'atomes de carbone

QUESTION N° 21 (1 point)

D'après vos connaissances et les informations fournies

- A En HPLC, à nombre de carbone constant, plus un acide gras a d'insaturation, plus le temps de rétention est court.
- B Un isomère trans a un temps de rétention plus long qu'un isomère cis.
- C La température de fusion de l'acide gras correspondant au pic 3 est plus haute que celle de l'acide gras correspondant au pic 9.
- D L'indice d'iode de l'acide gras correspondant au pic 3 est supérieur à celui de l'acide gras correspondant au pic 7.
- E L'acide gras correspondant au pic 5 est l'acide cis-cis-9,12 octadécadiénoïque.

QUESTION N° 22 (2 points)

A propos des ADN polymérases,

- A Elles interviennent lors de la réplication
- B Elles interviennent lors de la réparation de type NER ou de type recombinaison homologue
- C Leur activité nécessite une extrémité nucléotidique 3'OH libre
- D Elles sont toutes ADN-dépendantes
- E Les séquences répétées au niveau des télomères sont dues à l'activité d'une ADN-polymérase particulière

QUESTION N° 23 (2 points)

A propos de la traduction,

- A Un même codon peut avoir une signification différente dans le code génétique universel et dans le code génétique mitochondrial
- B Le « wobble » et ses conséquences participent à la protection vis-à-vis de mutations touchant la troisième base d'un codon
- C Il y a autant d'ARNt que d'anticodons
- D Il y a autant d'ARNt que de codons codants
- E Le code génétique est non chevauchant

QUESTION N° 24 (2 points)

A propos de la traduction,

- A Un codon AUG code systématiquement pour une Méthionine chez les Eucaryotes
- B Un codon AUG code systématiquement pour une formyl-Méthionine chez les Procaryotes
- C Une mutation non-sens conduit à la synthèse d'une protéine tronquée
- D Les erreurs de type délétion de nucléotides (produites lors de la réplication et non réparées) induisent un décalage du cadre de lecture lors de la traduction
- E Chaque ARNt porte par liaison covalente un acide aminé particulier au niveau de son extrémité 5'

QUESTION N° 25 (2 points)

A propos de la réplication,

- A Chez les Eucaryotes, l'élimination des amorces fait intervenir la fonction exonucléasique 5' → 3' d'une ADN polymérase
- B Les télomérases ont pour fonction d'éliminer les supertours induits par l'avancée de la fourche de réplication
- C La primase synthétise les amorces d'ADN nécessaires pour l'initiation de la réplication
- D La vitesse de la réplication est environ 10 à 20 fois plus faible dans les cellules humaines que dans les cellules bactériennes
- E Les boucles-t présentes à l'extrémité des chromosomes de mammifères constituent une structure de protection contre des enzymes de dégradation

QUESTION N° 26 (2 points)

A propos de la réparation de l'ADN,

- A La création de sites AP peut résulter directement de la désamination spontanée de bases
- B La création de sites AP peut être une étape intermédiaire dans la réparation de type BER
- C Le système MMR humain détecte le mésappariement à réparer et le statut de méthylation d'une séquence GATC
- D La O⁶-méthyl guanine est une alkyltransférase permettant une réparation par retour à l'état antérieur
- E *Xeroderma pigmentosum* est une maladie génétique due principalement à un défaut de réparation par recombinaison homologue

L'énoncé ci-dessous ainsi que tous les énoncés des questions suivantes peuvent servir à répondre aux questions 27 à 50

Les séquences 1 et 2, qui se trouvent à la fin du fascicule, sont celles du gène du récepteur au glucagon. A la fin de chaque ligne correspondant à une séquence d'acides aminés, le chiffre est celui du dernier acide aminé noté par sa lettre. Il existe un peptide signal de 26 acides aminés. La séquence 1 est complète. Dans la séquence 2, un certain nombre de nucléotides a été enlevé. La numérotation des nucléotides est exacte et peut être utilisée pour les énoncés des questions suivantes. Le dernier exon a une partie codante.

QUESTION N° 27 (1 point)

Le glucagon

- A est un stéroïde
- B est sécrété par les cellules alpha du pancréas
- C est un peptide
- D est un facteur de transcription
- E provient d'un précurseur commun pouvant après maturation donner aussi le GLP1

QUESTION N° 28 (2 points, une seule réponse juste)

Combien d'introns contient ce gène ?

- A 10
- B 11
- C 12
- D 13
- E 14

QUESTION N° 29 (3 points)

A propos du gène et de la protéine,

- A la traduction commence au nucléotide 5082 de la séquence 2 (à 2 nucléotides près)
- B une zone assez répétée riche en bases pyrimidiques est présente dans un intron
- C tous les sites accepteurs sont forts
- D le récepteur proprement dit est de 451 acides aminés
- E La partie 3' non codante (3'UTR) est de 324 nucléotides (à 5 nucléotides près)

QUESTION N° 30 (2 points, une seule réponse juste)

Le transcript primaire est de (à 10 nucléotides près)

- A 2053 nucléotides
- B 9758 nucléotides
- C 9882 nucléotides
- D 10082 nucléotides
- E 10282 nucléotides

L'énoncé ci-dessous ainsi que tous les énoncés des questions suivantes peuvent servir à répondre aux questions suivantes

Ce récepteur au glucagon contient de nombreuses hélices alpha. Les hélices alpha suivantes appartiennent au même domaine : hélice 1 (138 à 156), hélice 2 (177 à 199), hélice 3 (227 à 242), hélice 4 (262 à 284, contient un motif très conservé dans cette famille de récepteur GWGxP), hélice 5 (299 à 322), hélice 6 (351 à 365), hélice 7 (379 à 399).

QUESTION N° 31 (2 points)

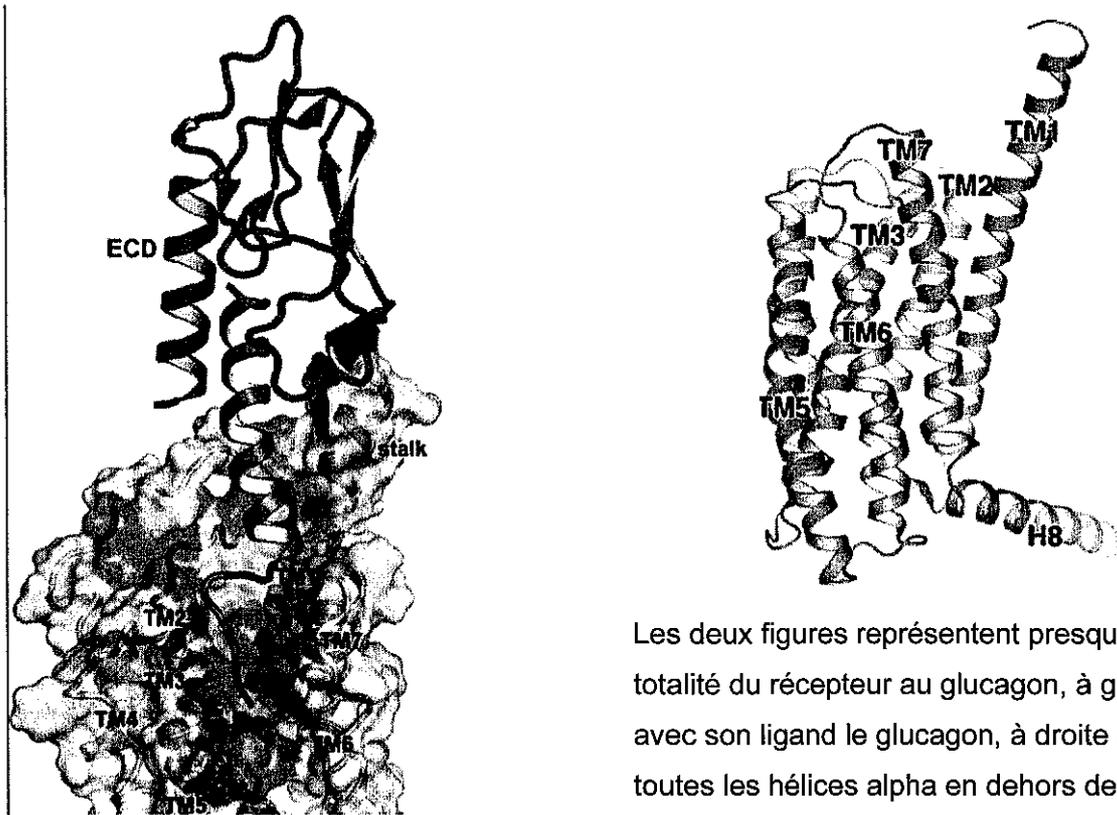
A propos de ce domaine,

- A il correspond au domaine de liaison du ligand des récepteurs nucléaires
- B chaque hélice est codée par un exon différent
- C chaque hélice ne contient pas seulement des acides aminés hydrophobes
- D il est caractéristique des récepteurs membranaires couplés aux protéines G
- E il se retrouve aussi dans le récepteur à l'insuline

QUESTION N° 32 (3 points)

Chaque hélice alpha de ce domaine est reliée à une autre par une boucle. En sachant que la partie C-terminale de cette protéine est cytosolique,

- A la boucle entre l'hélice 1 et l'hélice 2 est extracellulaire
- B la boucle entre l'hélice 3 et l'hélice 4 est extracellulaire
- C la boucle entre l'hélice 5 et l'hélice 6 est intracellulaire
- D la boucle entre l'hélice 2 et l'hélice 3 est extracellulaire
- E la boucle entre l'hélice 6 et l'hélice 7 est extracellulaire



Les deux figures représentent presque la totalité du récepteur au glucagon, à gauche avec son ligand le glucagon, à droite avec toutes les hélices alpha en dehors de celle d'ECD. Le glucagon a une hélice alpha à sa partie C-terminale.

QUESTION N° 33 (1 point)

D'après les figures ci-dessus et les données précédentes,

- A ECD représente le domaine extracellulaire du récepteur
- B ECD contient une hélice alpha
- C ECD contient un feuillet beta parallèle
- D il s'agit d'une structure quaternaire
- E le deuxième domaine sur la figure de gauche est représenté en utilisant un modèle compact soulignant les interactions ioniques

QUESTION N° 34 (1 point)

D'après toutes les données précédentes (séquence protéique, figures ci-dessus, adressage de la protéine,...) et de vos réponses,

- A quatre ponts disulfures sont possibles
- B les acides aminés hydrophobes des hélices alpha forment une cavité et interagissent avec le ligand
- C la partie N-terminale du glucagon interagit dans la cavité membranaire déterminée par les hélices alpha
- D l'interaction entre la partie N-terminale du glucagon et la cavité formée par les hélices alpha permet un changement de conformation du récepteur induisant le recrutement de l'adénylcyclase pour la transmission du message
- E la partie cytosolique est constituée au moins d'une hélice alpha

QUESTION N° 35 (3 points)

Un patient de 25 ans ayant des pancréatites à répétition avec une hyperglucagonémie a eu une pancréatectomie partielle. L'anatomopathologie montrait une hyperplasie adénomateuse des cellules alpha du pancréas. Le séquençage à haut débit a identifié la mutation p.W83Lfs*34 à l'état homozygote. Cette mutation s'écrit aussi

- A c.249delG
- B c.247delT
- C c.248_249dupGG
- D c.248_249delGG
- E c.248dupG

QUESTION N° 36 (3 points)

Pour vérifier par la méthode Sanger cette mutation et étudier ses parents, un fragment d'ADN commençant par le nucléotide 6861 et d'une taille de 200 bp est amplifié par la méthode de PCR à partir de son ADN et ceux de ses parents. Les deux amorces sont

- A 5' CCCTGCTCTGCCCTGCCCTA 3'
- B 5' AGGGTGGGGCTGACCCCAGC 3'
- C 5' ATCCCGTCCCGTCTCGTCCC 3'
- D 5' GCTGGGGTCAGCCCCACCCT 3'
- E 5' TCCCACCCCGACTGGGGTCG 3'

QUESTION N° 37 (1 point)

Parmi les items suivants, lesquels ont servi à la vérification de cette mutation par la méthode de Sanger chez le patient et à l'étude des parents ?

- A purification du fragment amplifié à la question précédente
- B utilisation de l'enzyme de restriction Taq 1
- C dépôt du produit de séquençage sur un gel d'agarose
- D utilisation d'un mélange 10/1 de didésoxynucléotides fluorescents/désoxy nucléotides
- E les ADNs extraits du patient et de ses parents

QUESTION N° 38 (3 points, une seule réponse de juste)

Note : quelle soit l'amorce qui a servi au séquençage, l'écriture de la séquence ci-dessous correspond à celle de la séquence 2. La lettre **N** signe l'impossibilité du logiciel du séquenceur de déterminer le nucléotide. Le plus souvent, la lettre N indique une double séquence.

Si les parents sont hétérozygotes, la partie contenant la bonne séquence est

- A 5' CCCCTGNNNCNNNC 3'
- B 5' CCCCTGGNNNCNNN 3'
- C 5' NCCCNNGTACCTG 3'
- D 5' NNCCNNNTACCTG 3'
- E 5' CCNNNGGTACCTG 3'

QUESTION N° 39 (1 point, 1 seule réponse de juste)

La bonne séquence obtenue à la question précédente est obtenue en utilisant quelle amorce ? (les items sont les mêmes que la question 36)

- A 5' CCCTGCTCTGCCCTGCCCTA 3'
- B 5' AGGGTGGGGCTGACCCCAGC 3'
- C 5' ATCCCGTCCCGTCTCGTCCC 3'
- D 5' GCTGGGGTCAGCCCCACCCT 3'
- E 5' TCCCACCCCGACTGGGGTCG 3'

QUESTION N° 40 (1 point)

Le glucagon

- A est une hormone hyperglycémiant
- B agit par les mêmes voies de signalisation que les catécholamines
- C agit surtout au niveau hépatique
- D augmente la biosynthèse de lipides
- E est surtout sécrété lors des repas

QUESTION N° 41 (2 points)

En cas d'hypoglycémie très sévère, le glucagon

- A active la dégradation du glycogène
- B n'a pas d'action sur la biosynthèse du glycogène
- C bloque directement le cycle de l'acide citrique
- D augmente l'activité de la chaîne respiratoire
- E inhibe la glycolyse

QUESTION N° 42 (1 point)

Le glycogène,

- A est ramifié grâce à une enzyme qui crée des liaisons osidiques alpha 1,4
- B n'a pas d'extrémité réductrice lorsqu'il est lié à la glycogénine
- C est un oligoside
- D d'origine musculaire, lorsqu'il est dégradé, permet rapidement de faire sortir du glucose pour corriger la glycémie
- E est une forme de stockage d'énergie rapidement mobilisable, mais insuffisant après une journée

QUESTION N° 43 (1 point)

La transmission du message du glucagon après liaison à son récepteur

- A augmente l'activité MAP-kinase
- B diminue la synthèse de l'AMP cyclique par l'adénylate cyclase
- C active la sous-unité G alpha
- D libère les sous-unités catalytiques de la protéine-kinase A
- E libère les sous-unités régulatrices qui phosphorylent les enzymes en intervenant dans le métabolisme intermédiaire

QUESTION N° 44 (2 points)

Quelles sont les enzymes qui sont phosphorylées par l'une des sous-unités de la protéine-kinase à la suite de l'action du glucagon dans la biosynthèse et la dégradation du glycogène ?

- A la phosphoglucomutase
- B la glycogène synthase
- C la phosphorylase
- D la phosphorylase kinase
- E la sous-unité catalytique protéine phosphatase 1

QUESTION N° 45 (2 points)

Quelle(s) enzyme(s) est(sont) inhibée(s) lorsqu'elle(s) est(sont) phosphorylée(s) par l'une des sous-unités de la protéine-kinase à la suite de l'action du glucagon ?

- A la phosphoénolpyruvate carboxykinase
- B la pyruvate-carboxykinase
- C la pyruvate-kinase
- D la pyruvate-déshydrogénase
- E la glycéraldéhyde 3-phosphate déshydrogénase

QUESTION N° 46 (2 points)

A propos de l'augmentation de la biosynthèse de certaines enzymes par le glucagon lors d'un jeûne prolongé,

- A les gènes de ces enzymes ont des enhancers appelés CRE
- B le facteur de transcription contient un domaine contenant deux doigts de zinc
- C le facteur de transcription est la sous-unité catalytique de protéine-kinase A
- D le facteur de transcription contient un homéodomaine
- E le facteur de transcription doit être phosphorylé pour être actif

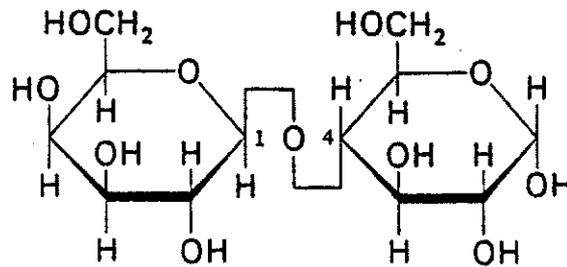
QUESTION N° 47 (1 point)

Le maintien de la glycémie lors d'un jeûne prolongé est du

- A à la néoglucogenèse musculaire
- B à la sortie du glucose après l'action de la glucose-6-phosphatase hépatique
- C à l'utilisation hépatique des acides aminés provenant de la dégradation des protéines
- D à l'utilisation du glycérol provenant de la dégradation des triglycérides
- E à la dégradation du glycogène

QUESTION N° 48 (2 points)

Ce diholoside



- A est souvent répété dans les glycosaminoglycanes
- B est dégradé dans la lumière intestinale pour donner deux oses qui peuvent rentrer dans la glycolyse
- C contient une liaison osidique alpha1-4
- D est constitué de D-mannose et D-galactose
- E est non réducteur

QUESTION N° 49 (1 point)

Le galactose

- A est un épimère en 4 du glucose
- B doit être activé pour rentrer dans la glycolyse
- C ne nécessite pas d'activation pour être incorporé dans les glycoprotéines
- D doit être oxydé en 6 pour donner du fucose
- E est l'un des deux oses composant le site d'ancrage des glycosaminoglycanes à la partie peptidique des protéoglycanes

QUESTION N°50 (2 points)

Parmi les molécules suivantes, lesquelles sont des oxydants

- A le pyruvate
- B le succinate
- C NADH, H⁺
- D O²
- E H⁺

Année Universitaire 2016-2017

Université Claude Bernard Lyon 1

1^{ère} année commune des Etudes de Santé (PACES)

Faculté de Médecine Lyon-Est

13 décembre 2016

EPREUVE DE BIOLOGIE CELLULAIRE

(UE2)

(Pr Laurent SCHAEFFER)

(Pr Jean-Louis BESSEREAU)

Durée de l'épreuve : 60 minutes

Nombre de questions : 12 questions

Les questions sont notées sur 5 points. L'ensemble correspond à un total de 60 points.

Ce fascicule comprend 10 pages numérotées.

IMPORTANT : vous devez vérifier au début de l'épreuve que votre livret est complet

En réponse à chaque question vous pouvez noircir **zéro à cinq cases** sur la grille correspondant à des propositions **justes**

La mutation du gène *REEP1* (*receptor expression enhancing protein 1*) entraîne une maladie dégénérative de l'axone des motoneurones appelée paraplégie spastique héréditaire. Chez l'homme, *REEP1* code une protéine prédite de 208 acides aminés qui appartient à une famille de 6 protéines très similaires. La fonction de REEP1 n'est pas connue.

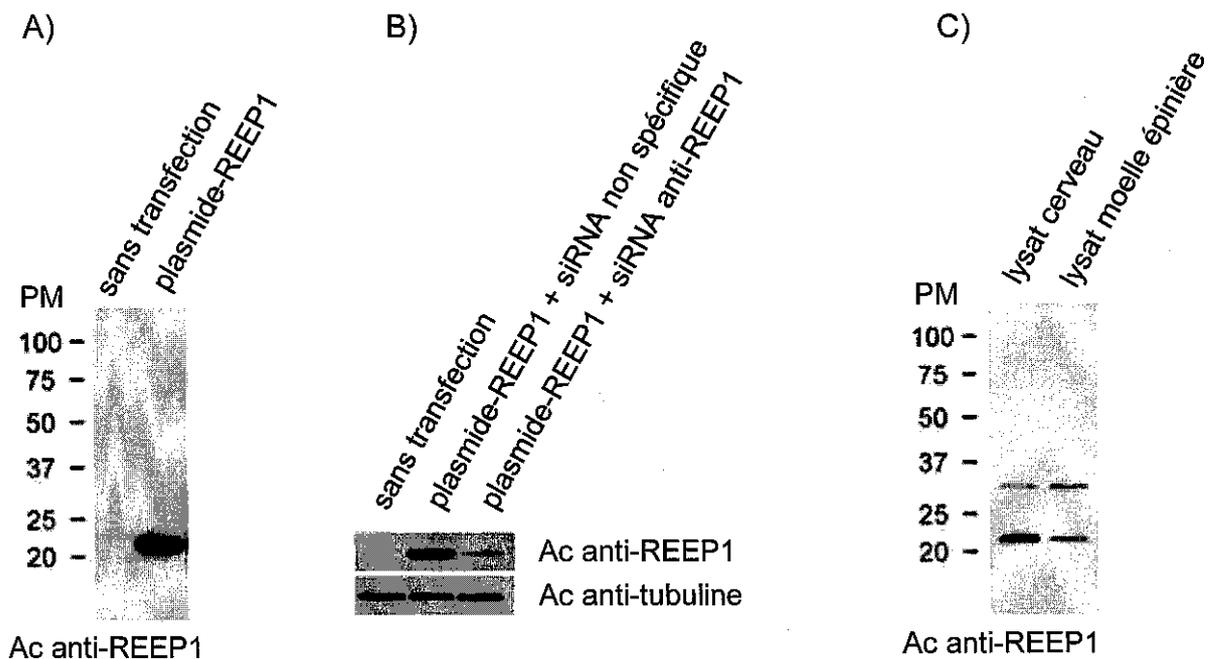
Pour étudier REEP1, les chercheurs immunisent un lapin contre un polypeptide de 20 acides aminés correspondant à un fragment de la séquence de REEP1 absente chez les autres protéines de la même famille. Le sérum du lapin est prélevé et les éventuels anticorps anti-REEP1 sont purifiés par affinité en utilisant le peptide qui a servi à l'immunisation. Les anticorps purifiés anti-REEP1 sont caractérisés dans différentes expériences de western-blot (WB) : pour cela, des extraits protéiques sont fractionnés par électrophorèse sur gel de polyacrylamide en présence de SDS (SDS-PAGE) et de béta-mercaptoéthanol (agent réducteur), avant d'être transférés sur une membrane de nitrocellulose.

1-A: les auteurs transfectent un plasmide d'expression de la protéine REEP1 dans des cellules humaines COS7 en culture. Après 48h, les cellules transfectées ou non sont lysées et on analyse les extraits par WB en utilisant les anticorps (Ac) anti-REEP1 purifiés.

1-B: comme contrôle de la spécificité de leurs anticorps, les auteurs transfectent le plasmide d'expression de REEP1 et traitent les cellules avec des petits ARN interférant (siRNA) soit ciblant la séquence de REEP1, soit non spécifiques. On analyse les extraits par WB en utilisant les anticorps anti-REEP1, ou des anticorps anti-tubuline.

1-C: afin de déterminer l'expression de REEP1 dans le système nerveux, on analyse par WB des extraits protéiques de cerveau et de moelle épinière de rat, en utilisant les anticorps anti-REEP1.

Figure 1 :



PM : poids moléculaires en kDaltons

Question 1 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. après transfection, l'ADN plasmidique est transcrit dans le cytoplasme.
2. le gène *REEP1* a été éliminé du génome des cellules COS7.
3. dans le cerveau et la moelle REEP1 est dimérique.
4. la bande à 30kDa détectée dans les extraits de cerveau peut correspondre à REEP1.
5. ces données montrent que REEP1 est exprimé à un niveau plus élevé dans le cerveau que dans la moelle épinière.

Question 2 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

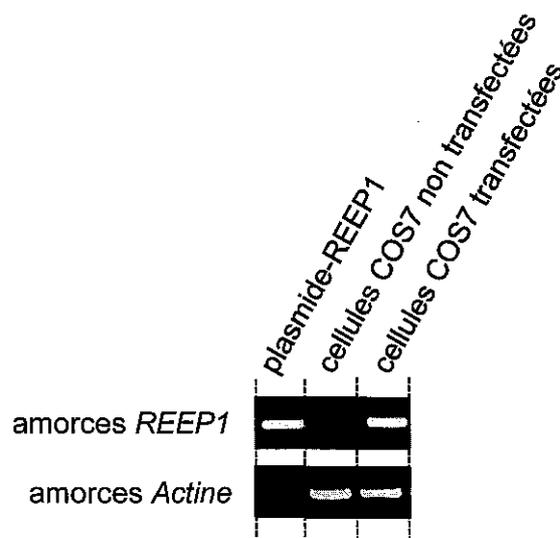
1. une migration en PAGE-SDS sépare les protéines en fonction de leur charge.
2. les anticorps monoclonaux sont produits par des clones cellulaires résultants de la fusion de lymphocytes avec des cellules cancéreuses.
3. un anticorps monoclonal peut reconnaître plusieurs épitopes.
4. un anticorps polyclonal est généralement plus sensible qu'un anticorps monoclonal.
5. le WB permet de mesurer l'abondance relative d'une protéine dans un extrait protéique réalisé à partir d'un tissu.

Question 3 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. l'expérience 1B permet de démontrer que l'efficacité de transfection du vecteur d'expression de REEP1 n'est pas modifiée par les siRNA anti-REEP1.
2. les siRNAs anti-REEP1 provoquent une baisse des niveaux d'ARNm codant REEP1.
3. la quantité de protéine REEP1 présente dans la cellule est directement proportionnelle au niveau d'ARNm *REEP1* présents dans le cytosol de la cellule.
4. l'effet des siRNA est moins durable que ce qui est obtenu en exprimant dans la cellule des petits ARN en épingle (shRNA).
5. les siRNA sont des petites molécules d'ARN simple brin.

Les auteurs déterminent par RT-PCR les niveaux d'ARNm *REEP1* produits après transfection du vecteur d'expression de *REEP1*. Les cellules sont lysées 48h après transfection, l'ARN total est extrait, retro-transcrit en ADN complémentaire à l'aide d'une transcriptase inverse, puis amplifié avec des amorces spécifiques de *REEP1* ou du gène de l'actine. Les produits de PCR sont séparés par électrophorèse dans un gel d'agarose contenant du bromure d'éthidium. Pour vérifier que l'étape d'amplification par PCR de *REEP1* est efficace, on réalise un contrôle utilisant le plasmide d'expression de *REEP1* comme matrice d'amplification.

Figure 2 :



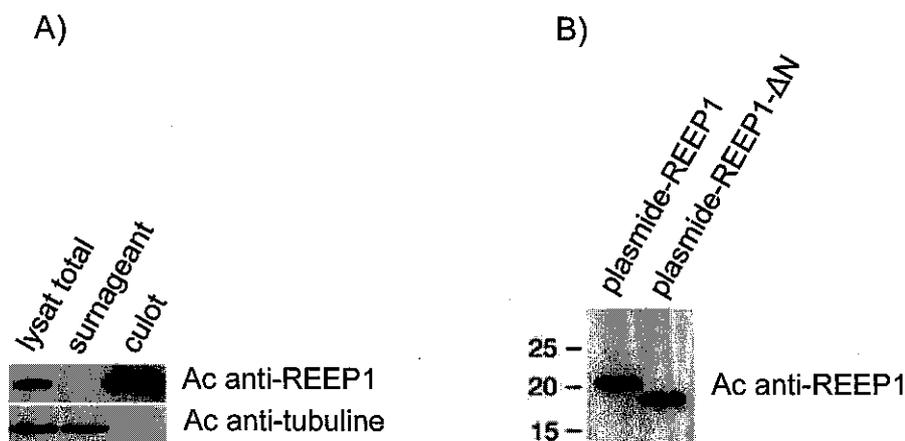
Question 4 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. les produits de PCR visualisés par le bromure d'éthidium sont des molécules d'ADN simple brin.
2. d'après ces données, l'ARNm *REEP1* est aussi abondant que l'ARNm de l'actine dans les cellules transfectées par le plasmide d'expression de *REEP1*.
3. cette expérience montre que le gène *REEP1* ne code qu'une seule isoforme de la protéine *REEP1*.
4. le produit de PCR *REEP1* amplifié à partir des extraits de cellules transfectées ne peut pas être dû à une contamination des ARN par de l'ADN génomique au moment de l'étape de purification de l'ARN total.
5. le produit de PCR *REEP1* amplifié à partir des extraits de cellules transfectées pourrait être dû à une contamination des ARN par de l'ADN au moment de l'étape de purification de l'ARN total.

Les chercheurs analysent la localisation intracellulaire de la protéine REEP1. Deux jours après transfection du plasmide d'expression REEP1, les cellules sont broyées, et une centrifugation à 10.000g permet de séparer la fraction cytosolique (surnageant) du noyau et des organelles (culot). Les fractions sont analysées en WB avec des Ac anti-tubuline ou anti-REEP1 (3.A).

Par ailleurs, les chercheurs identifient dans la partie N-terminale de REEP1 une séquence de 20 acides aminés qui a les caractéristiques d'un peptide signal. Pour tester s'il s'agit bien d'un peptide signal, ils modifient le plasmide d'expression de REEP1 en ôtant les 20 premiers acides aminés et en remplaçant la phénylalanine en position 21 par une méthionine (REEP1-ΔN). Les cellules transfectées par les plasmides REEP1 ou REEP1-ΔN sont analysées en WB avec les Ac anti-REEP1 (3.B).

Figure 3 :

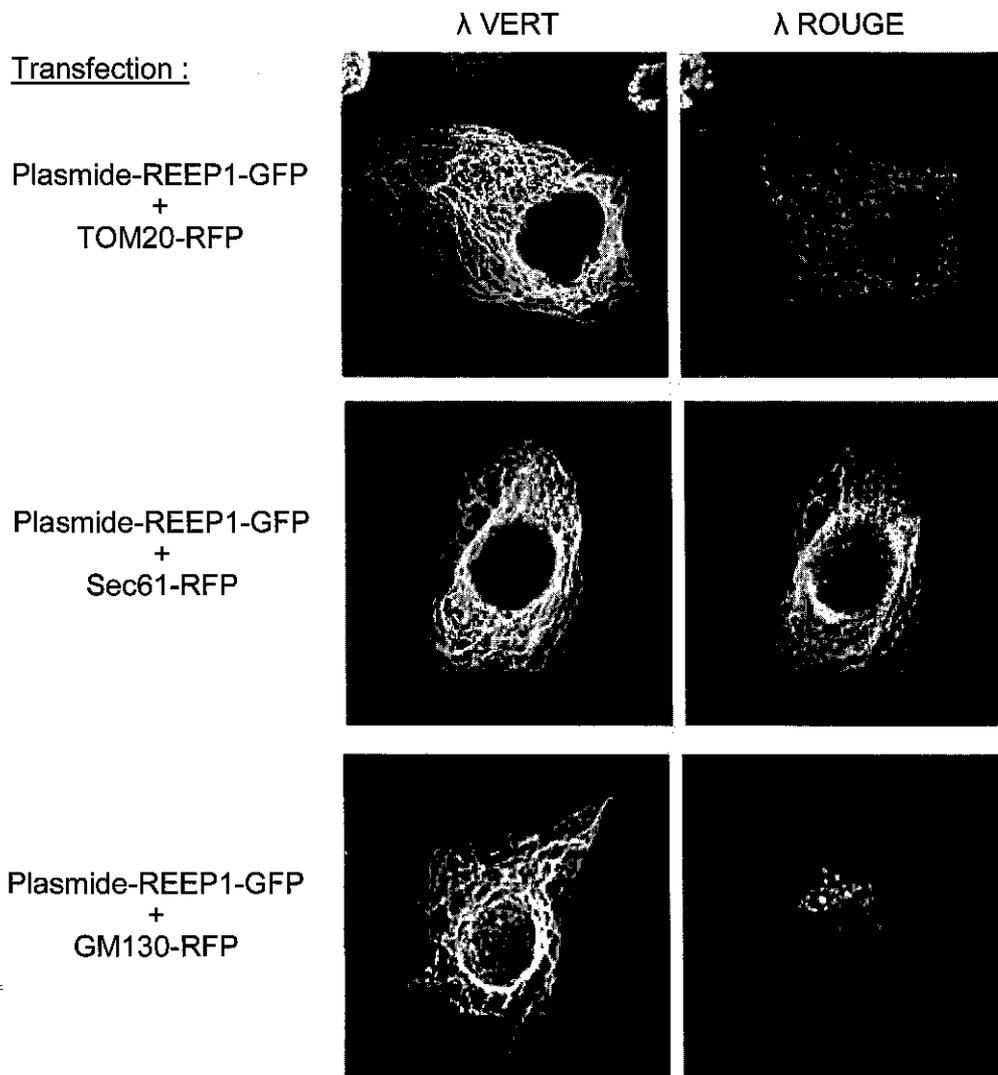


Question 5 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. les résultats obtenus avec les Ac anti-tubuline suggèrent que la quantité de protéines chargée dans le gel A n'a pas été équivalente entre les différents puits.
2. REEP1 est présente dans le culot car c'est une protéine insoluble en milieu aqueux.
3. les résultats de l'expérience 3B suggèrent que REEP1 ne contient pas de peptide signal.
4. les peptides signaux d'adressage des protéines vers le réticulum sont constitués d'acides aminés chargés hydrophiles.
5. la région N-terminale de REEP1 pourrait permettre son association à la membrane d'une organelle.

Pour caractériser plus en détail la localisation de REEP1, les auteurs co-transfectent dans des cellules COS7 des plasmides permettant l'expression de REEP1 fusionnée à la Green Fluorescent Protein (GFP), et des plasmides exprimant des protéines spécifiques de la mitochondrie (TOM20), du Golgi (GM130), du RE (Sec61) couplées à la Red Fluorescent Protein (RFP). Les cellules sont observées avec un microscope confocal. Les chercheurs constatent un large recouvrement des signaux rouge et vert dans le cas de la co-transfection REEP1-GFP + Sec61-RFP.

Figure 4 :

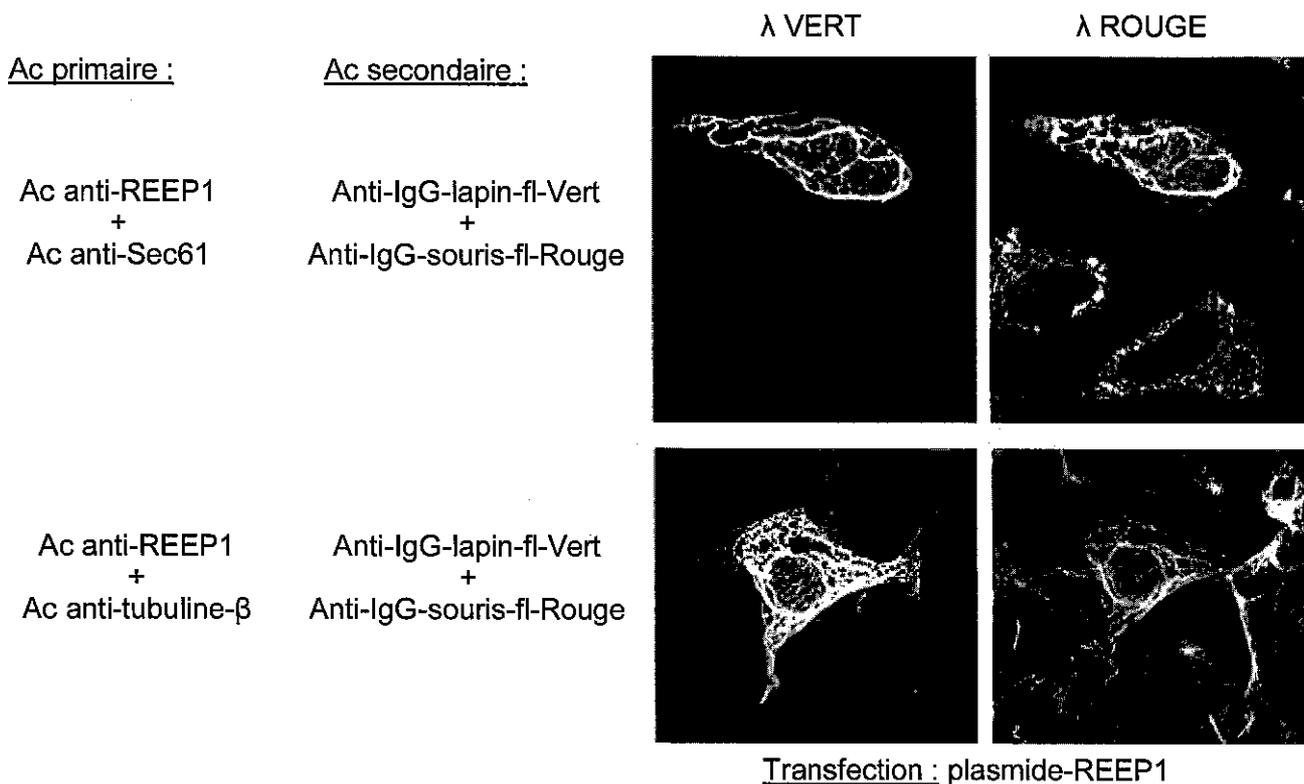


Question 6 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. si l'on ne tient pas compte du bruit de fond, on ne peut voir que les cellules transfectées dans le canal rouge.
2. ces données montrent que REEP1 est présente dans la lumière du RE.
3. si la fonction de REEP1 avait été modifiée par la fusion avec la GFP, elle ne se localiserait plus dans un compartiment spécifique de la cellule.
4. les protéines qui ne se replient pas correctement s'accumulent dans le RE quelle que soit leur destination finale dans la cellule.
5. les cellules peuvent être fixées avant d'observer des protéines fusionnées à des protéines fluorescentes.

Dans une seconde expérience, les cellules COS7 sont transfectées avec le plasmide d'expression de REEP1. Après 48 h, elles sont fixées, perméabilisées et incubées avec les anticorps anti-REEP1 et des anticorps monoclonaux anti-Sec61 ou anti-tubuline générés chez la souris. Après lavage, les lames sont incubées avec des anticorps secondaires anti-IgG de lapin couplés à un fluorochrome émettant dans le vert et des Ac secondaires anti-IgG de souris couplés à un fluorochrome émettant dans le rouge. Après lavage les lames sont observées au microscope confocal.

Figure 5 :

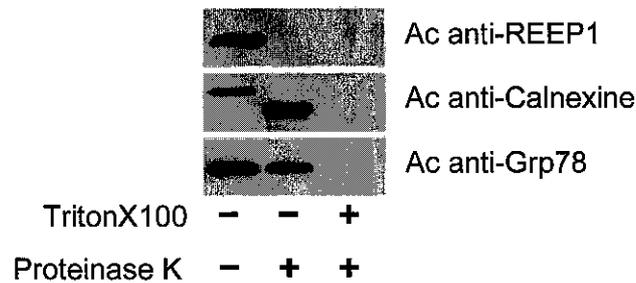


Question 7 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. en rouge, le signal observé dans les cellules non transfectées correspond à du bruit de fond.
2. en vert, on peut affirmer que le signal ne peut pas venir d'une réaction croisée des anticorps primaires ou secondaires avec d'autres protéines.
3. la sur-expression de REEP1 semble modifier la forme du RE.
4. ces résultats indiquent que REEP1 interagit avec la tubuline- β .
5. l'observation au microscope confocal permet d'atteindre une résolution maximale de l'ordre de 20 nanomètres.

Pour étudier la topologie de REEP1, les chercheurs réalisent une expérience de digestion par la protéinase K : les cellules transfectées avec le plasmide d'expression de REEP1 sont broyées, les organelles sont isolées par centrifugation différentielle comme dans l'expérience 3A, puis incubées avec de la protéinase K qui digère les protéines de façon non spécifique, en présence ou en absence de TritonX100, un détergent qui perméabilise les membranes. Après digestion, la fraction des organelles est analysée en WB avec des Ac anti-REEP1, anti-Calnexine, ou anti-GRP78, deux protéines chaperones du réticulum endoplasmique (RE).

Figure 6 :



Question 8 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

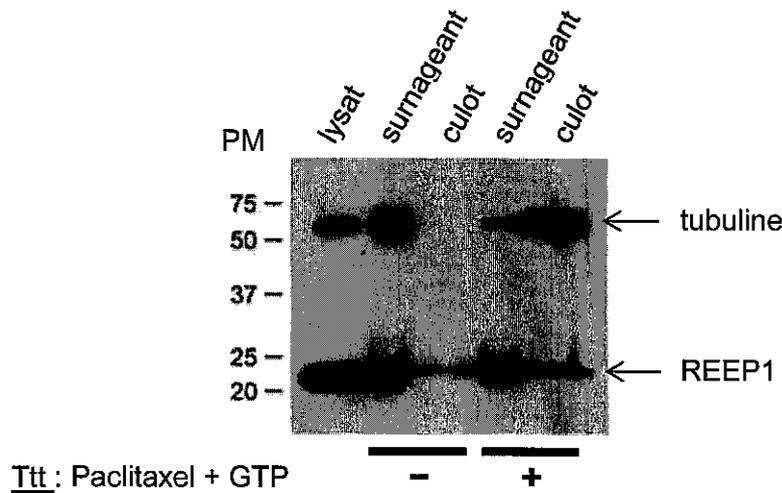
1. ces données montrent que la protéine REEP1 est entièrement dans le cytosol.
2. la séquence reconnue par les Ac anti-REEP1 fait partie d'un domaine extra-membranaire de la protéine REEP1.
3. ces données montrent que la Calnexine possède au moins un domaine non-membranaire présent à la face cytosolique du RE.
4. les Ac anti-Calnexine utilisés dans cette expérience reconnaissent la région de la protéine présente dans la lumière du RE.
5. ces données montrent que le TritonX100 stimule l'activité de la protéinase K.

Question 9 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. la O-glycosylation n'est pas impliquée dans le contrôle de la qualité du repliement des protéines.
2. les protéines membranaires de l'enveloppe nucléaire sont synthétisées au niveau du RE.
3. la lumière du RE est en continuité avec l'intérieur du noyau.
4. l'expression des chaperones est inhibée par la réponse UPR (Unfolded Protein Response ou réponse aux protéines mal repliées).
5. les protéines mal repliées sont dégradées par le protéasome dans la lumière du RE.

Les chercheurs veulent tester si REEP1 interagit avec les microtubules polymérisés en réalisant une expérience de co-sédimentation. Les cellules transfectées avec le plasmide d'expression de REEP1 sont lysées en présence de TritonX100 et centrifugées à 500 g pour éliminer les débris cellulaires. Le surnageant est incubé avec du Paclitaxel et du GTP à 37°C. Le Paclitaxel est une drogue anti-cancéreuse qui empêche la dépolymérisation des microtubules. Après 30 minutes, le lysat est déposé au-dessus d'une solution de sucrose, et centrifugé à 100.000 g, ce qui permet de sédimenter les microtubules polymérisés dans le culot. Les différentes fractions sont analysées par WB révélé avec un mélange d'anticorps anti-tubuline et anti-REEP1.

Figure 7 :



Question 10 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

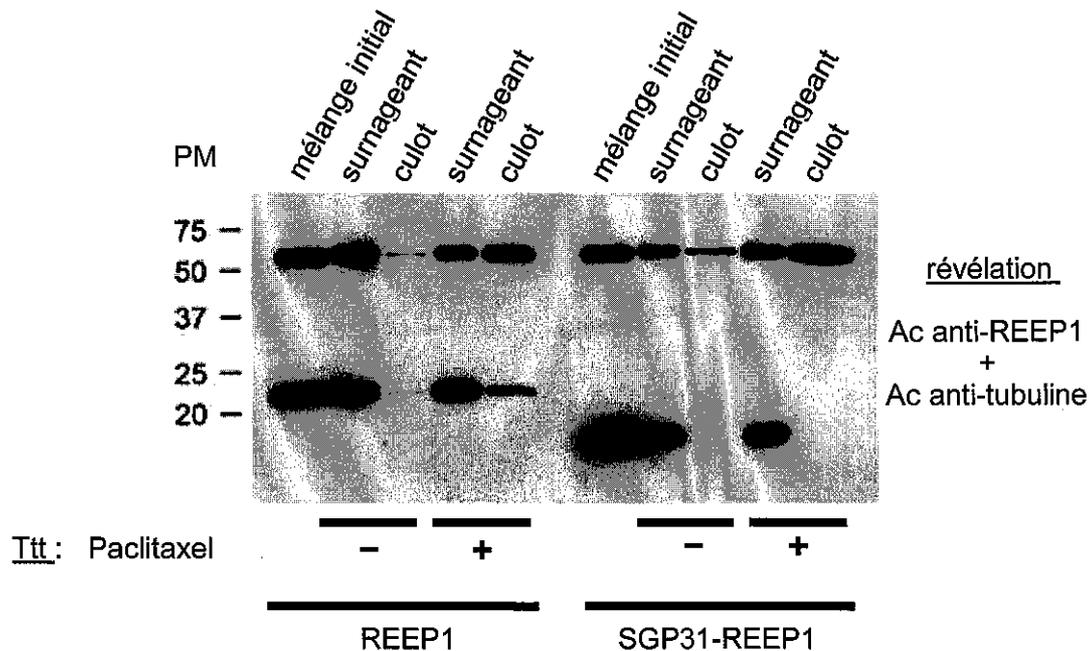
1. en présence de paclitaxel et de GTP, l'expression de la tubuline est augmentée.
2. en présence du paclitaxel et de GTP, la densité de REEP1 augmente.
3. en l'absence du paclitaxel et de GTP, les microtubules se dépolymérisent.
4. la bande à 55kD ne contient que la tubuline non incorporée dans les microtubules.
5. ces résultats sont compatibles avec une interaction entre REEP1 et les microtubules.

Question 11 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. les microtubules participent à la répartition du réticulum endoplasmique dans la cellule.
2. l'instabilité des microtubules participe à la séparation des chromatides sœurs au cours de la mitose.
3. les microtubules sont constitués d'hétérodimères de tubuline alpha et bêta.
4. chaque centre organisateur de microtubules contient une paire de centrioles.
5. les filaments intermédiaires et les microtubules sont polarisés.

Une mutation de *REEP1* identifiée chez un patient crée un codon stop au résidu 112 (mutation « SGP31 »). On exprime en bactéries les formes normale ou mutée de REEP1. Les protéines REEP1 sont purifiées et incubées avec de la tubuline purifiée et du GTP, en présence ou en absence de Paclitaxel. Le mélange est fractionné par centrifugation et analysé comme précédemment.

Figure 8 :



Question 12 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

1. ces résultats montrent que la forme mutante SGP31 de REEP1 inhibe la polymérisation des microtubules.
2. le domaine C-terminal de REEP1 est nécessaire à l'interaction avec les microtubules polymérisés.
3. Ces résultats démontrent une interaction directe entre REEP1 et les microtubules.
4. Ces résultats démontrent une interaction directe entre REEP1 et les dimères de tubuline non polymérisés.
5. On peut prédire que la dégénérescence des neurones liée à la mutation SGP31 est liée à des anomalies du transport axonal dépendant des microtubules.

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD
PREMIERE ANNEE COMMUNE DES ETUDES DE SANTE
Faculté de Médecine Lyon Est
Année Universitaire 2016-2017

Concours PACES UE3A

13 Décembre 2016

Ce fascicule contient 12 pages, page de garde et formulaire compris.
Il n'est pas à remettre. Il peut servir de brouillon. Vous devez vérifier qu'il est bien complet.

Seule la feuille de réponse est remise à la fin de l'épreuve.

Durée de l'examen : 60 minutes

Nombre de questions : 25

Pour tous les QCM il faut cocher la ou les propositions justes.
Attention il peut y avoir zéro proposition juste.

Usage du formulaire, des constantes et des données :

C'est vous qui devez penser à rechercher dans cette page une information dont vous avez besoin. Dans la liste il peut y en avoir qui ne servent pas.

Attention certains QCM peuvent ne pas être en SI quand une autre unité (comme la calorie) est utilisée en biologie ou en médecine.

QCM (10 *) (10 **) et (5 ***) de difficulté croissante, les (5 ***) comptent double

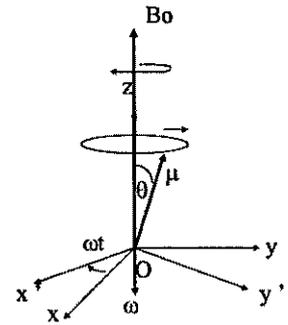
Les formules et constantes suivantes pourraient être utilisées :

$$Q = m c \Delta T \quad Q_f = mL_f \quad A = \varepsilon_\lambda \cdot C \cdot L \quad c_v = \frac{C_v}{m} = \frac{1}{m} \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V$$

$$C_{v\text{mol}} = \frac{1}{n} \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V \quad \Delta E = \gamma \hbar B_0$$

$$\Delta T = -K_c \frac{C_{\text{osm}}}{\rho_{\text{solvant}}}$$

$$\frac{dM_x}{dt} = -\frac{M_x}{T_2} \quad \left\{ \frac{dM_z}{dt} = -\frac{M_z - M_0}{T_1} \right\}$$



$$\gamma/2\pi = 42,5 \text{ MHz} \cdot \text{T}^{-1}$$

$$\vec{d}f_L = I d\vec{l} \wedge \vec{B}$$

$$\vec{F}_L = \vec{E} + q\vec{v} \wedge \vec{B}$$

Référentiel tournant

$$e^\varepsilon \approx 1 + \varepsilon \quad \omega_0^2 = k/m \quad PV^\gamma = cte \quad \gamma = C_p/C_v \quad TV^{\gamma-1} = cte$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{r^2} \vec{u} \quad \text{avec} \quad \vec{u} = \frac{\vec{OM}}{\|\vec{OM}\|}$$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I d\vec{l} \wedge \vec{r}}{4\pi r^3}$$

ε_0 = permittivité électrique dans le vide

Les questions d'optique géométrique sont traitées dans l'approximation de Gauss

$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{r_2 - r_1}{\lambda}$$

$$\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f'}$$

$$r_2 - r_1 = \frac{d}{D} \cdot x$$

c	cte Planck	cte Boltzmann	cte gaz parfaits	Faraday	calorie (cal)	charge élémentaire e
$3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$	$6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$	$1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$	$8,3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	10^5 C	4,18 J	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Air %	N ₂	O ₂	autres	pression	Pa	atm.	bar	mm Hg	Torr	Nombre d'Avogadro
0°C	78	21	1	Atm. normale	10^5	1	1	760	760	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Masse molaire (g.mol ⁻¹)	H	He	C	O	Na	Cl	K	Ar	Ca	urée
	1	4	12	16	23	35,5	39	40	40	60

ρ_{eau}	ρ_{glace}	chaleur massique (chaleur spécifique) glace	capacité calorifique eau	capacité calorifique molaire fusion glace	viscosité de l'eau (η)
$10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$9 \cdot 10^2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$0,5 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$	$1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	$1440 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	$10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$

1 (*) Analyse dimensionnelle

- A La dimension d'une accélération est $L.T^{-2}$
- B La dimension d'une énergie est $M.L^2.T^{-2}$
- C La dimension d'une fréquence est T
- D La dimension de la constante de Boltzmann k_B est $M.L^2.T^{-2}.O^{-1}$
- E La dimension de la constante de Planck h est $M.L^2.T^{-1}$

2 (*) Distribution de Maxwell-Boltzmann

- A Le produit du nombre d'Avogadro par la constante de Boltzmann est R la constante des gaz parfaits
- B La distribution de Maxwell-Boltzmann est une distribution symétrique
- C Si la température augmente, la vitesse quadratique moyenne des molécules de gaz augmente
- D L'énergie interne d'une mole de gaz parfait dépend de son volume et de sa température
- E Plus un gaz réel est dense, plus son comportement se rapproche de celui d'un gaz parfait

3 (*) Compression isotherme d'un gaz parfait

Le volume d'un gaz parfait est réduit de 70 % lors de sa compression isotherme.

La pression finale est alors de $5 \cdot 10^5$ Pa. La pression initiale était, en Pa :

- A $5 \cdot 10^4$ B $1,5 \cdot 10^5$ C $3,5 \cdot 10^5$ D $5 \cdot 10^5$ E 10^6

4 (*) Un dipôle électrostatique est plongé dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} :

- A La force totale exercée par le champ sur le dipôle est nulle
- B Le moment total des forces exercées par le champ sur le dipôle est nul
- C Le moment total des forces exercées par le champ sur le dipôle est égal à $\vec{p} \cdot \vec{E}$ avec \vec{p} le moment dipolaire du dipôle
- D Le dipôle aura tendance à s'orienter dans le sens des équipotentielles
- E Le dipôle aura tendance à s'orienter dans le sens des lignes de champ

5 (*) Un électrocardiogramme (ECG) enregistré en conditions standard (vitesse de déroulement du papier $20 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$) fait apparaître un rythme régulier avec un espace de 10 mm entre deux complexes qRs consécutifs. Le nombre de pulsations par minute est de :

- A 60 B 70 C 80 D 90 E 120

6 (*) Champ magnétique

- A On peut visualiser ou mesurer un champ magnétique à l'aide de limaille de fer, d'une boussole ou d'un gaussmètre
B L'unité du champ magnétique est le tesla (T)
C Le champ magnétique créé par un fil parcouru par un courant en un point extérieur dépend de l'intensité de ce courant et de la position de ce point
D La règle des trois doigts permet de trouver la direction de la force de Laplace qui est perpendiculaire à la direction du courant et parallèle au champ magnétique
E La force de Lorentz dépend des champs électrique et magnétique

7 (*) Fonctionnement impulsionnel des lasers

Un laser délivre des impulsions d'énergie 1 mJ et de durée 1 ns à une cadence de 1 kHz

- A La puissance moyenne pendant une impulsion est de 1 kW
B La puissance moyenne pendant une impulsion est de 1 MW
C La puissance moyenne au cours du temps est de 100 mW
D La puissance moyenne au cours du temps est de 1 W
E L'énergie délivrée pendant 10 s est 1 J

8 (*) Rayonnements particuliers

- A Les quarks sont sensibles à l'interaction forte
B Les leptons possèdent une charge de couleur
C Les protons sont des particules élémentaires
D Un ensemble de deux quarks forme un baryon
E L'interaction faible permet d'expliquer la désintégration bêta

9 (*) Interaction des rayonnements ionisants

Lors de l'interaction par effet photoélectrique d'un flux de photons X avec le corps humain :

- A Le photon incident transfère l'intégralité de son énergie à un électron d'un atome du corps humain
- B L'effet photoélectrique est généralement suivi d'une émission de photons X de fluorescence
- C L'effet photoélectrique est plus important dans les os que dans les autres tissus
- D La probabilité d'atténuation des photons X est inversement proportionnelle à la longueur d'onde des photons incidents
- E Soient E_{iL} et E_{iK} les énergies d'ionisation des couches L et K: la probabilité d'atténuation des photons X incidents ayant une énergie E telle que $E_{iL} < E < E_{iK}$ suit une loi continue

10 (*) Dosimétrie

- A La dose équivalente est indépendante des caractéristiques des tissus vivants
- B La dose absorbée est exprimée en gray (Gy)
- C La dose efficace est exprimée en becquerel (Bq)
- D La dose efficace est indépendante de la nature du rayonnement
- E La dose efficace tient compte du débit de dose

11 (**) Analyse dimensionnelle

La fréquence de vibration d'une étoile s'écrit $f = k_1 R^a \rho^b G^c$ avec

- R le rayon de l'étoile
- ρ la masse volumique de l'étoile
- G la constante de gravitation universelle, en $N.m^2.kg^{-2}$
- k_1 une constante sans dimension

Les valeurs numériques des exposants a, b et c sont :

- | | | | |
|---|-----------|------------|------------|
| A | $a = 1/2$ | $b = -1/2$ | $c = 1/2$ |
| B | $a = 0$ | $b = 1/2$ | $c = 1/2$ |
| C | $a = -1$ | $b = -1/2$ | $c = 1/2$ |
| D | $a = 0$ | $b = 1/2$ | $c = -1/2$ |
| E | $a = 1/2$ | $b = -1/2$ | $c = -1/2$ |

12 (**) Masse de glace qui fond

On verse sur un bloc de glace de 3 kg à 0 °C une masse de 6 kg d'eau à 30 °C

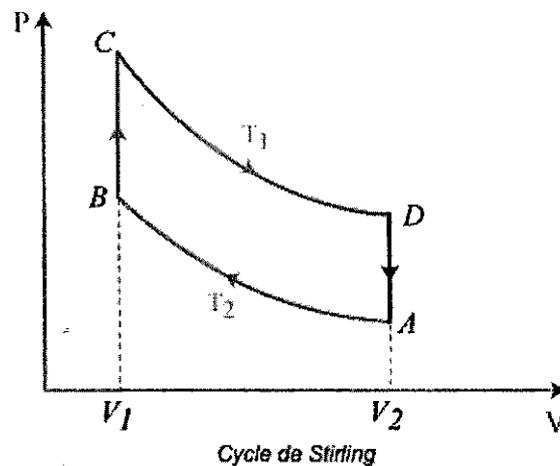
On donne : chaleur massique de l'eau $C_{\text{eau}} = 4000 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, chaleur latente de fusion de la glace $L_{\text{glace}} = 300 \text{ kJ.kg}^{-1}$

A l'équilibre :

- A Il reste 1 kg de glace
- B La température de la glace est passée de 0°C à 30 °C
- C La température de l'eau est passée de 30 °C à 0 °C
- D Toute la glace a fondu
- E La chaleur passe initialement de l'eau vers la glace

13 (**) Cycle de Stirling

Trois moles de gaz parfait monoatomique parcourent le cycle suivant, dans le sens moteur, de façon réversible. Les transformations AB et CD sont isothermes (avec des températures T_2 et T_1) :



- A La transformation DA est isochore
- B Lors de la transformation AB, de la chaleur est fournie au système
- C Lors de la transformation BC, de la chaleur est fournie au système
- D Lors de la transformation CD, du travail est fourni par le système
- E Lors de la transformation DA, du travail est fourni par le système

14 () Travail de la force électrique**

Soit le plan (O,x,y) muni d'un repère cartésien orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) .

Soit un champ électrostatique uniforme $\vec{E} = E_0 \vec{i}$, avec $E_0 = 2 \text{ V.m}^{-1}$.

Soit une charge $q = 1 \text{ C}$ placée en un point A de coordonnées (4,2), en mètres.

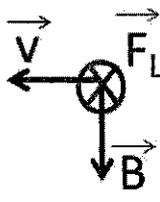
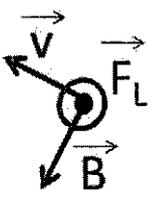
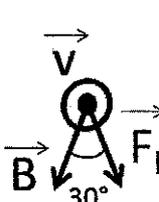
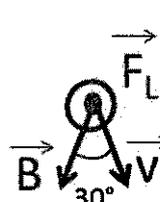
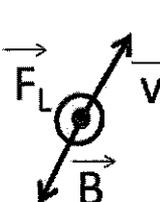
Le travail à fournir pour amener la charge q du point A au point B de coordonnées (4,10) est :

- A - 16 J B - 8 J C 0 J D 8 J E 16 J

15 () Force de Lorentz**

On s'intéresse à la force de Lorentz exercée par un champ magnétique \vec{B} sur une charge ponctuelle q positive ou négative, de vitesse \vec{v} , en l'absence de champ électrique. On donne $|q| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $B = 10 \text{ T}$, $v = 10^6 \text{ m.s}^{-1}$, $1 \text{ pN} = 10^{-12} \text{ N}$, $\sin 30^\circ = 0,5$

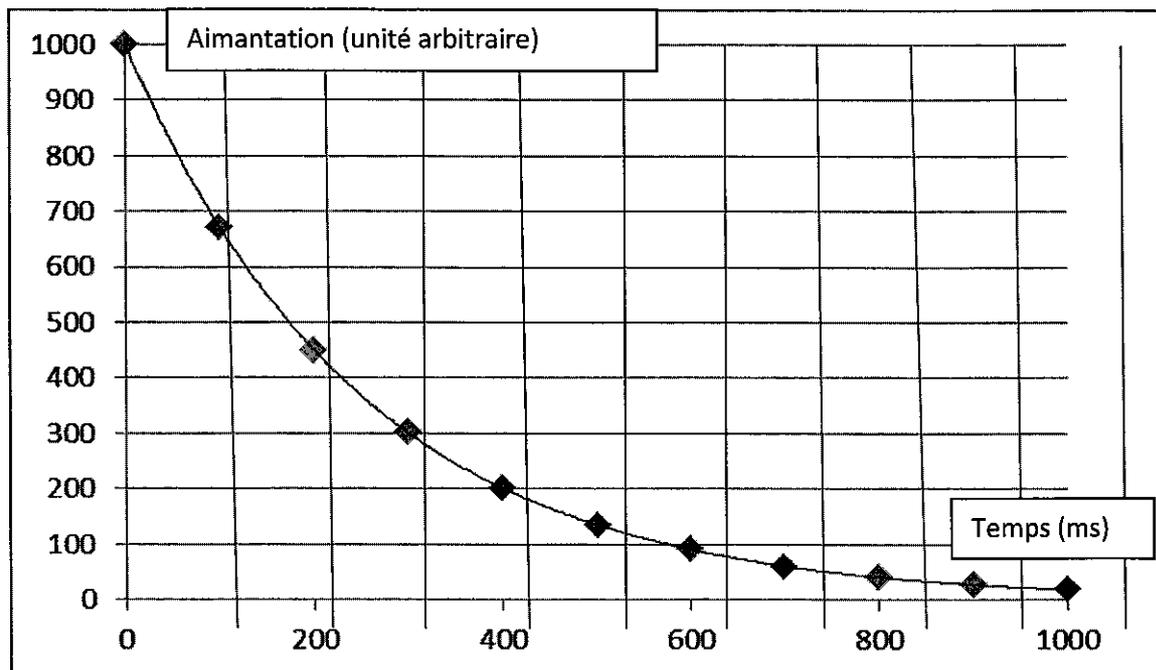
Quels sont les schémas et normes $|F_L|$ de la force de Lorentz corrects ?

A	B	C	D	E
$q < 0$ 	$q > 0$ 	$q > 0$ 	$q < 0$ 	$q > 0$ 
$ F_L = 1,6 \text{ pN}$	$ F_L = 1,6 \text{ pN}$	$ F_L = 0,8 \text{ pN}$	$ F_L = 0,8 \text{ pN}$	$ F_L = 1,2 \text{ pN}$

16 (**) Relaxation RMN

On réalise une expérience RMN théorique pour mesurer la relaxation transversale (T_2) d'un échantillon de protons ($\bar{\gamma} = 42,5$ MHz/T) d'une solution. Onze acquisitions sont espacées de 100ms chacune. On obtient la courbe ci-dessous :

On donne : $B_0 = 3T$ et $e^{-1} = 0,37$; $e^{-2} = 0,135$; $e^{-3} = 0,05$; $e^{-4} = 0,018$; $e^{-5} = 0,0067$



- A La fréquence de Larmor du signal RMN est égale à 64 MHz
- B La relaxation transversale T_2 correspond au phénomène d'interactions spins/spins
- C Le temps de relaxation T_2 de cet échantillon vaut entre 100 et 125 ms
- D Le temps de relaxation T_2 est toujours plus lent que le T_1 qui est associé à la relaxation longitudinale
- E Au temps $t = 5T_2$, la valeur du signal est inférieure à 1% de sa valeur initiale

17 (**) Lentille divergente

Soit une lentille mince divergente de distance focale $f' = -10$ cm.

L'image d'un objet virtuel situé à 20 cm de la lentille est :

- A à l'infini
- B réelle
- C virtuelle
- D droite
- E renversée

18 (**) Spectroscopie de l'atome d'hydrogène

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène dépendent du nombre entier n via

$$E = -\frac{E_0}{n^2}$$

On donne $E_0=13,6$ eV; $hc/e=1240 \cdot 10^{-9}$ uSI; $1240 / (97 \cdot 13,6)=15/16$; $1240/(1880 \cdot 13,6)=7/144$.

Un atome initialement dans l'état fondamental absorbe un photon de longueur d'onde

$\lambda_1 = 97$ nm, puis émet un photon de longueur d'onde $\lambda_2 = 1880$ nm. A l'issue de ces processus, n vaut :

- A 1 B 2 C 3 D 4 E 5

19 (**) Radioprotection

Soit une source d'activité A_0 , émettant un rayonnement gamma mono-énergétique.

L'activité mesurée à la distance L de la source est A_1 , CDA : couche de demi-atténuation

- A L'activité mesurée à $L/2$ est $A_1/4$
- B Si on interpose un écran protecteur d'épaisseur égale à une CDA, l'activité mesurée à la distance L est $A_0/2$
- C Si on interpose un écran protecteur d'épaisseur égale à une CDA, l'activité mesurée à la distance L est $A_1/2$
- D Soit A_2 l'activité mesurée juste avant l'écran protecteur d'épaisseur égale à une CDA et A_3 l'activité mesurée juste derrière cet écran. Si la distance séparant l'écran de la source est $2L$ alors $A_3= A_2/4$
- E Si on interpose un écran protecteur d'épaisseur égale à une CDA, l'activité mesurée derrière l'écran est indépendante de la distance à la source

20 (**) Radioactivité

Un volume de 10 mL d'un médicament marqué à l'iode 131 (période physique de 8 jours) est injecté à un patient. Le médicament marqué a une concentration de 26,6 $\mu\text{g/mL}$ et une masse molaire de 266 g/mol. Une heure après l'injection, 50% du médicament radiomarqué est retrouvé dans les urines du patient (volume total = 500 mL) et la radioactivité mesurée à partir de 1 mL de ces urines est de 10 000 Bq.

L'activité spécifique du médicament marqué est, en $\text{GBq}\cdot\text{mol}^{-1}$

- A 10^3 B 10^4 C 10^5 D 10^6 E 10^7

21 (***) Champ créé par deux charges ponctuelles

Soient deux charges identiques $q > 0$ placées en deux points A et B dans le vide. On note $r = AB$. Soit un point M situé sur la médiatrice de [AB]. On note θ l'angle $(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB})$ et z la distance entre le point M et le point O milieu du segment [AB]. O est l'origine du repère cartésien (O, \vec{i}, \vec{j}) , tel que : $\vec{i} = \frac{\overrightarrow{OB}}{\|\overrightarrow{OB}\|}$ et $\vec{j} = \frac{\overrightarrow{OM}}{\|\overrightarrow{OM}\|}$

Le champ électrostatique créé par les 2 charges q en M est

A $\vec{E}_{(M)} = \frac{2}{\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2 + 4z^2} \cos \frac{\theta}{2} \vec{j}$

B $\vec{E}_{(M)} = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \frac{\cos \theta}{\frac{r^2}{2} + z^2} \vec{i}$

C $\vec{E}_{(M)} = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \frac{\cos \theta}{\frac{r^2}{4} + z^2} \vec{j}$

D $\vec{E}_{(M)} = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \frac{\sin \theta}{\frac{r^2}{4} + z^2} \vec{j}$

E $\vec{E}_{(M)} = \vec{0}$, car le point M est sur la médiatrice de [AB]

22 (***) Expérience RMN

On réalise une séquence d'excitation avec une impulsion à 90° de 1,2 ms créée par un champ radiofréquence B_1 orthogonal au champ principal B_0 sur un échantillon d'eau contenant des protons de facteur gyromagnétique de 42 MHz/T.

On donne $e^{-3} = 0,05$ et $\cos 45^\circ = 0,7$

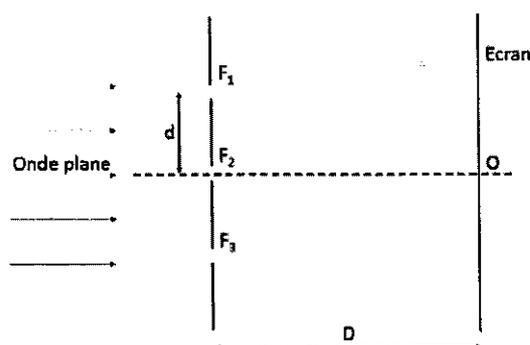
- A Le champ B_1 vaut environ $5 \mu\text{T}$
- B Au bout de $t=0,6$ ms pendant l'impulsion, l'aimantation transversale est $0,7 M_0$
- C A la fin de l'impulsion, l'aimantation macroscopique est nulle
- D A $t=3T_1$ après le début de l'enregistrement, l'aimantation longitudinale est $0,05 M_0$
- E A $t=3T_2$ après le début de l'enregistrement, l'aimantation transversale est $0,05 M_0$

23 (***) Détente isotherme d'un gaz parfait

Une masse de 4,4 g de CO_2 (considéré comme un gaz parfait) subit une détente réversible isotherme à température T qui la fait passer de la pression initiale P_i à $P_f = P_i/2 = 10^5 \text{ Pa}$. On donne $RT = 2500 \text{ USI}$; $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $\ln 2 = 0,7$; masse molaire du $\text{CO}_2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$

- A La chaleur échangée vaut 175 J
- B La variation d'entropie du gaz vaut $+ 0,3 \text{ J.K}^{-1}$
- C La variation d'entropie du gaz est nulle
- D L'énergie interne du gaz n'a pas changé lors de cette transformation
- E Le travail fourni est nul

24 (***) Interférences



Un plan opaque percé de trois fentes F_1, F_2, F_3 très fines, équidistantes ($F_1F_2 = F_2F_3 = d = 0,5 \text{ mm}$) est éclairé par une onde plane de longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$

On observe sur un écran situé à la distance $D = 0,5 \text{ m}$ les interférences entre les ondes secondaires provenant des trois fentes.

L'expérience a lieu dans l'air. On note I_0 l'intensité (supposée identique) de chaque onde au niveau du point O de l'écran

Au point O :

- A Les ondes issues des trois fentes sont en phase
- B L'intensité est I_0
- C L'intensité est $3 I_0$
- D L'intensité est $9 I_0$
- E L'intensité serait $3 I_0$ si l'écran était positionné à $D' = 0,25 \text{ m}$

25 (***) Absorption des rayons X

Deux faisceaux monoénergétiques de photons X, respectivement de longueur d'onde λ_1 et λ_2 et de flux incident ϕ_1 et ϕ_2 traversent une plaque de cuivre d'épaisseur x . Pour le cuivre, l'épaisseur de demi-atténuation correspondant à λ_1 est $x_{1/2(1)} = 0,6$ mm et celle correspondant à λ_2 est $x_{1/2(2)} = 0,4$ mm

Sachant que le rapport des flux incidents $\frac{\phi_1}{\phi_2}$ est égal à $\frac{1}{2}$:

A Le rapport $\frac{\phi_1'}{\phi_2'}$ des deux flux émergents vaut :
$$\frac{\phi_1'}{\phi_2'} = \frac{1}{2} e^{\left[-\ln 2 \cdot x \cdot \left(\frac{1}{x_{1/2(1)}} + \frac{1}{x_{1/2(2)}} \right) \right]}$$

B Le rapport $\frac{\phi_1'}{\phi_2'}$ des deux flux émergents vaut :
$$\frac{\phi_1'}{\phi_2'} = \frac{1}{2} e^{\left(\frac{x_{1/2(2)}}{x_{1/2(1)}} \right)}$$

C Le rapport $\frac{\phi_1'}{\phi_2'}$ des deux flux émergents vaut :
$$\frac{\phi_1'}{\phi_2'} = \frac{1}{2} e^{\left[\ln 2 \cdot x \cdot \left(\frac{1}{x_{1/2(1)}} - \frac{1}{x_{1/2(2)}} \right) \right]}$$

D La fraction transmise du flux total vaut :
$$F = \frac{\phi_1' + \phi_2'}{3\phi_1}$$

E On a $\lambda_1 > \lambda_2$

PREMIERE ANNEE COMMUNE DES ETUDES DE SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est
Année Universitaire 2016-2017

UE4

Epreuve du 13 décembre 2016

Dr Claire BARDEL, Dr Marie-Aimée DRONNE, Dr Delphine MAUCORT-BOULCH
Dr Muriel RABILLOUD, Pr Pascal ROY

Durée de l'examen : 60 minutes

Nombre de questions : 14 questions

Calculatrice interdite

IMPORTANT

Vous devez vérifier au début de l'épreuve que votre livret est complet

Ce fascicule comprend 15 pages numérotées de 1 à 15, celle-ci comprise.

Pages 2 à 9 : Les questions

Pages 10 et 11 : Le formulaire

Pages 12 à 15 : Les tables

Pour chaque question, cocher la ou les proposition(s) juste(s) s'il y en a.

QCM 1

- A. Soit x une fonction de t plusieurs fois dérivable sur \mathbb{R}
Soit l'équation : $2x^{(2)} + 3 \sin(t) \times x' + 4 \cos(t) = 0$
Cette équation différentielle est linéaire, du 2^{ème} ordre, à coefficients non constants et avec second membre
- B. Soit C une fonction de t dérivable sur \mathbb{R}
Soit l'équation : $3C' + C = 0$ et la condition initiale : $C(0) = -1$
La solution recherchée de cette équation différentielle avec prise en compte de la condition initiale est une fonction décroissante sur \mathbb{R}
- C. Soit y une fonction de x dérivable sur \mathbb{R}
Soit l'équation : $y' - 4 \sin(2x) \times y = 0$
La solution générale de cette équation différentielle est : $y(x) = \lambda e^{-2 \cos(2x)}$ avec $\lambda \in \mathbb{R}$
- D. Soit y une fonction de t plusieurs fois dérivable sur \mathbb{R}
Soit l'équation : $3y^3 + 4ty^{(2)} + 2y' = 5 \sin(t)$
Pour calculer les constantes apparaissant dans la solution générale de cette équation différentielle, il faut avoir 3 conditions initiales
- E. Soit $y(t) = \frac{2}{t}$ avec $t \in \mathbb{R}^*$.
Cette expression est une solution particulière de l'équation différentielle : $2y' + y^2 = 0$

QCM 2

On administre un principe actif (PA) à un patient selon 2 schémas d'administration successivement : tout d'abord par voie intraveineuse (IV) en bolus puis par voie orale en une prise.

- A. Dans le cas d'un modèle mono-compartmental pour une administration du PA en IV bolus, la dose administrée intervient dans la condition initiale mais pas dans l'équation différentielle traduisant la variation de la concentration plasmatique C au cours du temps
- B. Dans le cas d'un modèle mono-compartmental pour une administration du PA en IV bolus, la demi-vie ($T_{1/2}$) du PA est plus petite si la constante d'élimination k_e du patient est diminuée
- C. Dans le cas d'un modèle mono-compartmental pour une administration du PA par voie orale en 1 prise, la concentration initiale du PA dans le compartiment d'absorption est $C_a(0) = 0$ alors que sa concentration initiale dans le compartiment central est $C(0) = \frac{D}{V}$ (D étant la dose et V le volume de distribution)
- D. Dans le cas d'un modèle mono-compartmental pour une administration du PA par voie orale en 1 prise, le système d'équations obtenu est un système différentiel linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients constants et avec second membre
- E. Dans le cas d'un modèle mono-compartmental pour une administration du PA par voie orale en 1 prise, la concentration C_a dans le compartiment d'absorption dépend de la constante d'élimination k_e

QCM 3

Au cours d'une étude sur l'arrêt de la cigarette, un échantillon aléatoire de $n=144$ fumeurs volontaires pour arrêter de fumer a été constitué. Au bout de 3 mois, différentes variables sont recueillies : prise de poids (kg), utilisation de substituts nicotiniques (oui/non) et niveau de stress (bas, intermédiaire, élevé).

Dans cet exercice, on notera μ , σ et p les moyennes, écart-types et proportions dans la population dont l'échantillon est représentatif et m , s et f les estimations de ces moyennes, écart-types et proportions calculées à partir de l'échantillon.

prise de poids	$m_{poids} = 1,2$ kg	$s_{poids} = 0,2$ kg	
substituts (effectifs)	oui : 96	non : 48	
stress (effectifs)	bas : 16	intermédiaire : 96	élevé : 32

A. Un intervalle de confiance de μ_{poids} à la confiance 0,95 est :

$$iC_{0,95}(\mu_{poids}) = m_{poids} \pm 1,96 \times \frac{s_{poids}}{\sqrt{n}}$$

B. Un intervalle de confiance de μ_{poids} à la confiance 0,95 est :

$$iC_{0,95}(\mu_{poids}) = m_{poids} \pm 1,96 \times \frac{s_{poids}^2}{n}$$

C. Un intervalle de confiance de p_{subst} à la confiance 0,95 est :

$$iC_{0,95}(p_{subst}) = f_{subst} \pm 1,96 \times \sqrt{\frac{f_{subst} \times (1 - f_{subst})}{n}}$$

D. Les conditions de validité de l'intervalle de confiance de p_{subst} sont :

$$n \geq 30, \quad n \times f_{subst} \geq 5, \quad n \times (1 - f_{subst}) \geq 5$$

E. Les conditions de validité de l'intervalle de confiance de p_{subst} sont :

$$n \geq 30, \quad n \times f_{1_{subst}} \geq 5, \quad n \times (1 - f_{1_{subst}}) \geq 5, \quad n \times f_{2_{subst}} \geq 5, \quad n \times (1 - f_{2_{subst}}) \geq 5$$

où $f_{1_{subst}}$ et $f_{2_{subst}}$ sont les bornes de l'intervalle de confiance

QCM 4

La taille des hommes en France suit approximativement une loi normale de moyenne 175 cm et d'écart-type 10 cm. On note X la variable aléatoire modélisant la taille des hommes en France. On note M_{100} la variable aléatoire modélisant la taille moyenne dans un échantillon aléatoire constitué de 100 hommes français.

A. La taille minimum pour faire partie des 25,4% d'hommes les plus grands est comprise entre 181,6 cm et 181,7 cm

B. La probabilité pour que la taille moyenne soit supérieure à 173,83 est comprise entre 0,543 et 0,548

C. Un intervalle de confiance de μ à la confiance 0,95 vaut [173 ; 177]

D. 95% des valeurs de la taille sont comprises entre 155,4 et 194,6

E. 95% des valeurs de la taille sont comprises entre 173,04 et 176,96

QCM 5

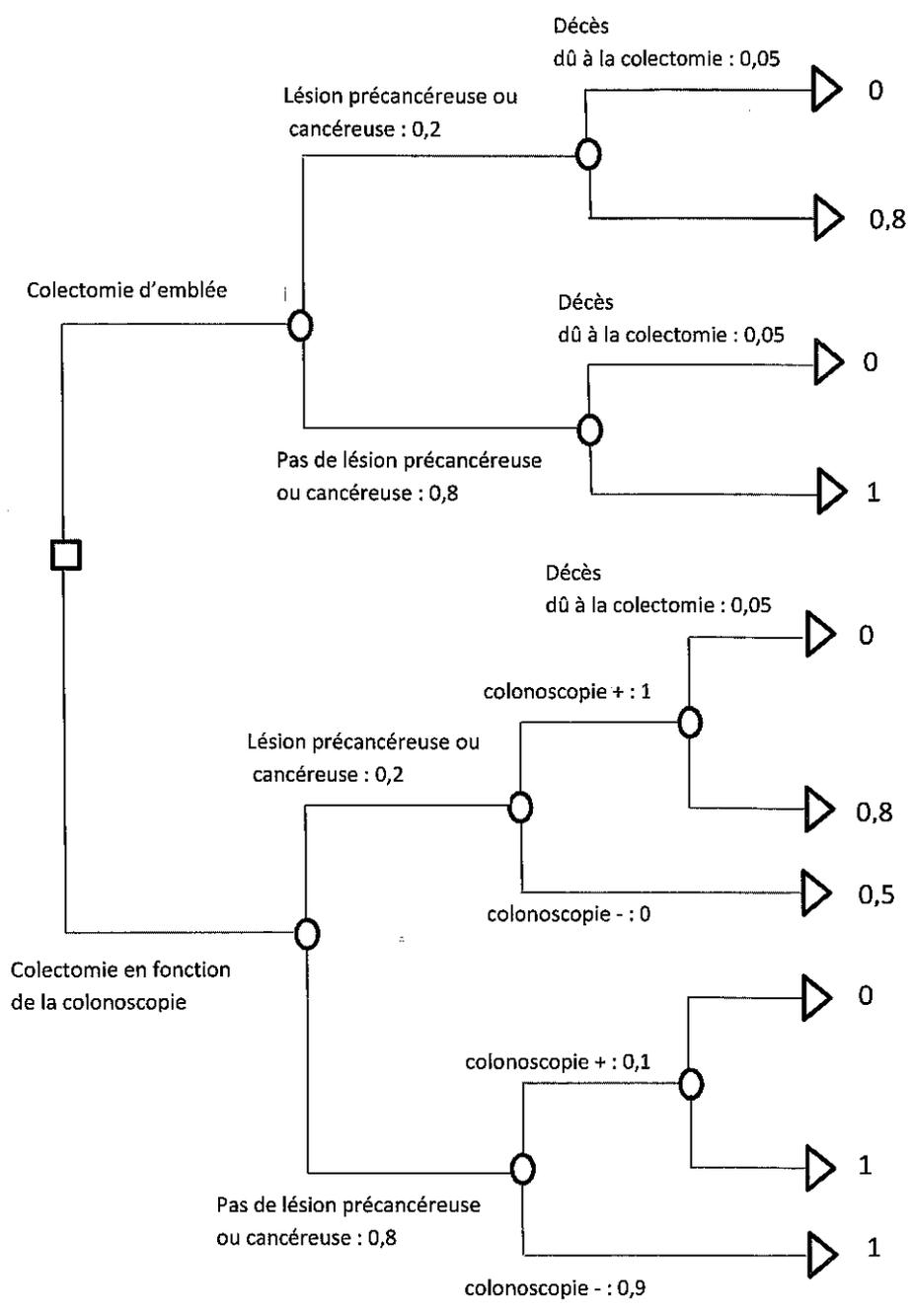
La colite ulcéreuse est une maladie inflammatoire chronique du côlon qui touche les sujets jeunes. La prévalence des lésions précancéreuses ou cancéreuses dans la population des patients dont la maladie évolue depuis 5 ans est de 10%. Elle est de 20% chez les patients dont la maladie évolue depuis 10 ans. La recherche de lésion précancéreuse ou cancéreuse peut se faire par la réalisation d'une colonoscopie. La sensibilité de cet examen est de 100% et sa spécificité de 90%.

- A. La valeur prédictive positive de la colonoscopie est de 100%
- B. La valeur prédictive positive de la colonoscopie est plus élevée chez les patients dont la maladie évolue depuis 5 ans que chez ceux dont la maladie évolue depuis 10 ans
- C. La probabilité que la colonoscopie soit positive chez un patient n'ayant pas de lésion précancéreuse ou cancéreuse est de 10%
- D. La probabilité que la colonoscopie soit positive chez un patient dont la maladie évolue depuis 10 ans est de 28%
- E. La colonoscopie permet d'éliminer la présence de lésions précancéreuses ou cancéreuses en cas de test négatif

QCM 6

Dans le contexte d'un patient présentant une colite ulcéreuse évoluant depuis 10 ans, une analyse de décision est envisagée pour aider à choisir entre la stratégie consistant à réaliser une colectomie (ablation chirurgicale du côlon) d'emblée et la stratégie consistant à réaliser une colonoscopie et à décider de faire la colectomie uniquement si le résultat de l'examen est positif. L'échelle d'utilité utilisée est la probabilité de survie à 5 ans. Nous faisons l'hypothèse que le risque de décès lié à la colonoscopie est nul. L'utilité attendue de la colectomie d'emblée, calculée à partir de l'arbre de décision présenté page suivante, est égale à 0,912.

- A. Si on ne fait pas de colectomie, les patients ayant une lésion précancéreuse ou cancéreuse ont une probabilité de survie à 5 ans de 50%
- B. Dans le bras « colectomie d'emblée », la probabilité de survie à 5 ans des patients n'ayant pas de lésion précancéreuse ou cancéreuse est de 95%
- C. L'utilité attendue dans le bras « colectomie en fonction de la colonoscopie » est égale à $0,8 \times 0,95 \times 1 \times 0,2 + (1 \times 0,95 \times 0,1 + 1 \times 0,9) \times 0,8 = 0,948$
- D. Il manque des informations pour pouvoir calculer l'utilité attendue dans le bras « colectomie en fonction de la colonoscopie »
- E. Les résultats de l'analyse de décision sont en faveur de la stratégie « colectomie en fonction de la colonoscopie »



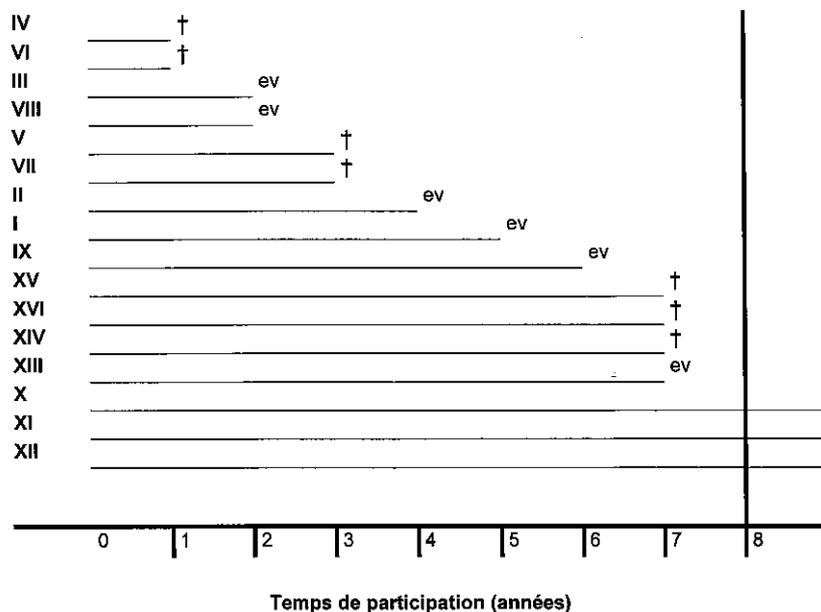
QCM 7

Une étude a été réalisée pour estimer l'incidence de la démence chez les sujets de 65 ans et plus aux Etats Unis. Pour cela une cohorte de 2000 sujets âgés de 65 ans ou plus et indemnes de démence au moment de l'inclusion a été constituée. La durée de suivi était variable d'un individu à l'autre. Les sujets de la cohorte ont été suivis en moyenne 5 années. Au cours du suivi 20 nouveaux cas de démence ont été diagnostiqués. Nous ferons l'hypothèse que le taux d'incidence de la démence est constant au cours du temps.

- A. Il s'agit d'une étude d'épidémiologie analytique
- B. Le taux d'incidence de la démence est estimée à 2 pour 1000 personnes année
- C. Le risque de démence est estimé à 2%
- D. Le risque de démence à 5 ans est estimé à $1 - \exp(-0,01) \simeq 1\%$
- E. Il n'est pas possible d'estimer le risque de démence à 5 ans à partir des résultats de cette étude

QCM 8

La figure suivante présente les temps de participation de 16 patients atteints d'une maladie entraînant une mortalité très élevée. Les temps de participation ont été triés dans l'ordre croissant. Le symbole '†' correspond aux décès, 'ev' indique les sujets exclus-vivants de l'analyse.



L'estimation de la probabilité de survie à 8 ans par la méthode de Kaplan et Meier est de

- A. 4/16
- B. 5/12
- C. 4/14
- D. 5/8
- E. 4/12

QCM 9

La caractérisation des insuffisances cardiaques avec fraction d'éjection préservée est essentielle pour définir des stratégies thérapeutiques efficaces. Une étude portant sur 27 patients a été étudiée, à l'aide d'un modèle linéaire, la relation entre la constante de rigidité ventriculaire gauche (Y) et la fraction du volume extracellulaire (X) mesurée à l'IRM. Les deux variables X et Y sont considérées distribuées normalement. Pour la variable X, les estimations de la moyenne et de l'écart-type sont respectivement 0,32 et 0,02. Pour la variable Y, les estimations de la moyenne et de l'écart-type sont respectivement 0,034 et 0,005.

Lorsque la fraction de volume extracellulaire est nulle, la constante de rigidité ventriculaire gauche est estimée à -0,03. Pour tout test, on prendra un risque alpha à 5%.

- A. Le coefficient de la régression de Y en X est 0,2
- B. L'ordonnée à l'origine est 0,034
- C. Le coefficient de corrélation vaut 0,8
- D. Le coefficient de corrélation est statistiquement significatif
- E. Le test est à 26 degrés de liberté

QCM 10

La cholangite biliaire primitive (pathologie hépatique) peut progresser vers la cirrhose et le décès malgré la prise d'acide ursodesoxycholique. Les phosphatases alcalines et la bilirubine sont corrélés avec le risque de cirrhose ou le décès. L'acide obéticholique a montré un bénéfice potentiel pour cette maladie. Un essai de phase 3 a comparé l'administration de 5mg d'acide obéticholique à un placebo sur le succès défini à 12 mois par le retour des phosphatases alcalines au dessous du seuil de 1,67 fois la limite supérieure de la fourchette normale et une diminution d'au moins 15% de ces phosphatases alcalines par rapport à l'inclusion. Patients et médecins ignoraient la nature du traitement administré. Les investigateurs souhaitaient avoir 85% de chance de mettre en évidence une différence de 10% (20% vs 10%) entre les 2 bras de traitements avec un test bilatéral et un risque de première espèce à 5%. Au final, 45% des patients présentaient l'événement (succès) dans le bras acide obéticholique versus 10% dans le groupe placebo ($p < 0,001$). On prendra comme approximation $1,96=2$ et $1,036=1$ et $0,255=0,25$

- A. Il s'agit d'un essai contrôlé randomisé en cross-over
- B. Le risque alpha est de 0,001
- C. L'échec est défini à 12 mois par des phosphatases alcalines supérieures ou égales au seuil ou réduites de moins de 15% par rapport l'inclusion
- D. La puissance est de 90%
- E. Le nombre de patients à inclure est de 225 au total

QCM 11

Chez des patients atteints d'une maladie particulièrement sévère, un essai thérapeutique randomisé en bras parallèles comparant un «nouveau traitement» au «traitement de référence» est réalisé. Le plan d'analyse statistique prévoit de tester l'hypothèse nulle d'une probabilité de guérison identique entre les bras «nouveau traitement» et «traitement de référence», contre l'hypothèse alternative d'une probabilité de guérison plus élevée avec le «nouveau traitement» (test unilatéral). Il est prévu de réaliser un test du Chi-2. Le risque de première espèce retenu est $\alpha = 5\%$.

A l'issue de l'essai, 300 patients sont randomisés dans le bras «nouveau traitement» et 300 patients dans le bras «traitement de référence». Cent guérisons sont observées, 60 dans le bras «nouveau traitement» et 40 dans le bras «traitement de référence».

- A. Le test du Chi-2 n'est pas significatif, avec $5\% < p < 10\%$
- B. Le test du Chi-2 est significatif, avec $2,5\% < p < 5\%$
- C. Le test du Chi-2 est significatif, avec $1,25\% < p < 2,5\%$
- D. La différence des probabilités de guérison entre les 2 traitements est estimée à environ 6,67% en faveur du «nouveau traitement»
- E. Les 4 effectifs calculés sous l'hypothèse nulle sont ≥ 5

QCM 12

Le taux de mortalité des patients atteints de la maladie M est supposé constant durant les 15 premières années suivant le diagnostic. Une étude a été réalisée sur un échantillon aléatoire de 26 patients atteints de la maladie M. Dix décès ont été observés respectivement à 1, 1, 2, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 9 ans après le diagnostic. Le temps de participation cumulé des 16 patients ayant survécu est de 164 personnes-année.

- A. Le taux de mortalité est estimé à $0,05 \text{ an}^{-1}$
- B. Le taux de mortalité est estimé à $10/26 \text{ an}^{-1}$
- C. La probabilité de survie estimée à 5 ans est $\exp(-0,05 \times 5) = \exp(-0,25) \simeq 0,79$ (79%)
- D. L'estimation de la probabilité de survie à 5 ans est la racine carrée de l'estimation de la probabilité de survie à 10 ans
- E. La probabilité de survie est divisée par 2 chaque année

QCM 13

La maladie M est associée à une forte mortalité. Dans le cadre d'un essai thérapeutique randomisé, la survie des patients est correctement ajustée par un modèle exponentiel à taux proportionnels. Le taux annuel de mortalité des patients recevant le «traitement de référence» est estimé à $1,38629 \text{ an}^{-1}$. Un nouveau traitement est testé, associé à une amélioration du pronostic : le taux de mortalité est quatre fois moins élevé chez les patients recevant le «nouveau traitement» que chez les patients recevant le «traitement de référence» (taux relatif de mortalité = 0,25). Pour les calculs, on remarque que $-\ln(0,25) \simeq 1,38629$ (ln est le logarithme Népérien).

- A. La survie à 6 mois dans le bras « traitement de référence » est estimée à 0,5
- B. La survie à 2 ans dans le bras « nouveau traitement » est estimée 0,5
- C. La survie à 2 ans dans le bras « traitement de référence » est estimée $1/16 = 0,0625$
- D. La survie à 1 ans dans le bras « traitement de référence » est estimée 0,25
- E. La survie à 4 ans dans le bras « nouveau traitement » est estimée 0,25

QCM 14

Deux parents sains ont eu un enfant atteint d'une maladie autosomique récessive pour laquelle on ne peut pas réaliser de dépistage prénatal. Pour ce modèle de transmission génétique, en cas de nouvelle grossesse, les parents ont un risque d'avoir un nouvel enfant atteint égal à $1/4$. Les parents décident tout de même d'avoir un 2ème enfant.

Au début de cette nouvelle grossesse, lors d'une échographie, les parents apprennent qu'ils attendent des jumeaux. La probabilité qu'il s'agisse de jumeaux monozygotes (=issus d'un même oeuf fécondé) est de $1/3$. La probabilité qu'ils s'agisse de jumeaux dizygotes (= issus de la fécondation de 2 ovules indépendamment) est de $2/3$.

- A. Dans cet item (et uniquement celui-ci), on suppose que l'on sait qu'il s'agit de jumeaux dizygotes. La probabilité qu'au moins un des jumeaux soit atteint vaut alors $9/16$
- B. Dans cet item (et uniquement celui-ci), on suppose que l'on sait qu'il s'agit de jumeaux monozygotes. La probabilité que les 2 jumeaux soient atteints vaut alors $1/4$
- C. La probabilité que les 2 jumeaux soient atteints vaut $1/16$
- D. La probabilité qu'un seul des 2 jumeaux soit atteint vaut $1/4$
- E. A la naissance, les 2 bébés se révèlent atteints. La probabilité qu'il s'agisse de jumeaux monozygotes vaut $2/3$

FORMULAIRE

Lois de probabilités

$$P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \times \lambda^k}{k!}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \times \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right) \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

Probabilités conditionnelles

Événement M= avoir la maladie M

Événement T^+ =avoir un test positif

$$P(M|T^+) = \frac{P(T^+|M) \times P(M)}{P(T^+|M) \times P(M) + P(T^+|\bar{M}) \times P(\bar{M})}$$

$$RV^+ = \frac{P(T^+|M)}{P(T^+|\bar{M})}$$

$$RV^- = \frac{P(T^-|M)}{P(T^-|\bar{M})}$$

$$Odds(M) = \frac{P(M)}{P(\bar{M})}$$

$$P(M) = \frac{Odds(M)}{1 + Odds(M)}$$

Tests statistiques

$$\chi^2 = \frac{(O_2 - E_2)^2}{\sum_{i=1}^k \nu_i}$$

$$\chi_a^2 = \frac{(O_2 - E_2)^2}{E_2} + \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1}$$

$$T = \frac{(M_1 - M_2) - 0}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Origine de la fluctuation	Somme des carrés des écarts
Entre colonnes	$\sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{(\sum_{i=1}^k T_i)^2}{N}$
Résiduelle	$\sum_{i=1}^k \left(\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 \right) - \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i}$
Totale	$\sum_{i=1}^k \left(\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 \right) - \frac{(\sum_{i=1}^k T_i)^2}{N}$

Essais cliniques

$$n = \frac{2\sigma^2}{\delta^2} (z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2$$
$$n = \frac{(z_{1-\beta}\sqrt{\pi_E(1-\pi_E)+\pi_R(1-\pi_R)}+z_{1-\alpha/2}\sqrt{2\pi_0(1-\pi_0)})^2}{\delta^2}$$

Epidémiologie

$$R(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

Fonction de répartition de la loi normale centrée réduite

Soit Z une variable aléatoire suivant une loi normale centrée réduite. Pour une valeur de z donnée, la table donne la probabilité $P(Z \leq z)$

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997
4,0	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998

Loi normale centrée réduite

Soit Z une variable aléatoire suivant une loi normale centrée réduite. Pour une probabilité p donnée, la table donne la valeur z telle que $P(Z > z) = p$

p	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010
0,00	∞	3,0902	2,8782	2,7478	2,6521	2,5758	2,5121	2,4573	2,4089	2,3656	2,3263
0,01	2,3263	2,2904	2,2571	2,2262	2,1973	2,1701	2,1444	2,1201	2,0969	2,0749	2,0537
0,02	2,0537	2,0335	2,0141	1,9954	1,9774	1,9600	1,9431	1,9268	1,9110	1,8957	1,8808
0,03	1,8808	1,8663	1,8522	1,8384	1,8250	1,8119	1,7991	1,7866	1,7744	1,7624	1,7507
0,04	1,7507	1,7392	1,7279	1,7169	1,7060	1,6954	1,6849	1,6747	1,6646	1,6546	1,6449
0,05	1,6449	1,6352	1,6258	1,6164	1,6072	1,5982	1,5893	1,5805	1,5718	1,5632	1,5548
0,06	1,5548	1,5464	1,5382	1,5301	1,5220	1,5141	1,5063	1,4985	1,4909	1,4833	1,4758
0,07	1,4758	1,4684	1,4611	1,4538	1,4466	1,4395	1,4325	1,4255	1,4187	1,4118	1,4051
0,08	1,4051	1,3984	1,3917	1,3852	1,3787	1,3722	1,3658	1,3595	1,3532	1,3469	1,3408
0,09	1,3408	1,3346	1,3285	1,3225	1,3165	1,3106	1,3047	1,2988	1,2930	1,2873	1,2816
0,10	1,2816	1,2759	1,2702	1,2646	1,2591	1,2536	1,2481	1,2426	1,2372	1,2319	1,2265
0,11	1,2265	1,2212	1,2160	1,2107	1,2055	1,2004	1,1952	1,1901	1,1850	1,1800	1,1750
0,12	1,1750	1,1700	1,1650	1,1601	1,1552	1,1503	1,1455	1,1407	1,1359	1,1311	1,1264
0,13	1,1264	1,1217	1,1170	1,1123	1,1077	1,1031	1,0985	1,0939	1,0893	1,0848	1,0803
0,14	1,0803	1,0758	1,0714	1,0669	1,0625	1,0581	1,0537	1,0494	1,0450	1,0407	1,0364
0,15	1,0364	1,0322	1,0279	1,0237	1,0194	1,0152	1,0110	1,0069	1,0027	0,9986	0,9945
0,16	0,9945	0,9904	0,9863	0,9822	0,9782	0,9741	0,9701	0,9661	0,9621	0,9581	0,9542
0,17	0,9542	0,9502	0,9463	0,9424	0,9385	0,9346	0,9307	0,9269	0,9230	0,9192	0,9154
0,18	0,9154	0,9116	0,9078	0,9040	0,9002	0,8965	0,8927	0,8890	0,8853	0,8816	0,8779
0,19	0,8779	0,8742	0,8705	0,8669	0,8633	0,8596	0,8560	0,8524	0,8488	0,8452	0,8416
0,20	0,8416	0,8381	0,8345	0,8310	0,8274	0,8239	0,8204	0,8169	0,8134	0,8099	0,8064
0,21	0,8064	0,8030	0,7995	0,7961	0,7926	0,7892	0,7858	0,7824	0,7790	0,7756	0,7722
0,22	0,7722	0,7688	0,7655	0,7621	0,7588	0,7554	0,7521	0,7488	0,7454	0,7421	0,7388
0,23	0,7388	0,7356	0,7323	0,7290	0,7257	0,7225	0,7192	0,7160	0,7128	0,7095	0,7063
0,24	0,7063	0,7031	0,6999	0,6967	0,6935	0,6903	0,6871	0,6840	0,6808	0,6776	0,6745
0,25	0,6745	0,6713	0,6682	0,6651	0,6620	0,6588	0,6557	0,6526	0,6495	0,6464	0,6433
0,26	0,6433	0,6403	0,6372	0,6341	0,6311	0,6280	0,6250	0,6219	0,6189	0,6158	0,6128
0,27	0,6128	0,6098	0,6068	0,6038	0,6008	0,5978	0,5948	0,5918	0,5888	0,5858	0,5828
0,28	0,5828	0,5799	0,5769	0,5740	0,5710	0,5681	0,5651	0,5622	0,5592	0,5563	0,5534
0,29	0,5534	0,5505	0,5476	0,5446	0,5417	0,5388	0,5359	0,5330	0,5302	0,5273	0,5244
0,30	0,5244	0,5215	0,5187	0,5158	0,5129	0,5101	0,5072	0,5044	0,5015	0,4987	0,4959
0,31	0,4959	0,4930	0,4902	0,4874	0,4845	0,4817	0,4789	0,4761	0,4733	0,4705	0,4677
0,32	0,4677	0,4649	0,4621	0,4593	0,4565	0,4538	0,4510	0,4482	0,4454	0,4427	0,4399
0,33	0,4399	0,4372	0,4344	0,4316	0,4289	0,4261	0,4234	0,4207	0,4179	0,4152	0,4125
0,34	0,4125	0,4097	0,4070	0,4043	0,4016	0,3989	0,3961	0,3934	0,3907	0,3880	0,3853
0,35	0,3853	0,3826	0,3799	0,3772	0,3745	0,3719	0,3692	0,3665	0,3638	0,3611	0,3585
0,36	0,3585	0,3558	0,3531	0,3505	0,3478	0,3451	0,3425	0,3398	0,3372	0,3345	0,3319
0,37	0,3319	0,3292	0,3266	0,3239	0,3213	0,3186	0,3160	0,3134	0,3107	0,3081	0,3055
0,38	0,3055	0,3029	0,3002	0,2976	0,2950	0,2924	0,2898	0,2871	0,2845	0,2819	0,2793
0,39	0,2793	0,2767	0,2741	0,2715	0,2689	0,2663	0,2637	0,2611	0,2585	0,2559	0,2533
0,40	0,2533	0,2508	0,2482	0,2456	0,2430	0,2404	0,2378	0,2353	0,2327	0,2301	0,2275
0,41	0,2275	0,2250	0,2224	0,2198	0,2173	0,2147	0,2121	0,2096	0,2070	0,2045	0,2019
0,42	0,2019	0,1993	0,1968	0,1942	0,1917	0,1891	0,1866	0,1840	0,1815	0,1789	0,1764
0,43	0,1764	0,1738	0,1713	0,1687	0,1662	0,1637	0,1611	0,1586	0,1560	0,1535	0,1510
0,44	0,1510	0,1484	0,1459	0,1434	0,1408	0,1383	0,1358	0,1332	0,1307	0,1282	0,1257
0,45	0,1257	0,1231	0,1206	0,1181	0,1156	0,1130	0,1105	0,1080	0,1055	0,1030	0,1004
0,46	0,1004	0,0979	0,0954	0,0929	0,0904	0,0878	0,0853	0,0828	0,0803	0,0778	0,0753
0,47	0,0753	0,0728	0,0702	0,0677	0,0652	0,0627	0,0602	0,0577	0,0552	0,0527	0,0502
0,48	0,0502	0,0476	0,0451	0,0426	0,0401	0,0376	0,0351	0,0326	0,0301	0,0276	0,0251
0,49	0,0251	0,0226	0,0201	0,0175	0,0150	0,0125	0,0100	0,0075	0,0050	0,0025	0,0000

Loi de Student

Soit T une variable aléatoire suivant une loi de Student à n degrés de liberté. Pour une probabilité p donnée, la table donne la valeur de t telle que $P(|T| > t) = p$

ddl	p	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,001
1		0,1584	0,3249	0,5095	0,7265	1,0000	1,3764	1,9626	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567	127,3213	636,6192
2		0,1421	0,2887	0,4447	0,6172	0,8165	1,0607	1,3862	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248	14,0890	31,5991
3		0,1366	0,2767	0,4242	0,5844	0,7649	0,9785	1,2498	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409	7,4533	12,9240
4		0,1338	0,2707	0,4142	0,5686	0,7407	0,9410	1,1896	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041	5,5976	8,6103
5		0,1322	0,2672	0,4082	0,5594	0,7267	0,9195	1,1558	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321	4,7733	6,8688
6		0,1311	0,2648	0,4043	0,5534	0,7176	0,9057	1,1342	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	4,3168	5,9588
7		0,1303	0,2632	0,4015	0,5491	0,7111	0,8960	1,1192	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995	4,0293	5,4079
8		0,1297	0,2619	0,3995	0,5459	0,7064	0,8889	1,1081	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554	3,8325	5,0413
9		0,1293	0,2610	0,3979	0,5435	0,7027	0,8834	1,0997	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	3,6897	4,7809
10		0,1289	0,2602	0,3966	0,5415	0,6998	0,8791	1,0931	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	3,5814	4,5869
11		0,1286	0,2596	0,3956	0,5399	0,6974	0,8755	1,0877	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058	3,4966	4,4370
12		0,1283	0,2590	0,3947	0,5386	0,6955	0,8726	1,0832	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545	3,4284	4,3178
13		0,1281	0,2586	0,3940	0,5375	0,6938	0,8702	1,0795	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	3,3725	4,2208
14		0,1280	0,2582	0,3933	0,5366	0,6924	0,8681	1,0763	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	3,3257	4,1405
15		0,1278	0,2579	0,3928	0,5357	0,6912	0,8662	1,0735	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467	3,2860	4,0728
16		0,1277	0,2576	0,3923	0,5350	0,6901	0,8647	1,0711	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	3,2520	4,0150
17		0,1276	0,2573	0,3919	0,5344	0,6892	0,8633	1,0690	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,2224	3,9651
18		0,1274	0,2571	0,3915	0,5338	0,6884	0,8620	1,0672	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,1966	3,9216
19		0,1274	0,2569	0,3912	0,5333	0,6876	0,8610	1,0655	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609	3,1737	3,8834
20		0,1273	0,2567	0,3909	0,5329	0,6870	0,8600	1,0640	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453	3,1534	3,8495
21		0,1272	0,2566	0,3906	0,5325	0,6864	0,8591	1,0627	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,1352	3,8193
22		0,1271	0,2564	0,3904	0,5321	0,6858	0,8583	1,0614	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,1188	3,7921
23		0,1271	0,2563	0,3902	0,5317	0,6853	0,8575	1,0603	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,1040	3,7676
24		0,1270	0,2562	0,3900	0,5314	0,6848	0,8569	1,0593	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969	3,0905	3,7454
25		0,1269	0,2561	0,3898	0,5312	0,6844	0,8562	1,0584	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,0782	3,7251
26		0,1269	0,2560	0,3896	0,5309	0,6840	0,8557	1,0575	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,0669	3,7066
27		0,1268	0,2559	0,3894	0,5306	0,6837	0,8551	1,0567	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,0565	3,6896
28		0,1268	0,2558	0,3893	0,5304	0,6834	0,8546	1,0560	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,0469	3,6739
29		0,1268	0,2557	0,3892	0,5302	0,6830	0,8542	1,0553	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564	3,0380	3,6594
30		0,1267	0,2556	0,3890	0,5300	0,6828	0,8538	1,0547	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500	3,0298	3,6460
31		0,1267	0,2555	0,3889	0,5298	0,6825	0,8534	1,0541	1,3095	1,6955	2,0395	2,4528	2,7440	3,0221	3,6335
32		0,1267	0,2555	0,3888	0,5297	0,6822	0,8530	1,0535	1,3086	1,6939	2,0369	2,4487	2,7385	3,0149	3,6218
33		0,1266	0,2554	0,3887	0,5295	0,6820	0,8526	1,0530	1,3077	1,6924	2,0345	2,4448	2,7333	3,0082	3,6109
34		0,1266	0,2553	0,3886	0,5294	0,6818	0,8523	1,0525	1,3070	1,6909	2,0322	2,4411	2,7284	3,0020	3,6007
35		0,1266	0,2553	0,3885	0,5292	0,6816	0,8520	1,0520	1,3062	1,6896	2,0301	2,4377	2,7238	2,9960	3,5911
36		0,1266	0,2552	0,3884	0,5291	0,6814	0,8517	1,0516	1,3055	1,6883	2,0281	2,4345	2,7195	2,9905	3,5821
37		0,1265	0,2552	0,3883	0,5289	0,6812	0,8514	1,0512	1,3049	1,6871	2,0262	2,4314	2,7154	2,9852	3,5737
38		0,1265	0,2551	0,3882	0,5288	0,6810	0,8512	1,0508	1,3042	1,6860	2,0244	2,4286	2,7116	2,9803	3,5657
39		0,1265	0,2551	0,3882	0,5287	0,6808	0,8509	1,0504	1,3036	1,6849	2,0227	2,4258	2,7079	2,9756	3,5581
40		0,1265	0,2550	0,3881	0,5286	0,6807	0,8507	1,0500	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	2,9712	3,5510
41		0,1264	0,2550	0,3880	0,5285	0,6805	0,8505	1,0497	1,3025	1,6829	2,0195	2,4208	2,7012	2,9670	3,5442
42		0,1264	0,2550	0,3880	0,5284	0,6804	0,8503	1,0494	1,3020	1,6820	2,0181	2,4185	2,6981	2,9630	3,5377
43		0,1264	0,2549	0,3879	0,5283	0,6802	0,8501	1,0491	1,3016	1,6811	2,0167	2,4163	2,6951	2,9592	3,5316
44		0,1264	0,2549	0,3878	0,5282	0,6801	0,8499	1,0488	1,3011	1,6802	2,0154	2,4141	2,6923	2,9555	3,5258
45		0,1264	0,2549	0,3878	0,5281	0,6800	0,8497	1,0485	1,3006	1,6794	2,0141	2,4121	2,6896	2,9521	3,5203
46		0,1264	0,2548	0,3877	0,5281	0,6799	0,8495	1,0483	1,3002	1,6787	2,0129	2,4102	2,6870	2,9488	3,5150
47		0,1263	0,2548	0,3877	0,5280	0,6797	0,8493	1,0480	1,2998	1,6779	2,0117	2,4083	2,6846	2,9456	3,5099
48		0,1263	0,2548	0,3876	0,5279	0,6796	0,8492	1,0478	1,2994	1,6772	2,0106	2,4066	2,6822	2,9426	3,5051
49		0,1263	0,2547	0,3876	0,5278	0,6795	0,8490	1,0475	1,2991	1,6766	2,0096	2,4049	2,6800	2,9397	3,5004
50		0,1263	0,2547	0,3875	0,5278	0,6794	0,8489	1,0473	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778	2,9370	3,4960
60		0,1262	0,2545	0,3872	0,5272	0,6786	0,8477	1,0455	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603	2,9146	3,4602
70		0,1261	0,2543	0,3869	0,5268	0,6780	0,8468	1,0442	1,2938	1,6669	1,9944	2,3808	2,6479	2,8987	3,4350
80		0,1261	0,2542	0,3867	0,5265	0,6776	0,8461	1,0432	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387	2,8870	3,4163
90		0,1260	0,2541	0,3866	0,5263	0,6772	0,8456	1,0424	1,2910	1,6620	1,9867	2,3685	2,6316	2,8779	3,4019
100		0,1260	0,2540	0,3864	0,5261	0,6770	0,8452	1,0418	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259	2,8707	3,3905
∞		0,1257	0,2533	0,3853	0,5244	0,6745	0,8416	1,0365	1,2816	1,6449	1,9600	2,3265	2,5760	2,8072	3,2909

Fractiles de la loi du χ^2

Soit X une variable aléatoire suivant une loi du χ^2 à n degrés de liberté. Pour une probabilité p donnée, la table donne la valeur x telle que $P(X < x) = p$

ddl \ P	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,250	0,500	0,750	0,900	0,950	0,975	0,990	0,999
1	0,0000	0,0002	0,0010	0,0039	0,0158	0,1015	0,4549	1,3233	2,7055	3,8415	5,0239	6,6349	10,8276
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,1026	0,2107	0,5754	1,3863	2,7726	4,6052	5,9915	7,3778	9,2103	13,8155
3	0,0717	0,1148	0,2158	0,3518	0,5844	1,2125	2,3660	4,1083	6,2514	7,8147	9,3484	11,3449	16,2662
4	0,2070	0,2971	0,4844	0,7107	1,0636	1,9226	3,3567	5,3853	7,7794	9,4877	11,1433	13,2767	18,4668
5	0,4117	0,5543	0,8312	1,1455	1,6103	2,6746	4,3515	6,6257	9,2364	11,0705	12,8325	15,0863	20,5150
6	0,6757	0,8721	1,2373	1,6354	2,2041	3,4546	5,3481	7,8408	10,6446	12,5916	14,4494	16,8119	22,4577
7	0,9893	1,2390	1,6899	2,1673	2,8331	4,2549	6,3458	9,0371	12,0170	14,0671	16,0128	18,4753	24,3219
8	1,3444	1,6465	2,1797	2,7326	3,4895	5,0706	7,3441	10,2189	13,3616	15,5073	17,5345	20,0902	26,1245
9	1,7349	2,0879	2,7004	3,3251	4,1682	5,8988	8,3428	11,3888	14,6837	16,9190	19,0228	21,6660	27,8772
10	2,1559	2,5582	3,2470	3,9403	4,8652	6,7372	9,3418	12,5489	15,9872	18,3070	20,4832	23,2093	29,5883
11	2,6032	3,0535	3,8157	4,5748	5,5778	7,5841	10,3410	13,7007	17,2750	19,6751	21,9200	24,7250	31,2641
12	3,0738	3,5706	4,4038	5,2260	6,3038	8,4384	11,3403	14,8454	18,5493	21,0261	23,3367	26,2170	32,9095
13	3,5650	4,1069	5,0088	5,8919	7,0415	9,2991	12,3398	15,9839	19,8119	22,3620	24,7356	27,6882	34,5282
14	4,0747	4,6604	5,6287	6,5706	7,7895	10,1653	13,3393	17,1169	21,0641	23,6848	26,1189	29,1412	36,1233
15	4,6009	5,2293	6,2621	7,2609	8,5468	11,0365	14,3389	18,2451	22,3071	24,9958	27,4884	30,5779	37,6973
16	5,1422	5,8122	6,9077	7,9616	9,3122	11,9122	15,3385	19,3689	23,5418	26,2962	28,8454	31,9999	39,2524
17	5,6972	6,4078	7,5642	8,6718	10,0852	12,7919	16,3382	20,4887	24,7690	27,5871	30,1910	33,4087	40,7902
18	6,2648	7,0149	8,2307	9,3905	10,8649	13,6753	17,3379	21,6049	25,9894	28,8693	31,5264	34,8053	42,3124
19	6,8440	7,6327	8,9065	10,1170	11,6509	14,5620	18,3377	22,7178	27,2036	30,1435	32,8523	36,1909	43,8202
20	7,4338	8,2604	9,5908	10,8508	12,4426	15,4518	19,3374	23,8277	28,4120	31,4104	34,1696	37,5662	45,3147
21	8,0337	8,8972	10,2829	11,5913	13,2396	16,3444	20,3372	24,9348	29,6151	32,6706	35,4789	38,9322	46,7970
22	8,6427	9,5425	10,9823	12,3380	14,0415	17,2396	21,3370	26,0393	30,8133	33,9244	36,7807	40,2894	48,2679
23	9,2604	10,1957	11,6886	13,0905	14,8480	18,1373	22,3369	27,1413	32,0069	35,1725	38,0756	41,6384	49,7282
24	9,8862	10,8564	12,4012	13,8484	15,6587	19,0373	23,3367	28,2412	33,1962	36,4150	39,3641	42,9798	51,1786
25	10,5197	11,5240	13,1197	14,6114	16,4734	19,9393	24,3366	29,3389	34,3816	37,6525	40,6465	44,3141	52,6197
26	11,1602	12,1981	13,8439	15,3792	17,2919	20,8434	25,3365	30,4346	35,5632	38,8851	41,9232	45,6417	54,0520
27	11,8076	12,8785	14,5734	16,1514	18,1139	21,7494	26,3363	31,5284	36,7412	40,1133	43,1945	46,9629	55,4760
28	12,4613	13,5647	15,3079	16,9279	18,9392	22,6572	27,3362	32,6205	37,9159	41,3371	44,4608	48,2782	56,8923
29	13,1211	14,2565	16,0471	17,7084	19,7677	23,5666	28,3361	33,7109	39,0875	42,5570	45,7223	49,5879	58,3012
30	13,7867	14,9535	16,7908	18,4927	20,5992	24,4776	29,3360	34,7997	40,2560	43,7730	46,9792	50,8922	59,7031
40	20,7065	22,1643	24,4330	26,5093	29,0505	33,6603	39,3353	45,6160	51,8051	55,7585	59,3417	63,6907	73,4020
50	27,9907	29,7067	32,3574	34,7643	37,6886	42,9421	49,3349	56,3336	63,1671	67,5048	71,4202	76,1539	86,6608
60	35,5345	37,4849	40,4817	43,1880	46,4589	52,2938	59,3347	66,9815	74,3970	79,0819	83,2977	88,3794	99,6072
70	43,2752	45,4417	48,7576	51,7393	55,3289	61,6983	69,3345	77,5767	85,5270	90,5312	95,0232	100,4252	112,3169
80	51,1719	53,5401	57,1532	60,3915	64,2778	71,1445	79,3343	88,1303	96,5782	101,8795	106,6286	112,3288	124,8392
90	59,1963	61,7541	65,6466	69,1260	73,2911	80,6247	89,3342	98,6499	107,5650	113,1453	118,1359	124,1163	137,2084
100	67,3276	70,0649	74,2219	77,9295	82,3581	90,1332	99,3341	109,1412	118,4980	124,3421	129,5612	135,8067	149,4493

**Année universitaire
2016-2017
Université Lyon 1
Faculté de médecine Lyon est**

PACES

2^e semestre

UE 2 Bis

UE 3 Bis

UE 5

UE 6

UE 7

UE spécifique Médecine

UE spécifique Maïeutique

UE spécifique Odontologie

UE spécifique Pharmacie

Université Claude Bernard Lyon 1

PACES
2016-2017
U.E. 2 bis
Faculté de Médecine Lyon-Est

Épreuve du jeudi 11 mai 2017

Durée : 45 minutes

Embryologie : Questions 1 à 20

Histologie : Questions 21 à 45

	Temps conseillé	Valeur de l'épreuve
Embryologie	18 minutes	40%
Histologie	27 minutes	60%

Vous devez vérifier que ce fascicule est complet. Il doit comporter 45 questions, numérotées de 1 à 45, et avoir 19 pages (y compris celle-ci).

Pour chaque question, le nombre de propositions justes peut être de 0 à 5

Pour qu'un item soit considéré comme juste, il faut que toutes les propositions contenues dans l'item soient justes.

EPREUVE D'EMBRYOLOGIE

Responsable : Pr J-F GUERIN

Valeur de l'épreuve : 40 % de la note globale de l'UE 2bis

Durée conseillée de l'épreuve : 18 minutes

EPREUVE D'HISTOLOGIE

Responsables : Pr S. NATAF, Dr P.P. BRINGUIER, Dr E. PIATON

Valeur de l'épreuve : 60% de la note globale de l'UE 2bis

Durée conseillée de l'épreuve : 27 minutes

Les questions 23 et 24 (marquées par *) valent deux fois plus de points que les autres.

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

FACULTÉ DE MEDECINE LYON - EST

Année 2016-2017 Concours PACES

Date de l'épreuve : Jeudi 11 mai 2016

Épreuve d'Embryologie

Responsable : Pr J-F GUERIN

Valeur de l'épreuve : 40 % de la note globale de l'UE 2bis

Durée conseillée de l'épreuve : 18 minutes

Vous devez vérifier que ce fascicule est complet. Il doit comporter 20 questions, numérotées de 1 à 20

Les questions se rapportent à l'espèce humaine, sauf précision contraire.

Questions 1 et 2 - Soit une liste d'évènements concernant la méiose dans l'espèce humaine, et une liste d'étapes de cette méiose :

Evènements :

- A) Stade le plus long de la méiose masculine
- B) Stade le plus long dans la méiose féminine
- C) Disparition de la vésicule sexuelle
- D) Les kinétochores associés aux chromatides sœurs exercent une traction dans le sens opposé
- E) Phase caractérisée par une décondensation des chromosomes
- F) Séparation des chromosomes sexuels
- G) Formation des complexes synaptonémaux
- H) Constitution des *crossing over*
- I) A ce stade, apparaissent les conséquences des *crossing-over*
- J) Les chromatides sœurs dans chaque chromosome homologue ne sont plus exactement identiques entre elles

Etapes de la méiose :

- 1) Leptotène
- 2) Zygotène
- 3) Pachytène
- 4) Diplotène
- 5) Diacinèse
- 6) Métaphase I
- 7) Anaphase I
- 8) Télophase I
- 9) Prophase II
- 10) Métaphase II
- 11) Anaphase II
- 12) Télophase II

Question 1 :

Les évènements de la méiose (désignés par des lettres) sont associés aux étapes (désignées par des chiffres) :

- A) A-4
- B) B-3
- C) C-3
- D) D-10
- E) E-5

Question 2 :

Les évènements de la méiose (désignés par des lettres) sont associés aux étapes (désignées par des chiffres) :

- A) F-7
- B) G-2
- C) H-4
- D) I-7
- E) J-9

Question 3 – Concernant la structure du spermatozoïde :

- A) La vésicule acrosomale donnera naissance à l'acrosome et la cape post-acrosomique.
- B) Au cours de la spermiogenèse, le 1^{er} événement visible au microscope est la condensation de la chromatine
- C) Les deux microtubules de chacun des 9 doublets périphériques du flagelle portent chacun un bras de dynéine
- D) Aucune structure péri-axonémale n'est identique entre la pièce principale et la pièce intermédiaire du flagelle
- E) Seule une anomalie concernant l'axonème peut entraîner des altérations du mouvement des spermatozoïdes

Question 4 –Concernant l'ovogenèse :

- A) Entre le 6^{ème} mois fœtal et la naissance, on assiste à la dégénérescence de plusieurs millions d'ovocytes
- B) À la naissance, on peut observer de nombreux ovocytes sans cellules folliculeuses autour
- C) À chaque cycle, on observe la reprise de méiose d'un ovocyte qui était bloqué en métaphase II.
- D) La zone pellucide se forme quelques jours avant l'ovulation
- E) Le gamète féminin possède une quantité d'ADN qui est le double de celle du gamète masculin

Question 5 – Concernant la gamétogenèse

- A) Les tubes séminifères ne contiennent que des cellules de la lignée germinale
- B) Les follicules ne contiennent des cellules somatiques qu'à partir du stade pré-antral
- C) Une spermatogonie Ap est à l'origine de 16 spermatozoïdes
- D) Au sein du tube séminifère, les spermatocytes et les spermatides sont situés dans le compartiment *ad luminal*
- E) L'achèvement de la méiose féminine s'effectue hors de l'ovaire

Question 6 – Concernant la fécondation :

- A) Certains spermatozoïdes sont piégés dans des cryptes glandulaires au niveau du vagin, qui constituent ainsi un réservoir
- B) Les spermatozoïdes atteignent l'ampoule tubaire par vagues de quelques dizaines de gamètes
- C) Les spermatozoïdes ne peuvent exprimer un mouvement hyperactivé que s'ils sont dans un état dit « capacité »
- D) La fixation à ZP2 n'est possible que si le spermatozoïde a effectué sa réaction acrosomique
- E) Ce sont les rameaux glucidiques de ZP3 qui sont responsables de la spécificité d'espèce

Question 7 –Concernant l'activation de l'œuf :

- A) Dans la fécondation naturelle, elle est précédée par la fusion gamétique
- B) Elle se traduit par des oscillations calciques déclenchées par une phospholipase ovocytaire
- C) La libération pulsatile de calcium est déclenchée par la fixation d'inositol trisphosphate sur le réticulum endoplasmique lisse de l'ovocyte
- D) La formation des pronuclei nécessite un plus grand nombre d'oscillations calciques que la réaction corticale
- E) La formation d'un zygote triploïde par digynie est la plupart du temps la conséquence d'une réaction corticale défectueuse

Question 8 – Concernant la première semaine du développement embryonnaire :

- A) Le stade « 3 blastomères » justifie le terme d'« asynchrone » pour caractériser la segmentation de l'œuf humain
- B) Les jonctions serrées apparaissent au stade « morula » et sont responsables de la compaction de celle-ci
- C) Au cours de la segmentation, la taille des blastomères ne varie pas
- D) La position des cellules au sein de la morula est indépendante de leur devenir : cellules du trophoblaste ou du bouton embryonnaire
- E) Lors de la formation du blastocèle, les molécules d'eau en provenance du milieu extérieur, sont soumises à un gradient de pression osmotique et traversent le cytoplasme des cellules du trophoblaste

Question 9 – Concernant la première semaine du développement embryonnaire :

- A) L'activation du génome embryonnaire s'effectue alors que l'œuf est encore dans la trompe
- B) Dans les moles hydatiformes, il y a présence de 2 pronuclei males avec perte du pronucleus femelle, ce qui aboutit à une diandrie
- C) La perte de la totipotence a lieu avec la compaction de la morula
- D) Les œufs androgénotes présentent un placenta hypertrophique et un embryon atrophique
- E) Une anomalie apparaissant au cours des mitoses de segmentation crée un embryon mosaïque avec coexistence de cellules haploïdes et aneuploïdes

Question 10 - Concernant l'implantation de l'œuf :

- A) La fenêtre d'implantation s'ouvre pour toute la durée de l'implantation, soit environ une semaine
- B) L'adhésion de l'œuf à l'épithélium utérin est précédée par les étapes d'éclosion et d'orientation
- C) La circulation du sang maternel au sein du syncytiotrophoblaste à partir de J10-J11 est essentielle pour assurer les besoins nutritifs de l'œuf
- D) Les enzymes sécrétées par le trophoblaste vont dégrader successivement : les cellules épithéliales utérines, la membrane basale, et la matrice extra-cellulaire
- E) La sécrétion d'hCG par les cellules du trophoblaste permet le maintien du corps jaune qui continue ainsi à sécréter oestradiol et progestérone

Question 11 - Concernant la deuxième semaine du développement embryonnaire:

- A) À J8 se forme une annexe qui perdurera jusqu'à l'accouchement
- B) La membrane de Heuser est une membrane acellulaire qui ferme le lécithocèle primaire
- C) L'hypoblaste et l'épiblaste se constituent en fin de 2ème semaine
- D) Au cours de cette semaine se développent de nombreuses annexes embryonnaires
- E) La séparation en 2 du bouton embryonnaire au cours de l'éclosion, aboutira à la formation de jumeaux monoamniotiques et monochoriaux.

Question 12 - Concernant la troisième semaine du développement embryonnaire :

- A) En fin de 3^{ème} semaine, la barrière placentaire est composée de 4 couches : l'endothélium des vaisseaux villositaires, le mésenchyme intra-villositaire, une couche de cytotrophoblaste et une couche de syncytiotrophoblaste
- B) Les cellules germinales primordiales sont d'origine endoblastique car elles dérivent de l'allantoïde
- C) A la fin de cette 3^{ème} semaine, est mise en place une circulation chorio-villositaire
- D) La formation de la ligne primitive marque le début de la gastrulation
- E) La gastrulation n'existe pas chez tous les vertébrés

Question 13 –Concernant la gastrulation et les phénomènes post-gastrulaires :

- A) Le chordo-mésoblaste est caractérisé par une transition épithélio-mésenchymateuse avec perte d'expression de certaines cadhérines
- B) Les ilots de Wolf & Pander constituent un des rares exemples de structures visibles à la fois sur une coupe saggitale et une coupe transversale de l'embryon
- C) La plaque chordale et le canal neurentérique peuvent être observés à J17.
- D) La somatopleure et la splanchnopleure dérivent du clivage de la lame latérale à la fin de la 3^{ème} semaine
- E) Seul le mésoblaste para-axial entreprend un début de segmentation avant J 20

Question 14–Concernant la quatrième semaine du développement embryonnaire :

- A) Le point de départ de l'enroulement de l'embryon autour du lécithocèle est l'extension de la cavité amniotique
- B) La fermeture de la gouttière neurale débute entre la 4^{ème} et la 5^{ème} paires de somites, au niveau de la jonction occipito-cervicale
- C) Le neuropore céphalique se ferme avant le neuropore caudal
- D) La membrane pharyngienne se résorbe en début de 4^{ème} semaine
- E) Le coelome extra embryonnaire aura entièrement disparu à la fin de la 4^{ème} semaine

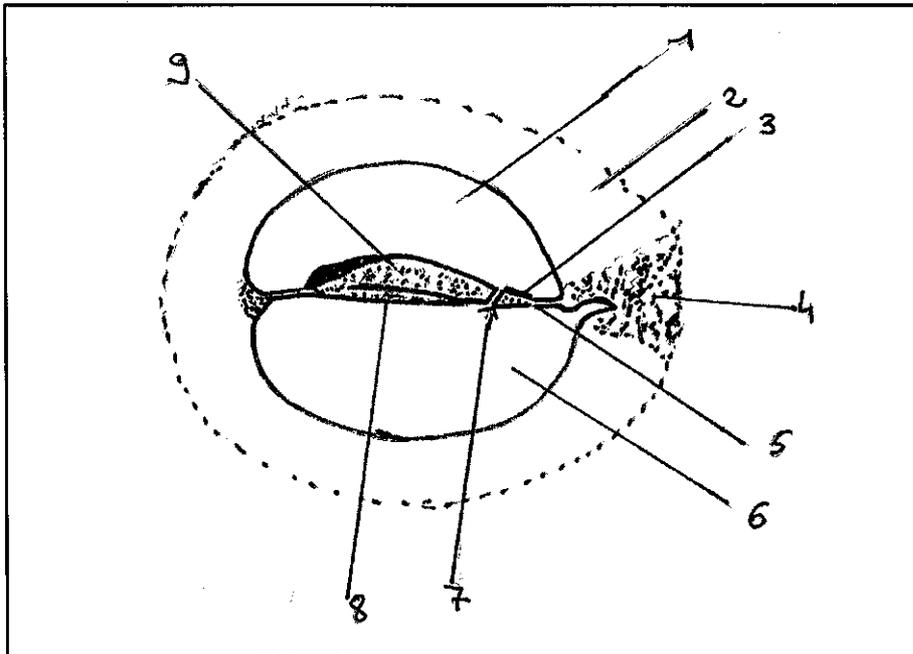
Question 15–Concernant la quatrième semaine du développement embryonnaire :

- A) Le *nucleus pulposus* constitue un reliquat originaire de la fragmentation de la chorde, qu'on retrouve au sein des corps vertébraux
- B) Autour de J25 disparaît le pronephros et apparaît le mésonephros
- C) La cavité coelomique (coelome interne) deviendra progressivement virtuelle, telle qu'on l'observe après la naissance
- D) L'acide folique et l'acide rétinoïque sont deux agents potentiellement tératogènes
- E) Les artères vitellines vont être dilacérées par l'ébauche hépatique en expansion

Question 16 – Les structures suivantes peuvent être observées le même jour :

- A) Le lécithocèle primaire et le mésenchyme extra-embryonnaire
- B) L'allantoïde et les villosités secondaires du placenta diffus
- C) Les villosités primaires du placenta diffus et la ligne primitive
- D) Les ilots sanguino-formateurs de Wolff et Pander et la plaque neurale
- E) Le canal chordal et le canal neurentérique

Questions 17 et 18 ; Les questions se rapportent au schéma suivant



Question 17 :

- A) Il s'agit d'un embryon vu en coupe sagittale à la fin de la 4ème semaine de développement
- B) ① représente la cavité amniotique
- C) ② représente le coelome extra-embryonnaire
- D) ③ représente la ligne primitive
- E) ④ représente le cordon ombilical

Question 18 :

- A) ⑤ représente la splanchnopleure
- B) ⑥ représente la lécithocèle secondaire
- C) ⑦ représente le canal chordal
- D) ⑧ représente la corde
- E) ⑨ représente du mésenchyme extra-embryonnaire

Question 19 - Lors de la mise en place de la circulation embryonnaire :

- A) Les précurseurs cardiaques sont localisés au niveau de la partie antérieure de la ligne primitive et migrent pour former l'aire cardiogène
- B) Les foyers angioformateurs (Ilots de Wolff et Pander) apparaissent, entre autres, dans la somatopleure
- C) Le sinus veineux reçoit à la fois du sang oxygéné et du sang pauvre en oxygène
- D) L'aorte commune provient de la fusion des 2 aortes ventrales.
- E) Les hématies embryonnaires sont nucléées

Question 20 - Lors de la constitution du tube cardiaque :

- A) Les tubes endocardiques fusionnent dans le sens cranio-caudal pour donner le tube cardiaque primitif
- B) La gelée cardiaque est sécrétée par les cellules endothéliales
- C) La gelée cardiaque ne possède aucun rôle dans la mise en place des valvules
- D) Les premiers battements cardiaques propulsifs se mettent en place dès J 24
- A) Le péricarde et l'épicarde proviennent du même feuillet

**UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON 1
FACULTE DE MEDECINE LYON EST
Concours de PACES**

Date : jeudi 11 Mai 2017

ÉPREUVE D'HISTOLOGIE

Responsables :

Pr S. NATAF, Dr P.P. BRINGUIER, Dr E. PIATON

60% de la note globale de l'UE2 bis
Durée conseillée de l'épreuve : 27 minutes

Vous devez vérifier que ce fascicule est complet. Il doit comporter 25 questions numérotées de 21 à 45. Les questions 23 et 24 (marquées par *) valent deux fois plus de points que les autres.

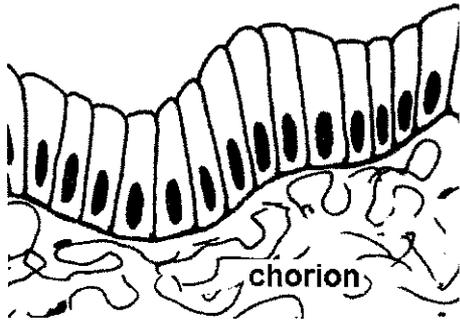
Pour chaque question, le nombre de propositions justes peut être de 0 à 5.

Question 21- Les facteurs de transcription :

- A) se fixent à des séquences d'ADN
- B) peuvent activer l'ARN polymérase
- C) peuvent inhiber l'ARN polymérase
- D) jouent un rôle important dans la différenciation cellulaire
- E) peuvent moduler localement l'état de condensation de la chromatine

Exercice 1 (questions 22 à 24) :

Les cellules de l'épithélium de la vésicule biliaire sécrètent à leur pôle apical un facteur de croissance protéique WNT. Pour localiser le récepteur de WNT on dispose d'un anticorps primaire produit chez la souris. On utilise également un anticorps reconnaissant les claudines produit chez le lapin. L'anticorps secondaire reconnaissant les immunoglobulines de lapin est couplé à un fluorochrome rouge et celui reconnaissant les immunoglobulines de souris à un fluorochrome vert. Sur une coupe similaire à celle du schéma ci-dessous, on observe une fluorescence verte sur la membrane baso-latérale et des zones de fluorescence rouge ponctuelles.



Question 22- D'après ces données :

- A) La fluorescence verte témoigne de la présence des jonctions adhérentes
- B) La fluorescence rouge témoigne de la présence des jonctions adhérentes
- C) On a mis en évidence les jonctions serrées de cet épithélium
- D) Cette expérience illustre la différence de composition des membranes apicale et baso-latérale
- E) Toutes les cellules de cet épithélium doivent exprimer des intégrines mais l'expérience ne permet pas de le confirmer

Les cellules de cet épithélium expriment un facteur de transcription YAP qui stimule la transcription de certains gènes et entraîne la prolifération cellulaire. YAP peut être phosphorylé par l'enzyme CRL ; YAP phosphorylé est dégradé. Pour être active, CRL doit être liée à la protéine MER. MER peut être phosphorylée par la kinase PAK qui est activée quand les intégrines reconnaissent leurs ligands et inactivée quand les cadhérines classiques sont impliquées dans une interaction homophile. MER phosphorylée ne peut pas se fixer à CRL.

Lorsque les claudines interagissent par leur partie extracellulaire avec d'autres claudines, elles fixent le facteur YAP sur leur partie cytosolique. Lorsque les cadhérines classiques sont impliquées dans une interaction homophile, elles fixent le facteur YAP sur leur partie cytosolique.

La fixation de WNT sur son récepteur entraîne l'inhibition du complexe MER/CRL.

Question 23* - D'après ces données :

- A) L'établissement de contacts intercellulaires entraîne une activation de CRL
- B) L'établissement de jonctions serrées diminue la transcription des gènes régulés par YAP
- C) L'établissement de jonctions serrées entraîne une activation de CRL
- D) L'établissement de jonctions serrées entraîne une inhibition de CRL
- E) L'établissement de contacts avec la matrice extracellulaire entraîne une activation de CRL

Question 24* - D'après ces données, en cas de lésion épithéliale respectant la basale :

- A) On observe une boucle de rétrocontrôle positif qui est interrompue par le rétablissement des interactions entre cadhérines
- B) On observe un phénomène d'autocrinie
- C) La fixation de wnt sur son récepteur entraîne une diminution de la dégradation de yap
- D) On observe une boucle de rétrocontrôle positif qui peut être interrompue par des inhibiteurs de crl
- E) La diminution des contacts intercellulaires dans les cellules bordant la lésion entraîne une libération rapide de YAP sous forme active dans la cellule

Le texte ci-dessous se rapporte à la question 25 :

On considère un épithélium cylindrique simple présentant sur sa membrane basolatérale des pompes Na^+/K^+ et une perméase pour le glucose. Au pôle apical, on trouve un symport $\text{Na}^+/\text{glucose}$ fonctionnant grâce au gradient de Na^+ . Les jonctions serrées ne sont perméables qu'à l'eau et aux chlorures. La concentration en Na^+ de l'urine en formation qui arrive dans la lumière est identique à celle du liquide interstitiel

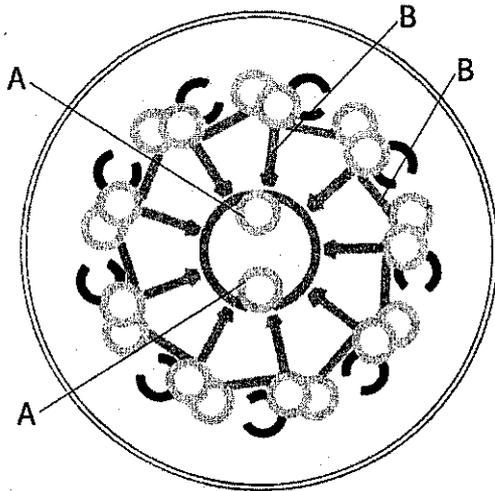
Question 25- D'après ces données :

- A) Le glucose passe du liquide interstitiel vers la lumière par voie transcellulaire
- B) Le glucose passe de la lumière vers le liquide interstitiel par voie paracellulaire
- C) Les chlorures passent de la lumière vers le liquide interstitiel par voie paracellulaire
- D) Le sodium passe du liquide interstitiel vers la lumière par voie transcellulaire
- E) L'eau passe de la lumière vers le liquide interstitiel par voie paracellulaire

Question 26 - La kératinisation :

- A) met en jeu la formation de liaisons covalentes entre les cadhérines desmosomales
- B) se produit dans la plupart des épithéliums car l'expression de cytokératines est une caractéristique des épithéliums
- C) met en jeu l'expression d'uroplakine par les cellules épidermiques superficielles
- D) met en jeu l'expression de filaggrine qui forme des liaisons covalentes entre les filaments intermédiaires
- E) aboutit à la formation de structure PAS positives

Question 27 - Le schéma suivant :



- A) a été établi d'après une observation en microscopie électronique d'un spécimen obtenu chez un patient souffrant de la maladie des cils immobiles
- B) représente une coupe de stéréocil de l'organe de Corti
- C) représente une structure riche en actine
- D) montre en A des moteurs moléculaires de la famille des dynéines
- E) montre en B des ponts protéiques reliant des structures microtubulaires

Question 28- On peut citer parmi les caractères communs à tous les tissus conjonctifs adultes :

- A) Une origine embryologique commune mésoblastique, même si certains tissus peuvent avoir une origine mixte
- B) Une matrice extracellulaire abondante et généralement fibreuse
- C) Une absence de systèmes jonctionnels entre les cellules
- D) La présence de filaments intermédiaires de vimentine, même si d'autres filaments intermédiaires peuvent être présents
- E) L'absence de lame basale entourant, totalement ou partiellement, les cellules

Question 29- Les cellules suivantes dérivent de précurseurs myéloïdes :

- A) Les polynucléaires neutrophiles du sang circulant
- B) Les cellules endothéliales
- C) Les ostéoclastes
- D) Les globules rouges et les plaquettes
- E) Les fibroblastes et fibrocytes

Question 30 : L'acide hyaluronique

- A) est formé de la répétition, plusieurs dizaines de milliers de fois, de la séquence [N-acétylglucosamine-acide glucuronique]
- B) est un glycosaminoglycane porteur de charges électro négatives, même s'il n'est pas sulfaté
- C) peut se lier de façon covalente à des glycoprotéines par l'intermédiaire d'un « tétrasaccharide de liaison »
- D) est abondant dans le liquide articulaire
- E) est un des glycosaminoglycanes constitutifs de l'aggrécane

Question 31 - Dans les étapes de biosynthèse intracellulaire du collagène :

- A) Les chaînes polypeptidiques sont synthétisées par les ribosomes du réticulum granuleux sous forme de chaînes pro-alpha.
- B) Les peptides d'extension c-terminaux de trois chaînes pro-alpha sont reliés par des ponts disulfures dans les cavités du réticulum granuleux, ce qui permet leur alignement juste avant leur passage dans l'appareil de golgi
- C) Alors que les polypeptides sont encore sous une forme non hélicoïdale, des résidus proline et lysine sont hydroxylés (dans le réticulum granuleux) pour former de l'oh-proline et de l'oh-lysine
- D) Certains résidus oh-lysine sont glycosylés dans l'appareil de golgi
- E) Le tropocollagène est strictement intracellulaire

Question 32 - Les cellules suivantes sont bordées, au moins partiellement, par une lame basale :

- A) Les adipocytes
- B) Les fibroblastes et les fibrocytes
- C) Les ostéoblastes
- D) Les cellules musculaires lisses
- E) Les cellules basales des épithéliums stratifiés comme l'épiderme

Question 33 - Concernant la lamina lucida des basales :

- A) Elle a une épaisseur variable selon la méthode de fixation utilisée
- B) Elle peut être « double », notamment dans les zones d'échanges importants comme la barrière alvéolo-capillaire au niveau du poumon
- C) Elle renferme le domaine extracellulaire des intégrines aux endroits où, par exemple, l'intégrine de type $\alpha 6 \beta 4$ située au niveau des hémidesmosomes se lie à la laminine
- D) Elle ne renferme pas de glycosaminoglycanes ni de protéoglycanes
- E) Elle est particulièrement développée sous les épithéliums pseudostratifiés (comme l'épithélium respiratoire) et pluristratifiés (comme l'épiderme) où elle peut atteindre 2 microns d'épaisseur

Question 34- Les adipocytes de la graisse blanche :

- A) contiennent une volumineuse gouttelette lipidique provenant des vésicules qui se forment sur les saccules du trans-Golgi
- B) sont entourés d'une lame basale et de fibrilles de collagène de type III (encore appelé réticuline)
- C) ont un contenu lipidique qui ne peut être visualisé en microscopie optique qu'avec une technique de coupe en congélation et une coloration spéciale
- D) sont environnés par une vascularisation riche, et ont des terminaisons nerveuses adrénérquiques qui arrivent au contact des cellules
- E) permettent le passage transmembranaire des acides gras dans deux sens opposés : vers la cellule lors de la lipogenèse, et hors de la cellule lors de la lipolyse en cas de demande calorique, par exemple

Question 35- Les propositions suivantes concernent la matrice cartilagineuse :

- A) Celle du cartilage hyalin est riche en fibres de collagène de type II.
- B) On trouve des fibres de collagène de type I à la fois dans le cartilage hyalin et dans le cartilage élastique
- C) Elle apparaît basophile en microscopie optique parce que les glycosaminoglycanes, particulièrement abondants dans la zone proche des chondrocytes, fixent les colorants basiques comme l'hématoxyline
- D) Elle est synthétisée par les cellules mésenchymateuses, les cellules péri-chondrales et les chondrocytes au cours du développement
- E) Elle est traversée par des vaisseaux et des nerfs au niveau du péri-chondre

Question 36- L'ostéïde :

- A) est la composante inorganique de la matrice osseuse, représentée par des cristaux de phosphate de calcium encore appelés cristaux d'hydroxyapatite
- B) se trouve sous forme d'une étroite bande située sous le revêtement ostéoblastique au contact de l'os minéralisé. On trouve également un peu d'ostéïde entre l'ostéocyte et le bord de la logette qui contient le corps cellulaire
- C) représente environ 25% de la masse osseuse.
- D) représente environ 90% de la fraction organique de la matrice osseuse.
- E) n'est jamais en contact avec les extrémités des vésicules matricielles longues des ostéoblastes et ostéocytes

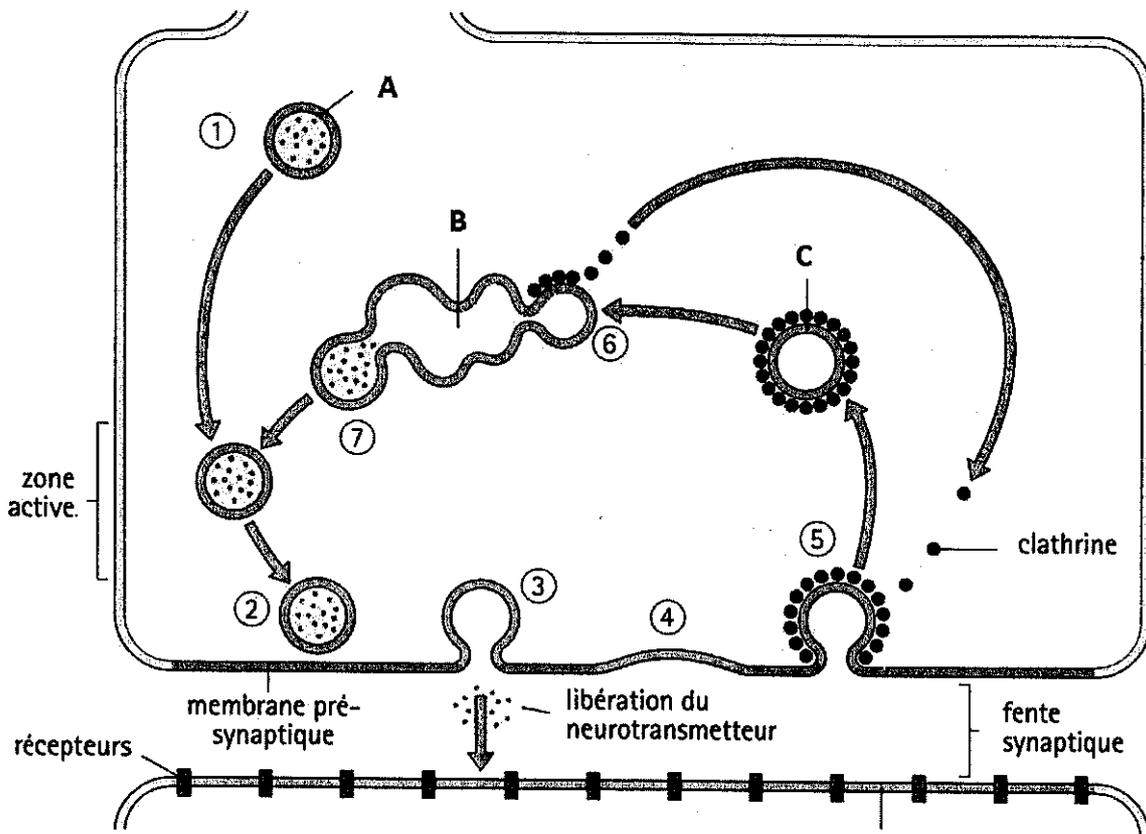
Question 37- Au sujet des cellules de la névroglie, indiquez le ou les item(s) exact(s) :

- A) Les astrocytes sont des cellules minoritaires de la névroglie du tissu nerveux central
- B) La névroglie du tissu nerveux périphérique est exclusivement formée de cellules de schwann
- C) Les oligodendrocytes satellites entourent le soma des neurones sensitifs en t
- D) Les cellules épendymaires et les oligodendrocytes dérivent d'un progéniteur glial commun
- E) Les cellules de la microglie dérivent de cellules souches neurales

Question 38- Indiquez la ou les caractéristique(s) commune(s) à l'axone et au prolongement pseudo-dendritique d'un neurone sensitif en T :

- A) la structure histologique et morphologique
- B) la transmission de potentiels post-synaptiques inhibiteurs ou excitateurs
- C) la transmission de potentiels d'action afférents
- D) la transmission de potentiels d'action efférents
- E) l'absence de gaine de myéline

Question 39 - Au sujet du schéma ci-dessous, indiquez-la ou les légende(s) juste(s) :

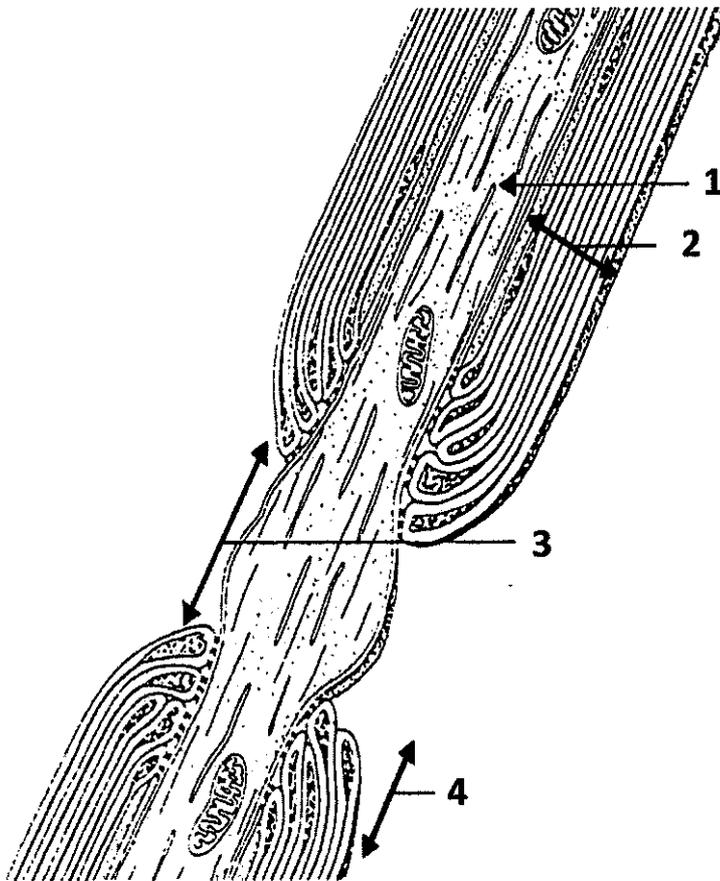


- A) La structure A correspond à une vésicule synaptique recyclée
- B) La structure B correspond au compartiment endosomal post-synaptique
- C) La structure A peut être transportée par un mécanisme de flux axonal lent
- D) La structure C est nommée "vésicule mantelée"
- E) La membrane post-synaptique exprime des récepteurs aux neurotransmetteurs et/ou aux neuropeptides

Question 40 - Indiquez la ou les molécule(s) exprimée(s) par les astrocytes et jouant un rôle dans le contrôle de la neurotransmission :

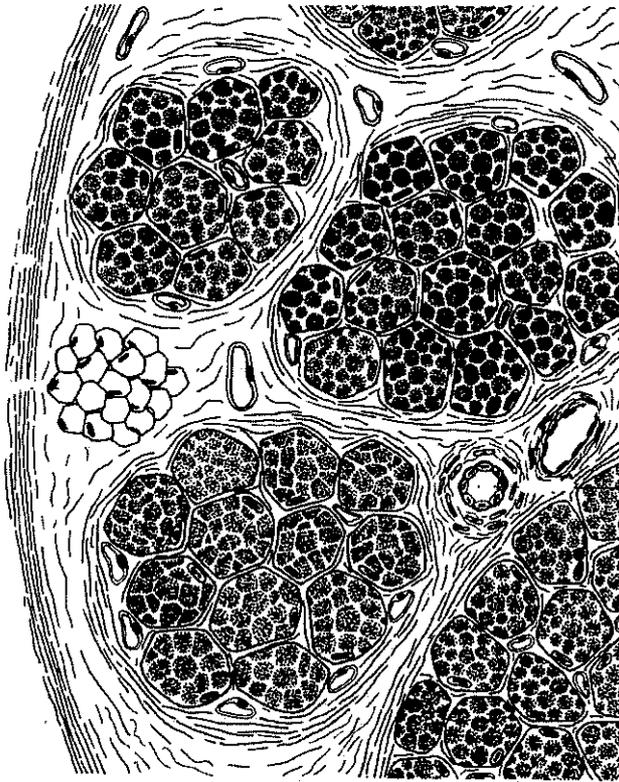
- A) Des transporteurs aux neurotransmetteurs
- B) Des molécules du grillage pré-synaptique
- C) Des récepteurs aux neurotransmetteurs
- D) Des neurotransmetteurs exerçant des fonctions synaptomodulatrices
- E) Des molécules de connexine 43

Question 41 - Au sujet du schéma ci-dessous, indiquez la ou les légende(s) exacte(s) :



- A) La structure 1 correspond à une dendrite
- B) La structure 2 correspond à la région paranodale de la gaine de myéline
- C) Plus la région 3 est longue plus la conduction de l'influx nerveux est rapide
- D) La structure 3 est impliquée dans la conduction saltatoire de l'influx nerveux
- E) La structure 4 correspond à une languette interne de la gaine de myéline

Question 42 - Concernant le schéma ci-dessous, indiquez le ou les item(s) exact(s) :



- A) Ce schéma représente une coupe transversale de muscle strié squelettique
- B) Le système sarcotubulaire y est représenté
- C) On peut observer la striation des myofibrilles
- D) On peut observer l'épimysium entourant chaque faisceau de fibre
- E) On peut observer un amas d'adipocytes

Question 43 - Concernant les sarcomères, indiquez le ou les item(s) juste(s) :

- A) La bande H est constituée de myofilaments fins
- B) La strie M est la zone d'arrimage des myofilament fins
- C) La strie Z est principalement constituée de molécules d'actine musculaire
- D) Au niveau des demi-disques I, on observe des myofilaments fins et des myofilaments épais
- E) La contraction musculaire s'accompagne d'un raccourcissement des sarcomères

Question 44 - Concernant les cardiomyocytes de travail :

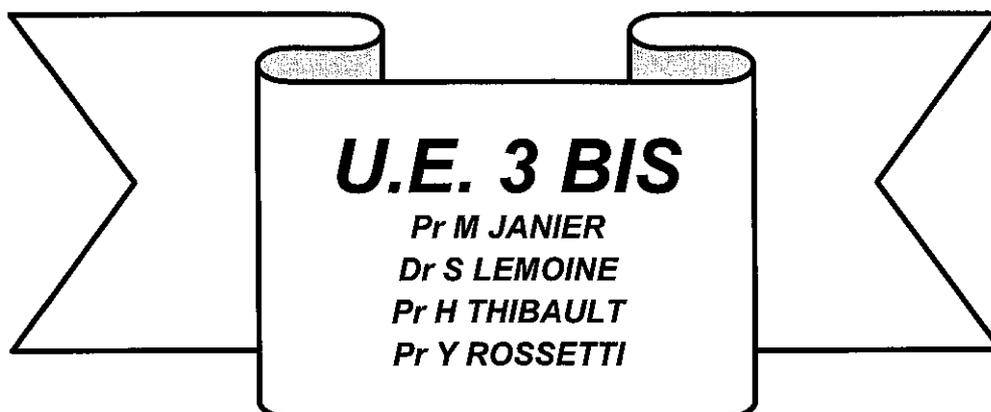
- A) Ils reposent sur une basale
- B) Ils n'expriment pas de molécules de dystrophine
- C) Ils sont réunis par des systèmes de jonctions nommés "stries scalariformes"
- D) Des grains de glycogène sont observables dans les tubules t
- E) Les diades sarcotubulaires sont localisées aux zones de jonction entre disque I et disque A

Question 45- Indiquez la ou les caractéristique(s) commune(s) aux myofibroblastes et aux péricytes :

- A) La contractilité rythmique spontanée
- B) L'expression d'alpha-sma ("alpha-smooth muscle actin")
- C) L'expression de cytokératines
- D) L'important potentiel de prolifération
- E) Le rôle fonctionnel dans les situations de réparation tissulaire

Université Claude Bernard - Lyon 1

Concours PACES 2016-2017



Epreuve du Jeudi 11 mai 2017 – 15h30/16h15

Durée de l'épreuve : 45 minutes

IMPORTANT :

- ❖ Vérifier que votre nom figure sur la grille de réponses
- ❖ Vérifier que le sujet contient bien **22 QCM, des pages 2 à 9**
- ❖ Pour chacune des QCM, cochez la (ou les) proposition(s) que vous considérez comme exacte(s) parmi les items proposés
- ❖ Exprimez votre choix sur la grille de réponses en noircissant complètement la (ou les) case(s) qui corresponde(nt) à votre choix, dans la mesure où au moins 1 proposition vous paraît exacte
- ❖ Les QCM identifiées 1 étoile (*) sont notées au maximum sur 5
Les QCM identifiées 2 étoiles (**) sont notées au maximum sur 10
- ❖ **ATTENTION : Il peut n'y avoir aucune réponse exacte parmi les 5 propositions**
Ne pas décaler vos réponses
- ❖ Les machines à calculer ou équivalents (montres connectées par exemple) ne sont pas autorisées. Les résultats peuvent correspondre à des approximations, sauf indication contraire.

IMPORTANT : vous devez impérativement vérifier au début de l'épreuve que votre livret est complet.

QUESTION N°1 (**)

Un tube en U de section 3 cm^2 contient 500 ml de mercure de densité 13,6. Dans l'une des branches, on ajoute 90 mL d'un mélange de densité inconnue, et non miscible dans le mercure. Dans l'autre branche, on rajoute 60 mL d'eau pure de densité 1, et 30 mL d'huile de densité 0,8, jusqu'à ce que les niveaux de mercure des 2 branches se trouvent dans le même plan horizontal. On suppose que les surfaces libres des 2 branches sont à la même pression atmosphérique. Quelle est la masse volumique du mélange ?

($P_{\text{atm}} = 750 \text{ mmHg}$ et $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$) ?

- A- Environ 730 kg.m^{-3}
- B- Environ 950 kg.m^{-3}
- C- Environ 1070 kg.m^{-3}
- D- Environ 1450 kg.m^{-3}
- E- Si l'exercice demandait à ce que l'interface Eau-Huile se situe dans le même plan horizontal que l'interface Mélange-Mercure, la masse volumique calculée serait absurde

QUESTION N°2 (**)

Du sang, de viscosité 2.10^{-3} Pa.s et de densité 1, s'écoule dans une artère horizontale de 4 mm de diamètre. Jusqu'à quelle valeur du débit sanguin l'écoulement restera sûrement laminaire ?

($\pi=3$ et $g=10 \text{ m.s}^{-2}$)

- A- $4.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- B- $6.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- C- $12.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- D- $60.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- E- Pour les artères de diamètre inférieur à 1mm, la viscosité du sang diminue avec la diminution du diamètre

QUESTION N°3 (**)

Soit un tube horizontal de diamètre 2 cm, dans lequel circule un fluide de densité 1 considéré comme parfait. Une portion de ce tube voit son diamètre réduit des $\frac{3}{4}$, sur une longueur de 3 cm. En amont du rétrécissement la vitesse du fluide est de 30 cm.s^{-1} et la pression de 130 mm Hg.

- A- La vitesse au niveau du rétrécissement est égale à 480 cm.s^{-1}
- B- La perte de charge entre les parties situées en aval et en amont du rétrécissement est proportionnelle à la longueur de celui-ci
- C- La résistance à l'écoulement est augmentée d'un facteur 100 au niveau de la sténose
- D- La résistance à l'écoulement est augmentée d'un facteur 100 en aval de la sténose
- E- Le rétrécissement est le siège d'une chute de pression inférieure à 100 mm Hg

QUESTION N°4 ()**

On souhaite calculer l'épaisseur de la paroi d'un réacteur chimique d'hydrogénation pour obtenir les spécifications suivantes : à 100 °C le taux de fuite de l'hydrogène ne doit pas excéder $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol.cm}^{-2}.\text{h}^{-1}$ quand la concentration d'hydrogène est maintenue constante à $8 \cdot 10^{19}$ atomes à l'intérieur, et nulle à l'extérieur. Le coefficient de diffusion de l'hydrogène atomique à cette température dans la paroi est $D_H = 3,01 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2.\text{s}^{-1}$.

- A- L'épaisseur de la paroi est de 0,24 mm
- B- L'épaisseur de la paroi est de 2,4 mm
- C- L'épaisseur de la paroi est de 2,4 cm
- D- L'épaisseur de la paroi est de 4,2 mm
- E- L'épaisseur de la paroi doit être plus importante si la température augmente

QUESTION N°5 ()**

Quelle est la concentration d'ions magnésium à l'intérieur d'une cellule si le potentiel de Nernst $V_i - V_e$ vaut +12,5 mV, avec la concentration externe $C_e = 1 \text{ mMol.L}^{-1}$ (on considèrera le Mg^{2+} comme un ion passif).

On donne $F = 10^5$, $RT = 2500 \text{ SI}$

- A- $C_e \cdot e^{-0,1}$
- B- $C_e \cdot e^{\pi i}$
- C- $C_e \cdot e^2$
- D- $C_e \cdot e^3$
- E- La charge de l'ion magnésium n'intervient pas dans le calcul

QUESTION N°6 (*)

Une membrane de dialyse sépare deux compartiments : (A) contient une solution de NaCl et de Na_2HPO_4 , (B) contient une protéine sous forme de protéinate de sodium.

- A- L'équilibre de Donnan est atteint quand les concentrations de chaque composant sont égales en (A) et en (B)
- B- Des ions non diffusibles sont présents en (B)
- C- Une différence de potentiel $V_A - V_B = -RT/F \cdot \ln(N_{AA}/N_{AB})$ équilibre le gradient de concentration
- D- La différence de potentiel apparaît à cause d'un excès de charges \oplus par rapport aux charges \ominus dans chacun des compartiments
- E- La pression oncotique est due uniquement à la macromolécule isolée

QUESTION N°7 (*)

On prépare une solution avec 80 mL d'acide propanoïque $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 0,1 M et 20 mL de soude NaOH 0,1 M. Le pK_A de l'acide faible vaut 4,87, on donne $\log 2 = 0,3$, $\log 3 = 0,47$

- A- Il y a 2 millimoles de soude dans la solution finale
- B- Il y a 6 millimoles d'acide propanoïque dans la solution finale
- C- La solution est une solution tampon
- D- La valeur du pH de cette solution est de 4,57
- E- La valeur du pH de cette solution est de 4,4

QUESTIONS N°8 (*)

Lors du potentiel d'action :

- A- Les canaux voltage-dépendants à K^+ , Cl^- et Na^+ s'ouvrent simultanément
- B- Le pic d'ouverture des canaux voltage-dépendant à Na^+ précède celui de l'ouverture de canaux voltage-dépendant à K^+
- C- L'ouverture des canaux voltage-dépendant au Cl^- intervient après la fermeture des canaux voltage-dépendant à Na^+
- D- L'hyperpolarisation de la membrane consécutive au potentiel d'action résulte partiellement de l'ouverture des canaux voltage-dépendant au K^+
- E- L'ouverture des premiers canaux voltage-dépendant à K^+ entraîne l'ouverture d'un plus grand nombre de ces canaux

QUESTION N°9 (*)

L'efficacité de la transmission synaptique peut être modulée par :

- A- les stimulations reçues par le neurone post-synaptique
- B- la modification de la composition du liquide extracellulaire
- C- la libération du neurotransmetteur
- D- la présence de neuromodulateurs fixés sur la membrane pré-synaptique
- E- la présence d'une molécule antagoniste dans la fente synaptique

QUESTION N°10 (*)

Le neurone L projette une synapse fonctionnant avec le GABA sur le neurone N. Vous pouvez en déduire que :

- A-** La synthèse du neurotransmetteur du neurone L est réalisée dans le noyau de L
- B-** Le transport axonal impliqué dans la neurotransmission de L peut être caractérisé comme lent
- C-** Les canaux à Ca^{2+} jouent un rôle dans le fonctionnement de cette synapse
- D-** La liaison du neurotransmetteur avec les récepteurs post-synaptiques déclenche une ouverture des canaux à Na^+
- E-** En réponse à l'activité du neurone L, la fréquence des potentiels d'actions produits par le neurone N va augmenter

QUESTION N°11 ()**

Dans un modèle simplifié de la transmission nerveuse, un neurone imaginaire E reçoit des connections synaptiques du neurone S et du neurone T. Ce neurone E présente un potentiel de repos de -70 mV et un potentiel seuil de -50 mV. A réception d'un potentiel d'action, la membrane post-synaptique se dépolarise localement avec une amplitude de 3 mV et retrouve son potentiel de repos après 4,9 ms. La membrane dendritique de ce neurone atténue ces potentiels locaux à raison de 50% par cm. La synapse entre le neurone S et E se trouve à 10 cm du cône axonal de E et celle entre le neurone T et E à 2 cm du cône axonal de E.

- A-** Si le neurone S produit des potentiels d'action à une fréquence de 100 Hz pendant 10 secondes, le neurone E ne produira pas de potentiel d'action en réponse à cette stimulation
- B-** Le neurone E déclenchera un potentiel d'action à chaque fois que le neurone T produit 10 potentiels d'action en 2 secondes
- C-** Si le neurone T produit des potentiels d'action à la fréquence de 200 Hz pendant 7 secondes, le neurone E ne produira pas de potentiels d'action en réponse à cette stimulation
- D-** Si les deux neurones S et T produisent des potentiels d'action synchronisés à une fréquence de 125 Hz pendant 5 secondes, le neurone E produira des potentiels d'action en réponse à cette stimulation
- E-** Si les neurotransmetteurs des neurones S et T sont différents, alors le neurone E ne produira jamais de potentiel d'action

UN MEME ENONCE POUR LES 2 PROCHAINES QCM (12 et 13) :

Soit deux milieux aqueux séparés par une membrane biologique imperméable.

Le milieu Bleu est composé de 61mM de Cl^- , 37mM de Na^+ et 17,1mM de K^+

Le milieu Vert est composé de 51,3mM de K^+ , 61mM de Cl^- et 3,7mM de Na^+

Il est bien spécifié que ce cas de figure est virtuel et ne se retrouve pas sous cette forme dans la réalité.

QUESTION N°12 ()**

Dans l'état actuel,

- A-** si l'on veut neutraliser le milieu Vert, il est nécessaire d'ajouter 33,3 mM de Na^+ dans ce milieu
- B-** si l'on veut équilibrer les concentrations en K^+ dans les deux milieux, il suffit d'ajouter à la membrane des canaux ioniques spécifiques du K^+
- C-** si l'on veut neutraliser le potentiel de membrane, il suffit d'ajouter par exemple 0,9 mM de K^+ dans le milieu Bleu
- D-** si l'on rend cette membrane perméable à toutes les molécules en présence, on obtiendra, à la fois, un équilibre chimique (concentrations) et un équilibre électrique (charges) de part et d'autre de la membrane
- E-** pour obtenir un gradient électrique, il faut égaliser les concentrations de deux des trois ions en présence de part et d'autre de la membrane

QUESTION N°13 ()**

Toujours dans l'état actuel,

- A-** le rapport des concentrations en K^+ entre les deux milieux étant égal à 3, le potentiel de membrane obtenu après introduction de canaux ioniques au K^+ dans cette membrane induirait un potentiel membranaire de $3 \times 60 \text{ mV}$, soit 180 mV
- B-** l'ajout de canaux ioniques au Cl^- serait à l'origine d'un potentiel de membrane positif pour le milieu Vert
- C-** l'ajout de canaux ioniques spécifiques du Na^+ induirait un potentiel membranaire d'environ -60 mV pour le milieu Bleu
- D-** pour obtenir un potentiel transmembranaire d'environ +60 mV dans le milieu Vert, on pourrait par exemple ajouter à la membrane des canaux ioniques spécifiques au Cl^- et 549 mM de Cl^- dans le milieu Vert
- E-** pour déclencher un potentiel d'action du côté Vert, il suffit d'ajouter 10% de plus de chaque ion en présence dans ce compartiment

QUESTION N°14 (*)

Voici un ionogramme sanguin :

$[\text{Na}^+] = 150 \text{ mmol.L}^{-1}$, $[\text{K}^+] = 4 \text{ mmol.L}^{-1}$, $[\text{Cl}^-] = 112 \text{ mmol.L}^{-1}$, $[\text{HCO}_3^-] = 25 \text{ mmol.L}^{-1}$,
 $[\text{Ca}^{2+}] = 2,20 \text{ mmol.L}^{-1}$, glucose = 5 mmol.L^{-1} , urée = 5 mmol.L^{-1} , créatinine = $80 \mu\text{mol.L}^{-1}$.

- A- L'osmolarité plasmatique est égale à 160 mosm.L^{-1}
- B- L'osmolarité plasmatique est égale à 310 mosm.L^{-1}
- C- Il existe une déshydratation intra-cellulaire
- D- Cliniquement le patient a un dégoût de l'eau
- E- Physiologiquement, l'ADH devrait être élevée

QUESTION N°15 (*)

Si les sorties de NaCl sont inférieures aux entrées de NaCl :

- A- La natrémie va diminuer
- B- Le volume du liquide extra-cellulaire va diminuer
- C- La réabsorption rénale de Na^+ va augmenter sous l'effet de l'ADH
- D- La synthèse de rénine augmente
- E- La synthèse d'angiotensine II diminue

QUESTION N° 16 (*)

Au sujet de l'équilibre acide-base :

Voici les résultats de gaz du sang d'un patient : $\text{pH} = 7,20$; $[\text{HCO}_3^-] = 40 \text{ mmol.L}^{-1}$,
 $\text{pCO}_2 = 60 \text{ mmHg}$.

- A- Il existe une alcalose décompensée
- B- L'origine du trouble acido-basique semble être d'origine respiratoire
- C- Les résultats obtenus sont compatibles avec un apport d'acides exogènes (intoxication par exemple)
- D- L'augmentation de la PCO_2 signifie qu'il existe une hyperventilation
- E- La compensation rénale est actuellement insuffisante chez ce patient

QUESTION N° 17 (*)

A propos du système nerveux autonome :

- A-** Le système nerveux parasympathique est chronotrope négatif
- B-** Le système nerveux parasympathique peut agir au niveau du faisceau de His et bloquer l'échappement ventriculaire
- C-** Le système nerveux sympathique augmente la pente de dépolarisation diastolique lente et a ainsi un effet chronotrope positif
- D-** Le système nerveux sympathique a un effet inotrope négatif
- E-** Le système nerveux parasympathique a un effet inotrope négatif

QUESTION N° 18 (*)

A propos de l'électrophysiologie cellulaire cardiaque :

- A-** La vitesse de conduction est très rapide au niveau du réseau de His-Purkinje ce qui se traduit par un complexe QRS fin sur l'ECG de surface
- B-** Un rythme normal est dit sinusal : seules les cellules du noeud sinusal sont douées d'automatisme
- C-** La dépolarisation diastolique lente est liée à l'entrée de cations dans la cellule par le canal If
- D-** La repolarisation est coûteuse en énergie car elle nécessite la mise en jeu d'une pompe ATPase membranaire
- E-** L'inhibition pharmacologique des canaux If a un effet tachycardisant

QUESTION N° 19 (*)

Concernant le retour veineux systémique :

- A-** Une augmentation de la pression veineuse centrale diminue le retour veineux
- B-** En inspiration, la pression intra-thoracique diminue et favorise le retour veineux
- C-** En début de systole ventriculaire, l'abaissement du plancher de l'anneau de la valve tricuspide entraîne une augmentation de la pression dans l'oreillette et diminue le retour veineux
- D-** A la marche, la pression des muscles des jambes sur les veines est un frein au retour veineux
- E-** La stimulation sympathique entraîne une contraction des cellules musculaires lisses de la paroi des veinules et favorise le retour veineux

QUESTION N° 20 (*)

Un patient se présente aux urgences pour un état de malaise avec une pression artérielle mesurée à 220 / 120mmHg. On note une turgescence des veines jugulaires.

- A-** Il présente une hypertension artérielle systolique isolée
- B-** Si on positionne un brassard au niveau de son bras, il faudra gonfler celui-ci à plus de 220 mmHg pour entendre un bruit correspondant à l'écoulement turbulent du sang
- C-** Sa post-charge est très élevée ce qui peut entraîner une altération de la fraction d'éjection
- D-** Son pouls perçu au niveau radial va être faiblement perceptible
- E-** La turgescence des jugulaires est le reflet d'une pression élevée dans l'oreillette droite

QUESTION N° 21 (*)

Concernant le cycle cardiaque :

- A-** Pendant la phase de relaxation isovolumique, la valve tricuspide est ouverte
- B-** Lorsque la pression dans le ventricule droit devient supérieure à la pression dans l'artère pulmonaire, la valve pulmonaire s'ouvre
- C-** La systole auriculaire fait partie de la diastole ventriculaire
- D-** A la fin de la relaxation isovolumique, les valves atrio-ventriculaires s'ouvrent
- E-** On peut avoir en inspiration un petit décalage entre la fermeture de la valve pulmonaire et aortique qui se traduit à l'auscultation par le dédoublement du B2

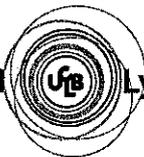
QUESTION N° 22 ()**

Afin d'explorer l'essoufflement à l'effort inexplicé de Mr N, 42 ans, un cathétérisme cardiaque (avec mesures des pressions dans les cavités cardiaques) et une échographie cardiaque sont réalisés.

A l'échographie: le volume télédiastolique est de 150 mL, le volume télésystolique de 50 mL. Sa fréquence cardiaque est de 70 mn⁻¹.

Les mesures de pressions droites rapportent: une pression dans l'oreillette droite de 2 mmHg, et une pression moyenne dans l'artère pulmonaire de 13 mmHg.

- A-** L'essoufflement s'explique par une pression ventriculaire droite trop élevée
- B-** La pression dans l'oreillette droite est élevée et gêne le retour veineux systémique
- C-** Le débit cardiaque est abaissé
- D-** La fraction d'éjection est de 66%
- E-** Le volume d'éjection systolique est de 50 mL

Université Claude Bernard  Lyon 1

Faculté de Médecine Lyon Est, 8 avenue Rockefeller, 69373 cedex 08

CONCOURS PACES

2016-2017

U.E. 5 – ANATOMIE



Date de l'épreuve : jeudi 11 mai 2017

Responsables de l'épreuve :

- ∞ Professeur Bernard Vallée Questions 01 à 15
- ∞ Docteur Eric Voiglio Questions 16 à 30
- ∞ Professeur Patrick Mertens Questions 31 à 45

Durée de l'épreuve : 45 mn

Nombre de questions : 45

IMPORTANT : Vous devez vérifier au début de l'épreuve que votre fascicule est complet.

Cochez sur votre grille, s'il y a lieu, la ou les propositions vraies.

Ce fascicule comporte 12 pages y compris celle-ci.

Q1 OSTEOLOGIE DU RACHIS

- A- Le ligament transverse de l'atlas est tendu horizontalement d'une masse latérale à l'autre
- B- Le processus épineux de C7 est plus long que le processus épineux de C3
- C- Dans la disposition modale, l'artère vertébrale entre dans le canal transversaire en C6
- D- Les processus uncinés (uncus) des vertèbres cervicales sont orientés transversalement de gauche à droite
- E- Chaque vertèbre cervicale porte un processus épineux bifide

Q2 OSTEOLOGIE DU RACHIS

- A- En comptant les deux côtés (droit et gauche) le corps vertébral de la 10ème vertèbre thoracique porte quatre facettes costales
- B- le sommet des processus épineux lombaires est à la même hauteur dans le sens cranio-caudal que le corps vertébral de même numéro
- C- Les processus épineux thoraciques atteignent par leur extrémité le plan de la face supérieure de la deuxième vertèbre sous-jacente
- D- Toutes les vertèbres thoraciques ont de chaque côté une articulation de leur processus transverse avec la tubérosité costale de même numéro
- E- L'articulation de la dent de l'axis (C2) avec l'atlas (C1) se fait exclusivement avec l'arc antérieur de l'atlas (C1)

Q3 OSTEOLOGIE DU RACHIS

- A- Axis ou C2: Sur une vue latérale, les processus articulaires supérieurs sont sur la même ligne verticale que les processus articulaires inférieurs
- B- De C3 à C5 la racine ventrale (antérieure) du processus transverse des vertèbres cervicales s'implante sur la face latérale du corps vertébral
- C- Le foramen transversaire des vertèbres cervicales livre passage au nerf spinal
- D- Les facettes articulaires costales des corps vertébraux sont au total au nombre de 22 de chaque côté
- E- De C3 à C7 le grand axe des facettes articulaires supérieures des vertèbres cervicales est orienté d'arrière en avant et de haut en bas

Q4 OSTEOLOGIE DU RACHIS

- A- De chaque côté le corps de la première vertèbre thoracique (T1) ne s'articule qu'avec la première côte
- B- De chaque côté le corps de la 9ème vertèbre thoracique (T9) ne s'articule qu'avec la 9^{ème} côte
- C- La face supérieure des masses latérales de l'atlas (C1) est convexe en tous sens
- D- Toutes les vertèbres cervicales portent deux uncus à leur face supérieure
- E- L'artère vertébrale marque de chaque côté un sillon sur l'arc antérieur de l'atlas (C1)

Q5 OSTEOLOGIE DU CRANE

- A- L'incisure ethmoïdale de l'os frontal est en forme de « U » ouvert en avant
- B- Le ptéryon (ou ptérion) met en présence au total 4 os appartenant à la calvaria
- C- L'os sphénoïde entre dans la constitution de la base du crâne et de la calvaria (voûte du crâne)
- D- L'astérion est sur la ligne médiane
- E- La glabelle est située au-dessus du nasion

Q6 OSTEOLOGIE DU CRANE

- A- Autour du foramen magnum on distingue 4 parties : 2 parties latérales, la partie squameuse en avant, la partie basilaire en arrière
- B- Le canal optique donne passage au nerf optique et à l'artère ophtalmique
- C- L'épine nasale de l'os frontal s'articule avec les os nasaux
- D- Le foramen jugulaire donne passage à 3 nerfs et une veine
- E- Les lignes temporales supérieure et inférieure ne se voient que sur l'os temporal

Q7 OSTEOLOGIE DU CRANE

- A- Parmi les os du crâne (ethmoïde exclu) quatre sont impairs
- B- Parmi les os du crâne (ethmoïde exclu) trois sont pairs
- C- Le rebord des cavités orbitaires est formé par trois os
- D- La partie basilaire de l'os occipital s'articule avec le corps du sphénoïde
- E- Le foramen rond livre passage au nerf mandibulaire

Q8 OSTEOLOGIE DU CRANE

- A- Le foramen épineux est en avant et en dedans du foramen ovale
- B- Le sillon pré-chiasmatique va d'une fissure orbitaire supérieure à l'autre
- C- L'os sphénoïde est le seul os qui s'articule avec tous les os du crâne
- D- La grande aile du sphénoïde se voit à la base du crâne et à la calvaria
- E- Les trois branches du Nerf Trijumeau (V) ont un orifice propre dans la grande aile du sphénoïde

Q9 OSTEOLOGIE DU CRANE

- A- Il existe deux lignes nuchales de chaque côté sur la face exocrânienne de l'os occipital
- B- Le tubercule de la selle turcique est situé en arrière du sillon chiasmatique
- C- Le tubercule pharyngien se situe sur la ligne médiane à la face exocrânienne du corps du sphénoïde
- D- L'os occipital appartient en entier à la calvaria
- E- Articulation des os du crâne entre eux: de chaque côté l'os occipital ne s'articule qu'avec le temporal et le pariétal

Q10 NERFS SPINAUX ET CRÂNIENS

- A- De chaque côté, le 7ème nerf spinal sort du canal vertébral entre C7 et T1
- B- Il y a autant de paires de nerfs spinaux que de vertèbres
- C- Pour gagner le ganglion sympathique les fibres sympathiques quittent le nerf spinal par les rameaux communicants gris
- D- Trois nerfs sont impliqués dans la motricité de l'œil et de la paupière supérieure
- E- Tous les nerfs crâniens sont mixtes {c'est-à-dire que chacun des 12 nerfs crâniens comporte un noyau somato-moteur, un noyau somato-sensitif, un noyau viscéro-moteur et un noyau viscéro-sensitif}

Q11 NERFS SPINAUX ET CRÂNIENS

- A- Toutes les racines des nerfs spinaux ont un trajet vertical entre leur origine spinale (à partir de la moelle épinière) et leur émergence du foramen de conjugaison
- B- Les nerfs spinaux sont au nombre de 35 paires
- C- Le ganglion spinal renferme des neurones sensitifs et moteurs
- D- Le ganglion spinal est porté par le nerf spinal
- E- Le 1er nerf spinal sort de chaque côté entre l'os occipital et l'atlas (C1)

Q12 NERFS SPINAUX ET CRÂNIENS

- A- Tous les nerfs spinaux sont mixtes (à la fois sensitifs et moteurs)
- B- Le 12ème nerf spinal sort de chaque côté entre Th11 et Th12
- C- Le ganglion spinal renferme la cellule bipolaire en T du premier neurone de la voie sensitive
- D- Les nerfs spinaux se forment dans le canal vertébral par jonction de leurs 2 racines
- E- En se situant à partir de la moelle, le ganglion spinal se trouve avant la jonction des deux racines

Q13 NERFS SPINAUX ET CRÂNIENS

- A- Dans le système parasympathique le ganglion est proche de l'organe effecteur
- B- Dans le système sympathique (ou orthosympathique) le neurone pré-ganglionnaire est court
- C- Pour les nerfs crâniens, le système nerveux végétatif est exclusivement parasympathique
- D- La chaîne ganglionnaire parasympathique est satellite du rachis
- E- Le rameau communicant blanc du nerf spinal livre passage à la fibre pré-ganglionnaire du système nerveux sympathique

Q14 APPAREIL DE LA VISION

- A- L'uvée comprend la choroïde, le corps ciliaire et l'iris
- B- Comme la cornée, la sclère est transparente
- C- La chambre antérieure de l'œil est comprise entre la cornée et l'iris
- D- Le muscle oblique supérieur de l'œil est innervé par le nerf trochléaire
- E- Les larmes s'écoulent dans les fosses nasales

Q15 AUDITION EQUILIBRATION ET GOÛT

- A- L'utricle le saccule et les canaux semi-circulaires constituent en entier le labyrinthe membraneux
- B- L'oreille moyenne joue un rôle déterminant dans l'équilibration
- C- Osselets de l'ouïe : le malleus (marteau) est intermédiaire à l'incus (enclume) et au stapes (étrier)
- D- La périlymphe est contenue entre le labyrinthe osseux et le labyrinthe membraneux
- E- De chaque côté (pour chaque moitié de la langue) la sensibilité gustative est véhiculée par un seul des 12 nerfs crâniens

Q16 PELVIS OSSEUX

Concernant le grand bassin, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- Il est limité en haut par l'ouverture supérieure
- B- Il est limité en bas par l'ouverture inférieure
- C- Il est limité latéralement par les ailes iliaques
- D- Il est limité en arrière par les 1^{ère} à 3^{ème} vertèbres sacrées
- E- Il constitue la partie basse de la cavité abdominale

Q17 PELVIS OSSEUX

Quel solide de dimension 3 permet de modéliser le plus fidèlement la variation de volume de la cavité pelvienne en cas de traumatisme du bassin ?

- A- Le cône
- B- Le cylindre
- C- La sphère
- D- L'ellipsoïde de révolution tronqué
- E- L'icosaèdre

Q18 APPAREIL RESPIRATOIRE

Concernant l'appareil respiratoire, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- L'appareil respiratoire est constitué de l'ensemble des éléments anatomiques qui permettent l'hémostase
- B- Les voies respiratoires inférieures sont composées de la trachée et des bronches
- C- Les cavités nasales sont limitées en haut d'avant en arrière par l'os frontal, l'os ethmoïde, l'os sphénoïde et l'os occipital
- D- L'ouverture de la trompe auditive s'abouche dans le rhinopharynx
- E- Un abcès dentaire se complique volontiers de sinusite frontale

Q19 APPAREIL RESPIRATOIRE

Lors de l'inspiration, quel ou quels diamètre(s) thoracique(s) augmente(nt) ?

- A- Antéro-postérieur
- B- Conjugué
- C- Transversal
- D- Azygo-aortique
- E- Vertical

Q20 APPAREIL RESPIRATOIRE

Concernant le diaphragme, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- Une section de la moelle spinale en dessous de C4 entraîne une paralysie du diaphragme
- B- Le centre phrénique est la portion contractile du diaphragme
- C- Les piliers du diaphragme forment la partie lombaire du diaphragme
- D- L'orifice de la veine cave inférieure est situé au niveau du centre phrénique
- E- La partie sternale du diaphragme s'insère sur l'appendice xiphoïde

Q21 APPAREIL CIRCULATOIRE

Concernant le médiastin, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- Le médiastin est limité en bas par le diaphragme
- B- L'arc aortique est situé dans le médiastin inférieur
- C- Le tronc artériel brachio-céphalique est situé dans le médiastin supérieur
- D- La totalité de l'œsophage thoracique est situé dans le médiastin postérieur
- E- Le médiastin est divisé en médiastin supérieur, moyen et inférieur

Q22 APPAREIL CIRCULATOIRE

Concernant la cavité péricardique, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- La portion initiale de l'aorte ascendante est intra-péricardique
- B- Le tronc de l'artère pulmonaire est intra-péricardique
- C- Le sinus transverse est situé dorsalement à l'aorte ascendante et à l'artère pulmonaire
- D- Un épanchement péricardique est mis en évidence par échocardiographie
- E- Le feuillet viscéral du péricarde séreux s'appelle le pyocarde

Q23 APPAREIL CIRCULATOIRE

Concernant les valves cardiaques, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- La valve atrioventriculaire droite est la valve mitrale
- B- La valve atrioventriculaire gauche est la valve tricuspide
- C- La valve aortique délimite avec les valves mitrale et tricuspide le trigone fibreux principal du cœur
- D- La valve pulmonaire est formée de trois valvules semilunaires
- E- L'origine des artères coronaires est délimitée par les lunules

Q24 APPAREIL CIRCULATOIRE

Concernant l'aorte, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- L'isthme aortique marque la limite entre arc aortique et aorte thoracique descendante
- B- L'arc aortique se projette transversalement en Th2
- C- L'hiatus aortique se projette en Th12
- D- Les artères rénales naissent au niveau de L2
- E- La bifurcation aortique se situe au niveau de L5

Q25 APPAREIL CIRCULATOIRE

Un patient alité présente un risque accru de phlébite. Quel est ou quels sont le ou les mécanismes invoqué(s) ?

- A- Absence de contraction des mollets
- B- Absence d'écrasement de la semelle veineuse plantaire
- C- Incompétence des valvules veineuses du fait de la position allongée
- D- Diminution de la force propulsive du cœur
- E- Diminution du battement des artères au contact des veines

Q26 APPAREIL DIGESTIF

Concernant l'œsophage, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- La bouche œsophagienne est située en regard de C4
- B- La jonction entre œsophage cervical et œsophage thoracique se fait en Th1
- C- La jonction entre œsophage thoracique et œsophage abdominal se fait en Th12
- D- L'œsophage thoracique mesure 25 cm de long
- E- L'arc aortique induit un rétrécissement physiologique de l'œsophage

Q27 APPAREIL DIGESTIF

Concernant le duodénum et le pancréas, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- En projection antéropostérieure, le cadre duodénal entoure le corps de L3
- B- Le canal pancréatique principal s'abouche dans le deuxième duodénum
- C- Le deuxième duodénum est situé ventralement au pédicule rénal droit
- D- La veine cave inférieure passe dorsalement à la tête du pancréas
- E- Les vaisseaux mésentériques supérieurs passent ventralement au troisième duodénum

Q28 DANS L'HYPERTENSION PORTALE, QUELS SONT LES SYMPTOMES ?

- A- Dilatation des veines superficielles de la paroi abdominale
- B- Varices cardio-tubérositaires
- C- Varices œsophagiennes
- D- Dilatation des veines des plexus rectaux
- E- Splénomégalie

Q29 APPAREIL URINAIRE

Concernant les reins, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- Le hile du rein droit se situe au niveau de L4
- B- Le rein droit est situé un peu plus bas que le rein gauche
- C- Le rein est entouré de graisse pararénale en contact direct avec lui
- D- La veine gonadique gauche se jette dans la veine rénale
- E- La médullaire rénale est composée des pyramides, des colonnes et calices

Q30 APPAREIL URINAIRE

Concernant la vessie, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

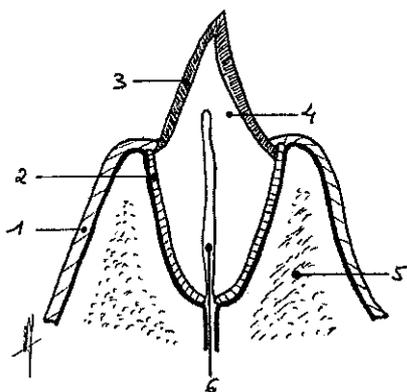
- A- Lorsque la vessie contient plus de 350 ml, on parle de globe vésical
- B- La face supérieure de la vessie est recouverte de péritoine viscéral
- C- Le détrusor est un muscle strié qui permet la miction
- D- Le ligament ombilical médian est également appelé ouraque
- E- Le trigone est un muscle lisse contractile

Q31 OSTÉOLOGIE

- A- L'ossification épiphysaire des os longs est à l'origine d'os spongieux
- B- Chez l'adulte, le cartilage articulaire est le seul vestige du cartilage de la matrice primitive
- C- Le cartilage métaphysaire est présent durant la phase de croissance
- D- Les cartilages épiphysaires les plus actifs sont situés près de la hanche et loin des coudes
- E- Tous les cartilages épiphysaires disparaissent par ossification de façon synchrone au même âge chez un individu

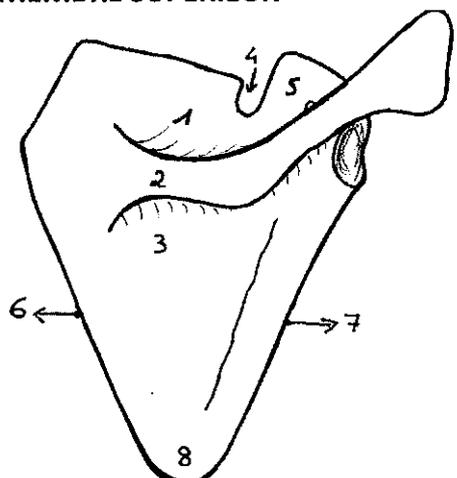
Q32 OSTÉOLOGIE – Ces éléments sont visibles sur une coupe de l'épiphyse proximale de l'humérus :

- A- Fibro-cartilage articulaire
- B- Corticale composée d'os compact
- C- Périoste tapissant la cavité médullaire
- D- Os spongieux organisé en ostéons
- E- Moelle rouge dans les aréoles

Q33 ARTHROLOGIE

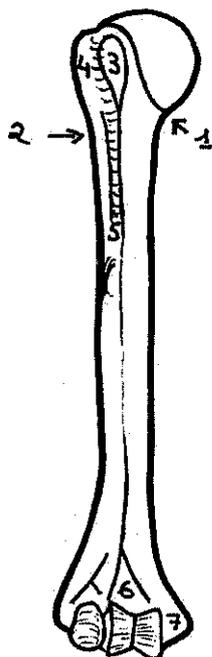
- A- Ce schéma représente l'exemple d'une coupe d'articulation fibreuse
- B- Ce schéma représente une coupe de syndesmose
- C- L'interface articulaire en 2 est du tissu cartilagineux
- D- 5 est une structure osseuse pouvant appartenir à l'os palatin
- E- 5 est une structure osseuse pouvant appartenir à l'os mandibulaire

Q34 MEMBRE SUPÉRIEUR



- A- Ce schéma représente une vue dorsale de la scapula gauche
- B- La légende 2 représente l'apophyse coracoïde
- C- La légende 3 représente la fosse d'insertion du muscle sous-épineux
- D- La légende 6 représente le bord axillaire de la scapula
- E- La légende 4 représente l'incisure scapulaire

Q35 MEMBRE SUPÉRIEUR



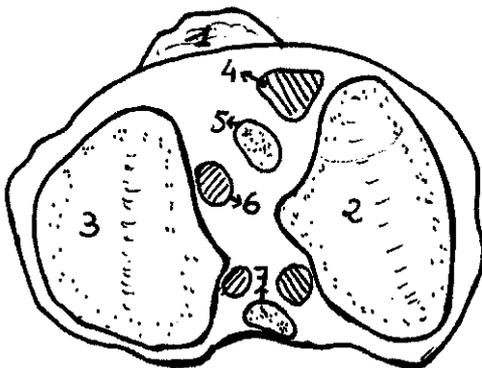
- A- Ce schéma représente une vue ventrale de l'humérus gauche
- B- La tête de l'humérus est séparée du reste de l'os par le col anatomique en 1
- C- Le chiffre 3 désigne le tubercule majeur
- D- Au-dessus du condyle apparaît la fossette coronoïde en 6
- E- Le nerf radial passe en arrière de la saillie en 7 de l'extrémité inférieure de cet os

Q36 MEMBRE SUPÉRIEUR

- A- Le retinaculum des fléchisseurs au poignet est un élément fibreux transformant le sillon carpien en un canal.
- B- Le canal carpien contient le nerf médian
- C- Le canal carpien contient les tendons des muscles extenseurs des doigts
- D- Le canal carpien contient les vaisseaux radiaux.
- E- Le canal carpien est situé en dedans du canal de GUYON

Q37 MEMBRE INFÉRIEUR - Éléments visibles sur une vue ventrale d'un fémur :

- A- Le petit trochanter
- B- La ligne âpre
- C- La surface patellaire
- D- L'échancrure intercondylienne
- E- L'insertion du ligament de la tête fémorale

Q38 MEMBRE INFÉRIEUR

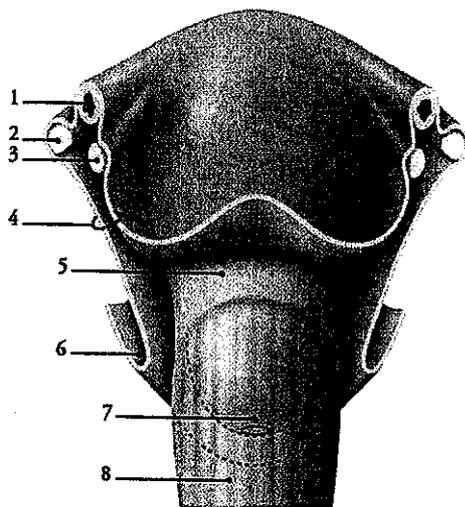
- A- Ce schéma correspond à une vue inférieure de l'épiphyse distale du fémur droit.
- B- Ce schéma correspond à une vue supérieure de l'épiphyse proximale du tibia droit.
- C- Les surfaces 2 et 3 correspondent à des surfaces articulaires recouvertes de fibro-cartilage
- D- Le ligament patellaire s'insère sur 1.
- E- Le ligament croisé antérieur s'insère en 5

Q39 MEMBRE INFÉRIEUR – Ces muscles sont des fléchisseurs du genou :

- A- Psoas iliaque
- B- Quadriceps fémoral
- C- Ischio-jambiers
- D- Triceps sural
- E- Grand glutéal

Q40 – APPAREIL REPRODUCTEUR MASCULIN – La Prostate

- A- est une glande impaire et médiane annexée aux voies génito-urinaires masculines
- B- située dans la cavité abdominale
- C- est traversée par l'urètre
- D- comporte un lobe moyen entre urètre et conduits éjaculateurs
- E- a pour rapports latéraux les lames pubo-sacrées

Q41 – APPAREIL REPRODUCTEUR FEMININ

- A- Ce dessin représente une vue dorsale de l'ensemble utero-vaginal
- B- La légende 6 représente le cul de sac vésico-utérin
- C- La légende 4 correspond à des feuilletts péritonéaux
- D- La légende 4 correspond au mésomètre
- E- La légende 3 correspond au ligament propre de l'ovaire

Q42 – APPAREIL REPRODUCTEUR FEMININ – Le ligament large

- A- est une formation péritonéale à double feuillet
- B- Le paramètre est situé sous le mésomètre
- C- Le mésosalpinx prolonge en haut et latéralement le mésomètre.
- D- Le mésovarium est situé à la face postérieure du mésomètre
- E- Le méso du ligament rond est situé à la face antérieure du mésomètre

Q43 – SYSTÈME NERVEUX CENTRAL – Les méninges

- A- La dure-mère est la méninge la plus profonde directement au contact du tissu nerveux
- B- L'arachnoïde est une méninge située entre la pie-mère et la dure-mère
- C- L'espace extradural est situé entre la dure-mère et l'arachnoïde
- D- L'espace sous la pie-mère est l'espace sous-dural
- E- le liquide cérébro-spinal est situé dans l'espace sous-dural

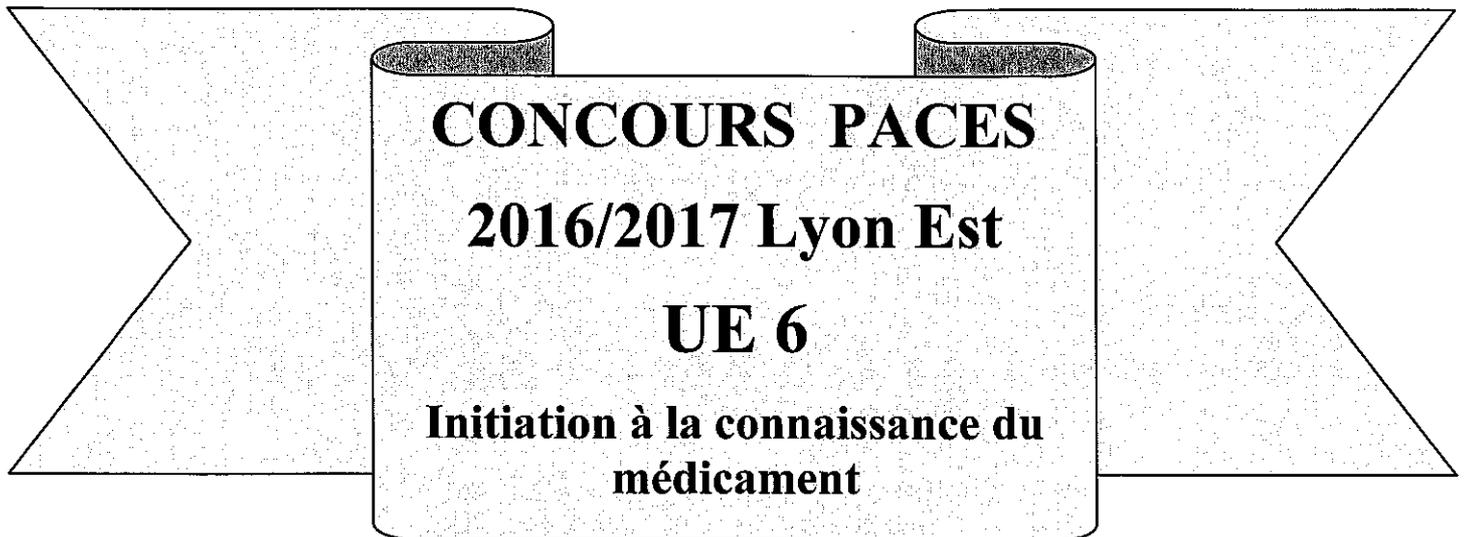
Q44 – SYSTÈME NERVEUX CENTRAL – Nerfs crâniens

- A- Les noyaux des nerfs crâniens sont situés au niveau du toit du 4ème ventricule
- B- Les 12 paires de nerfs crâniens émergent du tronc cérébral
- C- Les nerfs ayant un rôle oculomoteur sont les nerfs : II, IV et V
- D- Le nerf facial correspond au VII ème (7ème) nerf crânien
- E- Le nerf accessoire correspond au XII em (12ème) nerf crânien

Q45 – SYSTÈME NERVEUX CENTRAL – Le diencephale

- A- est situé au centre du cerveau entre les 2 hémisphères
- B- est organisé autour du 4ème ventricule
- C- est composé de noyaux gris centraux et de cortex
- D- contient le Thalamus, noyaux gris moteur, sensitif et associatif
- E- contient des structures neuroendocrines

Université Claude Bernard Lyon 1



Epreuve du vendredi 12 mai 2017 – 8h30 à 9h15

Durée de l'épreuve : 45 minutes

Nombre de questions : 30

Nombre de pages : 12 (page de garde incluse)

Coordination :

Pr François GUEYFFIER et Pr Roselyne BOULIEU

Les questions peuvent avoir entre 0 et 5 réponse(s) juste(s)

QUESTION : 1

**Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :
Les personnes âgées sont plus souvent touchées par la iatrogénèse car avec l'âge :**

- A. Le risque allergique augmente
- B. La fonction rénale diminue
- C. L'organisme absorbe mieux les médicaments
- D. Il existe souvent des déficiences neurosensorielles
- E. Le nombre de traitements augmente

QUESTION : 2

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant la iatrogénèse :

- A. Elle implique au minimum une négligence de la part du prescripteur
- B. Elle prend en compte les infections nosocomiales
- C. Elle a pour but d'éviter les résultats indésirables ou les dommages qui proviennent des soins eux-mêmes
- D. Elle ne concerne que les effets indésirables des médicaments
- E. Les accidents iatrogènes sont évitables

QUESTION : 3

**Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :
Les ordonnances "bi-zones" utilisées pour les affections longue-durée :**

- A. Ont une utilisation restreinte à certains médecins spécialistes
- B. Doivent être utilisées pour les médicaments à prescription hospitalière initiale
- C. Permettent le remboursement à 100% de l'ensemble des prescriptions
- D. Précisent dans la zone pour les maladies intercurrentes les médicaments non remboursables
- E. Permettent le remboursement à 100% des thérapeutiques prescrites dans le cadre de l'affection longue durée

QUESTION : 4

**Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :
Les médicaments de prescription médicale facultative (Automédication)**

- A. Ont tous obtenu une autorisation de mise sur le marché
- B. Ont un marché en augmentation de plus de 10% entre 2014 et 2015
- C. Peuvent être prescrit par le pharmacien
- D. Ne sont pas responsable d'effet indésirable grave
- E. Sont parfois remboursables par la sécurité sociale

QUESTION : 5

A propos de l'identification d'un principe actif, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Un médicament est constitué d'un ou plusieurs principes actifs et d'un ou plusieurs excipients
- B. Un médicament officinal est fabriqué exclusivement en officine
- C. Un dispositif médical ne peut être délivré que sur prescription médicale
- D. Une émulsion lipidique injectable est une préparation magistrale administrée par voie parentérale
- E. Une spécialité médicamenteuse ne peut être délivrée que sur prescription médicale

QUESTION : 6

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le sirop simple est un excipient liquide constitué d'une solution aqueuse de saccharose et utilisé pour la voie orale
- B. Un mélange éthanol-eau à 70% (v/v) est une solution qui contient plus d'eau que d'éthanol et a une activité antiseptique
- C. La glycérine, de formule $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$, est un excipient hydrophile à effet notoire par voie orale
- D. Le propylène glycol est un polyol lipophile utilisé comme co-solvant dans les solutions aqueuses
- E. Une suspension est constituée de molécules et de particules liquides dispersées dans une phase continue liquide

QUESTION : 7

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Un surfactif agit à l'interface liquide-solide pour augmenter la mouillabilité d'un solide dispersé dans un liquide
- B. Le laurylsulfate de sodium est un surfactif non ionique qui permet de solubiliser des substances faiblement hydrosolubles
- C. Une mousse, qui est une dispersion d'un liquide dans un gaz, est une forme galénique utilisée par voie pulmonaire
- D. Une émulsion est une dispersion de liquides non miscibles et constitue un excipient biphasique pour les produits à usage cutané appelés crèmes
- E. Un aérosol, qui est une dispersion de gaz dans un solide, est une forme galénique utilisée par voie orale

QUESTION : 8

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Un comprimé enrobé d'un polymère gastro soluble est une forme galénique dite retard ou à libération différée
- B. Les liposomes sont des dispersions colloïdales aqueuses de surfactifs organisés en bicouches lamellaires
- C. La libération d'un principe actif par diffusion passive est indépendante de sa concentration dans le système d'administration
- D. Un lyophilisat est une forme galénique solide permettant la libération accélérée d'un principe actif hydrosoluble
- E. Un dispositif transdermique est une forme galénique adhésive utilisée pour une action systémique prolongée

QUESTION : 9

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Cent mL d'une solution aqueuse de NaCl à 0,1% (m/v) contiennent 99,9 mg d'eau
- B. Une préparation injectable pour perfusion intraveineuse doit être stérile, apyrogène ; elle permet une action immédiate et prolongée
- C. La libération d'un principe actif à partir d'une forme médicamenteuse dépend de sa solubilité et de sa vitesse de dissolution au site d'administration
- D. Les nanoparticules et les microparticules sont des systèmes colloïdaux formés de polymères dispersés dans un excipient liquide ; elles permettent la vectorisation, ou ciblage, de principes actifs vers leur site d'action
- E. Une matrice inerte est une forme à libération prolongée biodégradable

QUESTION : 10

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Un mélange racémique (par exemple dans le cas de l'ibuprofène) est constitué de 75% de (S) et de 25% de (R)
- B. L'étude de la biostéréoconversion enzymatique est essentielle lors du développement de nouveaux acides 2-phénylpropioniques à activité anti-inflammatoire
- C. La pharmacomodulation autour de l'acide salicylique a permis l'émergence de la classe thérapeutique des AINS
- D. L'acide acétylsalicylique est optiquement actif
- E. L'acide (2S)-2-(6-méthoxynaphtalén-2-yl)propanoïque subira *in vitro* la réaction appelée « biostéréoconversion enzymatique »

QUESTION : 11

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Les acides phénylacétiques possèdent une structure aromatique et un carbone asymétrique
- B. Les acides phénylacétiques subissent l'action de la CoA synthétase
- C. Les acides phénylacétiques appartiennent à la série des acides arylalcanoïques
- D. Le pouvoir rotatoire du (R,S)-ibuprofène est égal à 0
- E. Le pouvoir rotatoire du (R,S)-ibuprofène est égal à 1

QUESTION : 12

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant les molécules actives d'origine naturelle :

- A. La galanthamine est un alcaloïde isolé du perce neige (*Galanthus* sp.)
- B. Les héparines, molécules antidiabétiques, sont obtenues à partir d'animaux marins
- C. La codéine a été découverte à partir de l'opium du pavot somnifère (*Papaver somniferum*)
- D. La quinine est une molécule antidouleur découverte à partir du quinquina (*Cinchona pubescens*)
- E. Les plantes ont permis la découverte de molécules utilisées comme anticancéreux telles que le taxol et la galanthamine

QUESTION : 13

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) Dans la démarche générale conduisant de la source naturelle au médicament :

- A. L'étape d'extraction de la biomasse permet d'obtenir des molécules pures actives pouvant servir de principes actifs de médicament
- B. L'évaluation biologique (ou criblage biologique) est utilisée dès l'étape d'extraction, puis à chaque étape de purification, dans le cadre d'une stratégie d'isolement bio-guidé
- C. La biomasse d'une plante à étudier peut être obtenue par récolte dans le milieu naturel ou par culture
- D. La synthèse totale d'une molécule naturelle pourra être envisagée pour assurer sa production à grande échelle
- E. Tout au long de la démarche, des modifications structurales pourront être réalisées sur les extraits, fractions et molécules pures obtenus pour améliorer leurs activités

QUESTION : 14

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Les études pharmaco-économiques sont basées uniquement sur une évaluation des coûts de un ou plusieurs médicaments
- B. Dans le recueil des données de coûts, il faut recueillir la quantité utilisée et le coût unitaire pour chaque item de coûts
- C. Une étude économique consiste en une analyse comparative de stratégies thérapeutiques
- D. Une étude économique constitue le seul outil d'aide à la décision pour déterminer quelle est la stratégie thérapeutique optimale à mettre en œuvre
- E. Les études pharmaco-économiques visent à optimiser l'allocation des ressources

QUESTION : 15

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Les récepteurs sont spécifiques des neurotransmetteurs ou hormones
- B. Les récepteurs non impliqués dans l'effet pharmacologique sont dits récepteurs de réserve
- C. L'absence de récepteurs de réserve provoque la tolérance
- D. Un agoniste est dit inverse lorsqu'il s'oppose aux effets de l'antagoniste
- E. La suppression des effets d'un agoniste par un antagoniste non compétitif est insurmontable

QUESTION : 16

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. La liaison récepteur ionotrope-neurotransmetteur est responsable de variations rapides du potentiel membranaire provoquant toujours un potentiel post synaptique excitateur
- B. L'ocytocine se fixe sur les récepteurs ionotropes des cellules musculaires de l'utérus et des glandes mammaires.
- C. L'ocytocine se fixe sur les récepteurs métabotropes des cellules musculaires de l'utérus et des glandes mammaires
- D. Les récepteurs métabotropes, couplés à une protéine G, activent les phosphorylases C qui dégradent les phospholipides en inositol triphosphate (IP3) et diacylglycérol (DAG)
- E. La liaison ligand-récepteur est réversible

QUESTION : 17

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. EPP = 1 - ASC PO/ASC HP
- B. EPP = 1 - ASC HP/ASC PO
- C. EPP = 1 - ASC HP/ASC IV
- D. EPP = 1 - ASC IV/ASC HP
- E. EPP = 1 - ASC IV/ASC IA

EPP : effet du premier passage ; PO: per os; HP: hépatoportale; IV: intraveineuse; IA: intraartérielle ;
ASC : aire sous la courbe

QUESTION : 18

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Une réponse thérapeutique anormale peut être liée à une diminution de la fixation du médicament aux protéines plasmatiques
- B. Une réponse thérapeutique anormale ne peut pas être liée à une modification des protéines de transport
- C. Le Dossier Pharmaceutique constitue une aide à la prévention de l'iatrogénie médicamenteuse
- D. Le Dossier Pharmaceutique comprend l'historique des médicaments dispensés sur prescription au cours des 2 derniers mois
- E. L'Education thérapeutique du patient incombe exclusivement au médecin et au pharmacien

QUESTION : 19

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Un "me-too compound" présente nécessairement une activité supérieure à celle de la molécule copiée
- B. Un "me-too compound" peut présenter une activité inférieure à celle de la molécule copiée
- C. Un générique est un "me-too compound"
- D. Un "me-too compound" peut être commercialisé avec les mêmes indications que la molécule copiée
- E. L'analyse des effets indésirables d'un médicament peut orienter vers de nouvelles applications thérapeutiques

QUESTION : 20

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Les puces à ADN représentent une technique de criblage à haut-débit.
- B. La micro-injection d'un transgène se réalise en général dans le pronucléus mâle
- C. Pour une production à grande échelle, les cellules qui auront incorporé la nouvelle information génétique codant pour la protéine recombinante seront cultivées dans des bioréacteurs
- D. La production d'insuline humaine recombinante dans *E. coli* nécessite deux vecteurs recombinants d'expression
- E. L'origine de réplication présente sur le vecteur d'expression devra être reconnue par une ADN polymérase de la cellule hôte

QUESTION : 21

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Un anticorps recombinant dirigé contre le domaine extra-cellulaire de la protéine ERBB2 est utilisé dans le traitement des cancers du sein métastatiques sur-exprimant la protéine ERBB2
- B. Un vecteur d'expression procaryote (pour l'expression de protéines recombinantes dans *E. coli*) comprendra la séquence de Kozak entre la séquence promotrice et la séquence ATG
- C. Les axes thérapeutiques ciblés par les biomédicaments issus du génie génétique et commercialisés sont encore peu nombreux
- D. Certains facteurs de croissance produits par génie génétique sont commercialisés et prescrits pour le traitement d'anémies ou de neutropénies
- E. Les biotechnologies interviennent dans la conception des médicaments via l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques

QUESTION : 22

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. La Pharmacopée Européenne est écrite par l'Agence Nationale de Sécurité des Médicaments et des produits de santé (ANSM)
- B. Les monographies de la Pharmacopée Européenne indiquent les impuretés éventuelles d'un principe actif qu'il faut rechercher et identifier
- C. Des contrôles qualité décrits dans la Pharmacopée Européenne peuvent être effectués sur un médicament ayant déjà son autorisation de mise sur le marché (AMM)
- D. La solubilité aqueuse précise d'un principe actif est indiquée dans sa monographie
- E. Un intermédiaire de synthèse d'un principe actif peut être présent à une très faible quantité dans un produit pharmaceutique final

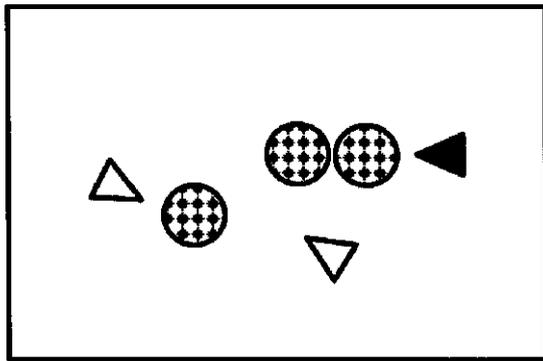
QUESTION : 23

Parmi les propositions suivantes concernant les modèles et la modélisation moléculaire, cochez-la ou les réponses vraies, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Les règles de Lipinski permettent de déterminer la toxicité d'une molécule
- B. La minimisation énergétique d'une molécule permet d'avoir la structure d'une molécule
- C. Une nouvelle molécule optimisée sur son récepteur est appelée un « hits »
- D. Un AINS sélectif se fixe préférentiellement sur le récepteur COX-1
- E. Le nombre de structures dans la « Protein Data Bank » est approximativement de 100.000 structures à +/- 30.000

QUESTION : 24

Soit le pharmacophore suivant, cochez-la ou les molécules ayant au moins un score de 4/6 :



Hydrophobe Aromatique



Donneur de Liaison hydrogène



Accepteur de Liaison hydrogène

A		D	
B		E	
C			

QUESTION : 25

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant les structures que SANTE PUBLIQUE FRANCE regroupe:

- A. L'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM) et l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)
- B. L'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM) et l'Institut de Veille Sanitaire (InVS)
- C. L'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPS) et l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)
- D. L'Institut de Veille Sanitaire (InVS), L'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPS) et l'Etablissement de Préparation et de Réponse aux Urgences Sanitaires (EPRUS)
- E. L'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM) et l'Etablissement de Préparation et de Réponse aux Urgences Sanitaires (EPRUS)

QUESTION : 26

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le Président de la Commission Européenne est Martin SCHULZ
- B. Le Président du Parlement Européen est Jean Claude JUNCKER
- C. Le Président du Conseil Européen est Antonio TAJANI
- D. Le Président de la Banque Centrale Européenne est Mario RENZI
- E. Le Haut représentant de l'Union pour les Affaires étrangères et la politique de sécurité est Federica MOGHERINI

QUESTION : 27

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Hippocrate est un médecin célèbre qui exerça à Rome au Vème siècle av. J.C.
- B. L'homéopathie s'est développée à partir du XVIème siècle grâce aux travaux de Paracelse
- C. Les premiers antirétroviraux ont été mis à disposition à partir des années 1980
- D. Alexander Fleming est célèbre car il a découvert l'insuline
- E. La thérapie génique permet d'analyser l'influence des particularités génétiques sur la façon dont les individus réagissent aux traitements médicamenteux

QUESTION : 28

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Les troubles du rythme ventriculaire sont associés au risque de mort subite après infarctus du myocarde
- B. Les médicaments anti-arythmiques contrôlent efficacement les troubles du rythme après infarctus du myocarde
- C. Les médicaments anti-arythmiques réduisent la mort subite après infarctus du myocarde en cas de trouble du rythme ventriculaire
- D. Les médicaments anti-arythmiques ont provoqué des dizaines de milliers de morts aux Etats Unis après infarctus en cas de troubles du rythme ventriculaire
- E. Les patients préfèrent avoir moins de troubles du rythme quel que soit le prix à payer

QUESTION : 29

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le SMR prend en compte l'efficacité du médicament et sa sécurité
- B. Le SMR du médicament est donné de façon définitive
- C. Le SMR est associé au taux de remboursement du médicament
- D. L'ASMR définit la place du médicament dans la panoplie thérapeutique
- E. SMR et ASMR sont attribués par la Commission de la Transparence de la Haute Autorité de Santé

QUESTION : 30

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant les médicaments orphelins :

- A. Comme ils concernent des maladies rares, le retour sur investissement pour leur développement est plus difficile
- B. Leur enregistrement est facilité avec des droits réduits
- C. Leurs fabricants bénéficient d'une aide de l'Agence Européenne pour leur développement
- D. Leurs fabricants bénéficient d'un droit d'exploitation indéfini
- E. La législation européenne a été la première à faciliter leur développement

Réservé au secrétariat

NOM et Prénoms :
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de :

N° de PLACE

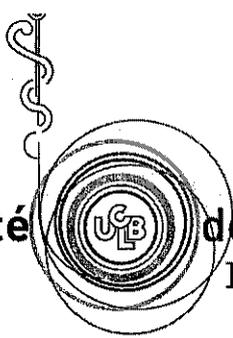
Réservé au
Secrétariat

Note

Faculté de Médecine Lyon Est

EPREUVE DE SSH – Concours PACES 2017

« Le patient et le médecin ont-ils le même problème ? »



**PACES
2016-2017**

**Faculté de Médecine Lyon-Est
U.E. spécialisée de « Médecine »**

**Épreuve du Vendredi 12 mai 2017
Durée : 60 minutes**

Anatomie « tête et cou »	Questions 01 à 16
Anatomie de l'appareil reproducteur	Questions 17 à 28
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	Questions 29 à 35
Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur	Questions 36 à 51

Module	Temps conseillé	Valeur de l'épreuve
Anatomie « tête et cou »	18 min	30 %
Anatomie de l'appareil reproducteur	18 min	30 %
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	06 min	10 %
Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur	18 min	30 %
TOTAL	60 min	100 %

INSTRUCTIONS IMPORTANTES

Vous devez vérifier que le fascicule est complet : il doit comporter 15 pages numérotées.
Pour chaque question, vous devez cocher les propositions justes ;
le nombre peut être de 0 à 5.
Chaque question correspond à 1 point, sauf précision contraire.

1^{er} MODULE : ANATOMIE « TÊTE ET COU »

QUESTION 1 : L'os maxillaire

- A. Le processus palatin de l'os maxillaire est plus épais dans sa partie antérieure que dans sa partie postérieure
- B. Le processus zygomatique est situé à l'aplomb de la première prémolaire supérieure
- C. Le canal grand palatin est situé sur la ligne médiane du palais osseux
- D. La face médiale de l'os maxillaire constitue une partie de la paroi latérale de la cavité nasale
- E. La face médiale de l'os maxillaire constitue une partie de la paroi latérale de la cavité nasale

QUESTION 2 : la mandibule

- A. La protubérance mentonnière est une crête verticale médiane située au-dessus de la symphyse mentonnière
- B. Le foramen mentonnier se situe à l'aplomb de la deuxième molaire inférieure
- C. Sur l'épine mentonnière inférieure s'insère le muscle génio-hyoïdien
- D. La crête temporale, recouverte par le faisceau profond du muscle temporal, se détache du bord antérieur du condyle mandibulaire
- E. La lingula est située en avant du foramen mandibulaire, sur la face interne de la branche mandibulaire

QUESTION 3 : La cavité orale

- A. L'innervation sensitive de la partie postérieure de la langue est assurée par le nerf hypoglosse
- B. Le nerf lingual croise le canal excréteur de la glande submandibulaire en passant au-dessous de lui
- C. Dans la dénomination dentaire internationale, la première prémolaire inférieure gauche est désignée par le numéro 34
- D. Les dents inférieures sont vascularisées par l'artère alvéolaire inférieure qui chemine dans le sillon mylo-hyoïdien
- E. La papille incisive recouvre le foramen naso-palatin situé dans le vestibule oral

QUESTION 4 : La cavité orale

- A. La lèvre supérieure présente une dépression médiane appelée philtrum bordée latéralement par les crêtes philtrales
- B. Les fibres musculaires intrinsèques du muscle orbiculaire de la bouche assurent une fonction de constriction de l'orifice oral
- C. L'innervation sensitive de la lèvre supérieure est assurée par le rameau labial supérieur du nerf infra-orbitaire
- D. Le versant interne de la lèvre supérieure est constitué d'une épaisse muqueuse kératinisée
- E. Le frein de la langue est situé au niveau du dos de la langue

QUESTION 5 : Ostéologie du crâne

- A. L'os tympanal n'est pas visible à la face endocrânienne de l'os pétreux
- B. La partie mastoïdienne de l'os temporal correspond à la base de l'os pétreux
- C. La partie mastoïdienne de l'os temporal ne s'articule qu'avec l'os occipital
- D. L'os tympanal limite à lui seul le méat acoustique externe
- E. Le foramen stylo-mastoïdien est visible sur la vue endocrânienne de la base du crâne

QUESTION 6 : Ostéologie du crâne

- A. Au rebord orbitaire supérieur, l'incisure frontale est plus médiale que l'incisure supra-orbitaire
- B. La ligne temporale supérieure est visible sur 3 des os constituant la calvaria
- C. L'incisure ethmoïdale de l'os frontal est séparée de la gouttière chiasmatique par la glabelle
- D. Le ptéryon est le point de jonction de 3 sutures crâniennes
- E. La terminaison de la portion sigmoïde du sinus latéral se situe dans le foramen jugulaire

QUESTION 7 : Ostéologie du crâne

- A. L'os occipital comprend quatre parties
- B. Le jugum sphénoïdal est interposé entre les petites ailes du sphénoïde
- C. La jonction entre portion transverse et portion sigmoïde du sinus latéral se situe en regard de l'asterion
- D. Les processus clinoides postérieurs appartiennent au sphénoïde
- E. La fissure orbitaire supérieure est comprise entre la racine inférieure et la racine moyenne de la grande aile du sphénoïde

QUESTION 8 : Ostéologie de la face

- A. En excluant le cartilage du septum nasal, on compte deux pièces osseuses formant le septum nasal
- B. Le vomer ne s'articule qu'avec un seul os
- C. L'arc formé par le processus frontal de l'os zygomatique et par le processus zygomatique de l'os frontal marque au niveau du rebord orbitaire latéral la séparation entre orbite et fosse temporale
- D. La lame perpendiculaire de l'ethmoïde se prolonge en haut par le processus crista galli
- E. La lame verticale de l'os palatin participe à la formation de la paroi latérale de la cavité nasale

QUESTION 9 : Muscles du cou

- A. Le muscle sterno-thyroïdien est engainé par un dédoublement de l'aponévrose cervicale moyenne
- B. En comptant les plans à partir de la profondeur, le muscle semi-épineux de la tête (grand complexus) se situe dans le troisième plan des muscles de la nuque
- C. Le muscle trapèze provoque une rotation de la tête du côté opposé lorsque le point fixe est sur la scapula
- D. Le muscle oblique supérieur de la tête est le seul des muscles sous-occipitaux qui ne prend pas d'insertion occipitale
- E. L'innervation du muscle trapèze est assurée par le nerf accessoire spinal (XI)

QUESTION 10 : Muscles du cou

- A. Dans la musculature du cou on compte de chaque côté deux muscles qui répondent à la définition d'un muscle digastrique
- B. Le fascia cervical superficiel engaine le muscle omo-hyoïdien
- C. Le triangle des muscles sous-occipitaux est limité par deux muscles droits et un muscle oblique
- D. Tous les muscles scalènes s'insèrent sur la première côte
- E. Le tendon du scalène antérieur s'insère sur le tubercule de la face supérieure de la première côte

QUESTION 11 : La thyroïde

- A. Est une glande exocrine et endocrine
- B. Est la seule glande endocrine palpable chez l'homme
- C. Suit les mouvements respiratoires
- D. Est située dans une loge commune avec les glandes parathyroïdiennes
- E. Dispose d'une innervation en provenance du système nerveux de la vie de relation

QUESTION 12 : Les nerfs spinaux cervicaux

- A. Sont formés par la réunion de radicules dorsales motrices et ventrales sensibles
- B. Emergent du foramen intervertébral sous la vertèbre C2 en avant des processus articulaires
- C. Disposent d'un rameau collatéral récurrent sensitif pour le disque intervertébral
- D. Disposent d'un rameau collatéral dorsal moteur pour les muscles paravertébraux fléchisseurs du cou
- E. Disposent d'un rameau collatéral ventral sensitif pour les articulations intervertébrales postérieures

QUESTION 13 : Quelles sont les limites du triangle antérieur du cou ?

- A. Le bord inférieur de la mandibule
- B. Le bord antérieur du muscle trapèze
- C. Le bord antérieur du muscle sternocleidomastoïdien
- D. Le bord supérieur du muscle omohyoïdien
- E. La ligne médiane

QUESTION 14 : Concernant l'anse cervicale

- A. La racine supérieure de l'anse cervicale semble naître, lors d'une dissection, du nerf hypoglosse
- B. L'anse cervicale assure l'innervation sensitive du larynx
- C. L'anse cervicale innerve les muscles sous-hyoïdiens
- D. Le nerf phrénique naît de l'anse cervicale
- E. Le muscle omohyoïdien est innervé par des branches de l'anse cervicale

QUESTION 15 : Quels sont les muscles situés dans le triangle postérieur du cou ?

- A. Muscle scalène antérieur
- B. Muscle scalène moyen
- C. Muscle scalène postérieur
- D. Ventre inférieur du muscle omohyoïdien
- E. Muscle élévateur de la scapula

QUESTION 16 : Quelles sont les branches du tronc thyrocervical ?

- A. Artère cervicale ascendante
- B. Artère cervicale transverse
- C. Artère cervicale profonde
- D. Artère suprascapulaire
- E. Artère thyroïdienne supérieure

2^{ème} MODULE : ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION 17 : Concernant la varicocèle

- A. Il s'agit d'une dilatation variqueuse des veines du cordon spermatique
- B. Elle est le plus souvent due à une incompetence valvulaire
- C. Elle compromet la fertilité en gênant la thermorégulation du testicule
- D. Le traitement peut en être chirurgical ou par embolisation veineuse
- E. Elle est parfois due à un processus néoplasique au niveau du pédicule rénal gauche

QUESTION 18 : Concernant la prostate

- A. Elle pèse normalement 20 à 25 g
- B. Lorsque l'augmentation de volume est due un processus bénin, le sillon postérieur tend à disparaître
- C. Un cancer de la prostate se développe le plus souvent dans la zone périphérique
- D. L'examen échographique de la prostate peut se faire par une sonde endorectale
- E. L'apex de la prostate est également appelé bec de la prostate

QUESTION 19 : Le pelvis osseux – Détroit supérieur

- A. Délimite le grand bassin du petit bassin
- B. Est situé entre la cavité abdominale et le petit bassin
- C. Est limité par la ligne terminale
- D. Est plus vertical chez l'homme que chez la femme
- E. Est apprécié par la mesure du diamètre bi-ischiatique

QUESTION 20 : Le pelvis osseux – L'os coxal

- A. Est un os court
- B. Est composé de 3 parties dont l'ischion situé en avant du pubis
- C. Est traversé par le foramen obturé totalement occlus par la membrane obturatrice
- D. Sert d'insertion dans la fosse iliaque interne aux muscles glutéaux
- E. Comporte deux surfaces pour des articulaires synoviales

QUESTION 21 : Utérus – Rapports

- A. Antérieur : le cul de sac péritonéal recto-utérin
- B. Supérieur : la cavité péritonéale
- C. Antéro-inférieur : la vessie
- D. Latéral : le ligament large
- E. Latéral : l'uretère

QUESTION 22 : L'artère utérine

- A. Est une branche antérieure de l'artère iliaque externe
- B. Croise l'uretère dans le paramètre
- C. Remonte en direction crâniale le bord latéral de l'utérus dans le mesomètre
- D. Se termine par trois rameaux artériels
- E. Participe à la vascularisation de l'ovaire

QUESTION 23 : La trompe utérine

- A. Est un organe sous-péritonéal
- B. Comporte une partie située dans le myomètre utérin
- C. Est un organe à fibres musculaires lisses
- D. Est le lieu de la fécondation de l'ovule au niveau de son infundibulum
- E. Dispose d'une vascularisation d'origine utérine et ovarique

QUESTION 24 : Le ligament large

- A. Est composé de péritoine
- B. Est composé de deux feuillets
- C. Est étendu du vagin au bord latéral de la cavité pelvienne
- D. Recouvre la totalité de l'ovaire
- E. Contient des éléments vasculo-nerveux à destinée utérine, ovarique et tubaire

QUESTION 25 : L'ovaire

- A. Est une glande exocrine et endocrine
- B. Est un organe sous péritonéal
- C. Est fixé à la face antérieure du ligament large
- D. Dispose d'une surface parfaitement lisse
- E. Est situé dans la fosse ovarique chez la nullipare

QUESTION 26 : Vascularisation - les artères iliaques internes vascularisent les régions

- A. Pelvienne
- B. Fémorale
- C. Périnéale
- D. Glutéale
- E. Obturatrice

QUESTION 27 : La vascularisation artérielle du rectum

- A. Est assurée uniquement par des artères collatérales des artères iliaques internes
- B. Constitue une anastomose entre le système aortique et iliaque interne
- C. Est assurée par une artère rectale supérieure, branche de l'artère mésentérique supérieure
- D. Est assurée par une artère rectale moyenne, branche de l'artère iliaque interne
- E. Est assurée par une artère rectale inférieure, branche de l'artère pudendale

QUESTION 28 : Vagin - les rapports postérieurs sont

- A. Le cul de sac péritonéal recto-vaginal
- B. Le cul de sac péritonéal vésico-vaginal
- C. L'ampoule rectale
- D. Le centre tendineux du périnée
- E. L'uretère

3^{ème} MODULE : MÉTHODE D'ÉTUDE ET D'ANALYSE DU GÉNOME

Question 29 : Concernant la variabilité de notre génome

- A. Il existe peu de variations entre deux individus
- B. Il existe des variations de type SNP : Single Nucleotides Polymorphismes
- C. Il existe des variants structuraux, comme des translocations
- D. Il existe des CNVs : variations du nombre de copies
- E. Il n'existe pas de variation entre deux génomes humains

Question 30 : Vous réalisez un caryotype chez une fille présentant une déficience intellectuelle et des malformations. Le résultat du caryotype est 46, XX. Vous décidez de réaliser une technique d'Hybridation Génomique comparative sur microarray (CGH microarray ou ACPA) chez cette patiente. Cette technique :

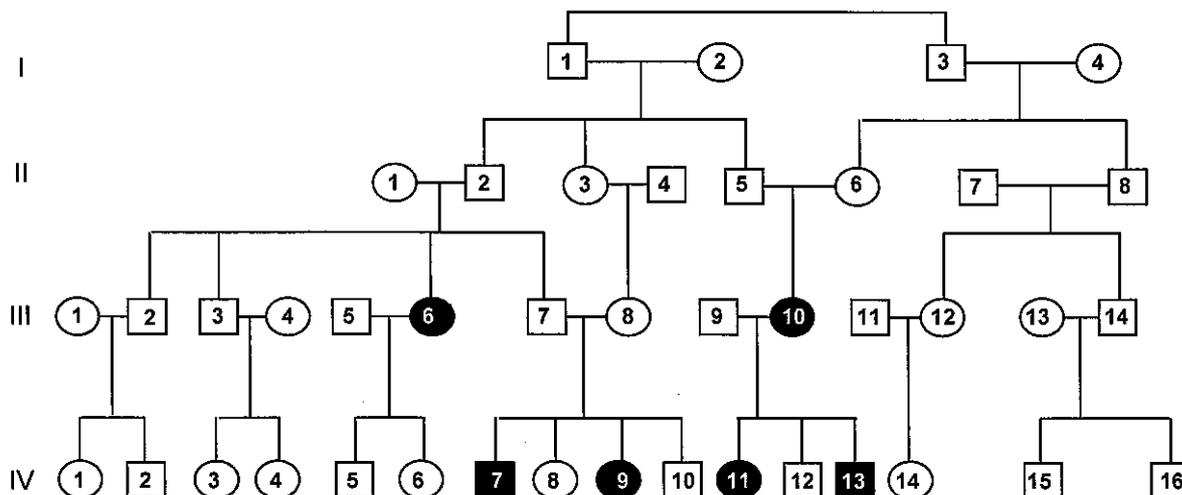
- A. Permet d'identifier toutes les anomalies chromosomiques
- B. Nécessite l'utilisation d'une lame de verre (puce) sur laquelle sont déposées des sondes
- C. Nécessite l'utilisation d'un ADN témoin et de l'ADN du patient
- D. Calcule des variations d'intensité de fluorescence pour de très nombreux locus
- E. Permet de détecter un gain de 2 mégabases

Question 31 : Une amie vous parle du dernier livre qu'elle a acheté sur le microbiote et notre intestin. Voulant lui montrer que vous connaissez bien ce sujet, vous lui expliquer que le microbiote

- A. est composé d'un seul type de microorganisme
- B. contient plus de gènes que notre génome nucléaire
- C. n'intervient pas dans la défense contre les infections
- D. peut être utilisé comme un médicament
- E. contribue à notre bonne santé

QUESTION 32 (2 POINTS) :

Des études de liaison dans cette famille ont permis de trouver le gène responsable de cette maladie génétique assez fréquente.



L'étude de ce gène montre que les membres atteints (III-10, IV-7 et IV-9) sont homozygotes pour la délétion complète du gène. Les autres membres atteints ont au moins une mutation ponctuelle. On peut en déduire que

- A. Cette maladie génétique a une transmission liée au chromosome X
- B. Les autres membres atteints sont hétérozygotes composites pour des mutations de ce gène
- C. L'individu III-9 est hétérozygote pour une mutation ponctuelle de ce gène
- D. L'individu I-3 est hétérozygote pour la délétion de ce gène
- E. Les individus III-7 et III-8 sont hétérozygotes pour une mutation ponctuelle de ce gène

QUESTION 33 :

Dans le futur, il sera peut-être possible de traiter cette maladie par thérapie génique en utilisant la méthode CRISPR/CAS9. A propos de cette méthode CRISPR/CAS9

- A. CAS9 est une enzyme de restriction
- B. CAS9 se lie à un gRNA « guide RNA »
- C. Le gRNA devra contenir une séquence complémentaire à la lésion du gène à corriger
- D. La séquence cible de l'ADN à corriger ne demande pas de conditions particulières
- E. Après l'action de CAS9, la correction de l'anomalie correspondant à un « Knock in » se nomme HDR « Homologous Direct Repair »

QUESTION 34 :

Une protéine B s'exprime dans plusieurs tissus. Pour étudier le rôle spécifique de l'expression de cette protéine dans un tissu donné (A), on décide d'invalider spécifiquement le gène codant cette protéine en créant une souris transgénique par un KO conditionnel. Dans ces conditions, l'ADN des cellules ES sélectionnées après un traitement par la Néomycine et le Ganciclovir a été extrait. La séquence de ce gène codant la protéine B appelé « gène B » contient

- A. Plusieurs sites CRE
- B. Le gène CRE dans sa région promotrice
- C. Le gène Thymidine Kinase dans un intron
- D. Au moins deux sites LOXP entourant l'un de ses exons
- E. Le gène NEO à l'intérieur d'un exon

QUESTION 35 :

L'ADN de la souris transgénique obtenue après plusieurs croisements n'exprime plus la protéine B dans le tissu A. L'ADN extrait à partir du tissu A contient

- A. Le gène codant l'enzyme CRE
- B. Le nouveau gène CAS9 codant une endonucléase
- C. Une région promotrice située en amont du gène codant l'enzyme CRE. Cette région promotrice est celle d'un gène s'exprimant dans le tissu A
- D. Le gène B ne contenant qu'un seul site Lox P à l'état homozygote
- E. Le gène de la thymidine kinase

4^{ème} MODULE : HISTOLOGIE ET EMBRYOLOGIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION 36 : Au sujet des « supporting precursor cells » de la gonade bipotentielle

- A. Elles donneront les cellules de Leydig chez le fœtus 46, XY
- B. Elles donneront les cellules de la granulosa chez le fœtus 46, XX
- C. Les gènes *SOX9* et *WNT4* sont transcrits en même temps dans ces cellules
- D. La protéine SRY augmentant la transcription du gène *WNT4* permet le début de la différenciation de ces cellules chez le fœtus 46, XY
- E. Elles donneront des cellules endocrines sécrétant l'AMH

QUESTION 37 (2 points) :

La bonne connaissance de la physiologie de la différenciation sexuelle permet de dire que les anomalies génétiques donnant un mâle 46, XX peuvent être dues à

- A. Une duplication du gène *SOX9*
- B. Des mutations du gène *R-Spondin1 (RSPO1)*
- C. Un réarrangement de la région contenant le gène *SOX3* située sur le chromosome X
- D. Une délétion de la région « testis-specific » située en amont du gène *SOX9*
- E. La présence du gène *SRY* sur un chromosome X secondaire à une recombinaison

QUESTION 38 : Les cellules germinales primordiales (CGP)

- A. Les CGP apparaissent à distance du diverticule allantoïdien à la 3^{ème} semaine du développement embryonnaire
- B. Les CGP sont d'origine épiblastique
- C. Les CGP sont sphériques avec un diamètre de 14-18 µm
- D. Les CGP possèdent un noyau triangulaire caractéristique
- E. Le cytoplasme des CGP contient du glycogène et de la phosphatase alcaline

QUESTION 39 : Les gonades indifférenciées sont constituées

- A. D'un épaissement de l'épithélium cœlomique
- B. De cordons sexuels primaires
- C. De connexions uro-génitales : le rete testis
- D. De cellules provenant des somites
- E. De cellules issues des crêtes neurales

QUESTION 40 : Les voies génitales indifférenciées

- A. A la 6^{ème} semaine, il a deux systèmes pairs de conduits génitaux (quel que soit le sexe)
- B. Les canaux de Wolff s'abouchent au cloaque (futur sinus uro-génital)
- C. Les canaux de Muller sont mis en place à partir d'une invagination longitudinale de l'épithélium cœlomique
- D. Les deux canaux de Muller, accolés dans leur partie terminale, sont d'abord séparés par une cloison : le septum utéro-vaginal
- E. Le tubercule de Muller correspond à un épaissement mésoblastique sur la face postérieure du sinus uro-génital

QUESTION 41 : Lors de la mise en place des voies génitales masculines

- A. Les canaux de Muller vont totalement régresser
- B. Les canaux de Wolff vont être, entre autres, à l'origine : des canaux épидидymaires, des canaux déférents et des canaux éjaculateurs
- C. L'urètre prostatique est d'origine entoblastique
- D. L'urètre pénien provient d'un cordon épiblastique
- E. A la fin de la 8^{ème} semaine, l'urètre est complètement constitué

QUESTION 42 : Les organes génitaux externes masculins (3^{ème} mois)

- A. Leur mise en place nécessite l'action de la DiHydroTestostérone (DHT)
- B. Le tubercule génital s'allonge pour former le pénis : hampe pénienne et gland
- C. De la gouttière urogénitale jusqu'à la base du gland se produit un épaississement épiblastique sous la forme d'un cordon épais, qui se transforme en gouttière urétrale puis en urètre pénien
- D. Les replis génitaux fusionnent sur la ligne médiane, constituant le dernier segment de l'urètre membraneux
- E. Les bourrelets génitaux se soudent sur la ligne médiane (raphé médian) formant le scrotum

QUESTION 43 : Au sujet des tubes séminifères

- A. Ils sont entourés d'une gaine pérítubulaire hétérogène en microscopie optique
- B. Les cellules de Sertoli et de Leydig en sont des constituants
- C. Deux compartiments sont constitués au sein de l'épithélium séminifère : un compartiment basal et un compartiment adluminal
- D. Des jonctions serrées sont présentes dans le compartiment basal
- E. Les cellules de Sertoli synthétisent l'ABP et l'inhibine

QUESTION 44 : Au sujet des différents types d'épithélium

- A. Les tubes droits possèdent un épithélium cylindrique simple
- B. Le rete testis possède un épithélium prismatique
- C. Les cônes efférents possèdent un épithélium pavimenteux simple
- D. L'épididyme possède un épithélium prismatique pseudo stratifié
- E. Le canal déférent possède un épithélium prismatique pseudo-stratifié avec des stéréocils

QUESTION 45 : Au sujet des organes génitaux féminins

- A. Les follicules ovariens sont situés aléatoirement au sein de l'ovaire
- B. Le pavillon est une structure rigide dépourvue de toute mobilité
- C. Dans la trompe, les replis sont de moins en moins nombreux au fur et à mesure qu'on se rapproche du pavillon
- D. La paroi tubaire est constituée de 3 tuniques concentriques.
- E. L'épithélium des trompes est un épithélium unistratifié constitué, entre autres, de cellules ciliées, de cellules glandulaires, et de cellules basales

QUESTION 46 : Au sujet du mucus cervical (glai­re cervicale)

- A. Durant la période ovulatoire, il a un aspect limpide et fluide
- B. Durant la période non ovulatoire, son pH se situe entre 7,2 et 8,0
- C. Durant la période ovulatoire, sa filance est d'au moins 8 cm
- D. Il existe en son sein une organisation fibrillaire plus ou moins compacte en fonction du cycle ovarien
- E. En période non ovulatoire, les mailles du réseau glycoprotéique sont serrées

QUESTION 47 : Au sujet de la mise en place des glandes mammaires

- A. A la 5^{ème} semaine de développement, deux épais­sissements linéaires de mésoblaste se mettent en place
- B. Chaque crête mammaire s'étend du creux axillaire au creux inguinal
- C. Au 5^{ème} mois, les bourgeons mammaires émettent 45 à 65 bourgeons qui prolifèrent en profondeur
- D. Les bourgeons mammaires, vont donner naissance aux canaux galactophores, qui sont initialement creux
- E. La partie terminale du canal galactophore (future glande productrice) est présente dès le 7^{ème} mois de développement foetal

QUESTION 48 : Dans les glandes mammaires, en phase post-ovulatoire, on peut observer

- A. Un tissu conjonctif lâche et œdémateux
- B. Des lumières ouvertes contenant un matériel sécrétoire d'abondance variable
- C. Une activité mitotique importante au sein des cellules épithéliales
- D. Des cellules myoépithéliales non vacuolisées
- E. L'apparition de cellules lactogènes en grand nombre, consécutives à l'activité mitotique, qui a eu lieu durant la phase post-ovulatoire

QUESTION 49 : Au sujet des voies de signalisation

- A. La signalisation Wnt est impliquée dans la mise en place de la polarité dorso-ventrale du tube neural des vertébrés
- B. La voie *Hedgehog* joue un rôle clé dans la régulation de l'organogenèse des vertébrés
- C. La voie TGF bêta n'est pas impliquée dans l'induction neurale
- D. L'acide rétinoïque agit d'une manière indépendante de sa concentration
- E. L'acide rétinoïque est un régulateur du développement précoce

QUESTION 50 : Lors de l'organogenèse

- A. La cardiogenèse est sous l'action inhibitrice BMP2 et activatrice de Wnt
- B. Les BMPs interviennent dans la mise en place du tube digestif
- C. La ZPA (zone of polarizing activity) intervient très tardivement dans la mise en place des membres
- D. L'acide rétinoïque active les gènes homéotiques en fonction d'un gradient de concentration
- E. Les gènes de la famille HOX C interviennent dans la mise en place des membres

QUESTION 51 : Au sujet de la tératogenèse

- A. Tous les antibiotiques peuvent être donnés à la femme enceinte, sans aucune inquiétude pour le fœtus
- B. Les antiépileptiques peuvent être à l'origine de : spina bifida, anomalie cardiaque, et anomalie cranio-faciale
- C. Les anti-inflammatoires stéroïdiens (ex : corticoïde) peuvent être à l'origine de malformation de la circulation fœtale s'ils sont donnés durant le 3^{ème} trimestre de grossesse
- D. Les médicaments de la famille des anti-vitamines K (AVK) sont très tératogènes et induisent des malformations osseuses
- E. L'alcool passe de manière passive la barrière placentaire par diffusion simple et atteint dans le sang fœtal une concentration plus faible que celle du sang maternel

Université Claude Bernard - Lyon 1

Concours PACES 2016-2017



Epreuve du Vendredi 12 mai 2017 – 11h30/12h30
Durée de l'épreuve : 60 minutes

<i>Module</i>		<i>Temps conseillé</i>
<i>Unité foeto-placentaire</i>	<i>Questions 1 à 13</i>	<i>17 min</i>
<i>Anatomie de l'appareil reproducteur</i>	<i>Questions 14 à 25</i>	<i>17 min</i>
<i>Méthodes d'étude et d'analyse du génome</i>	<i>Questions 26 à 31</i>	<i>06 min</i>
<i>Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur</i>	<i>Questions 32 à 47</i>	<i>20 min</i>
		<i>TOTAL 60 min</i>

INSTRUCTIONS IMPORTANTES

Vous devez impérativement vérifier au début de l'épreuve que votre livret est complet.

Ce fascicule est constitué de 4 parties. Vous devez vérifier que le fascicule est complet : il doit comporter 14 pages numérotées. Pour chaque question, vous devez cocher les propositions justes ; le nombre peut être de 0 à 5. Chaque question correspond à 1 point, sauf précision contraire.

I - UNITE FOETO-PLACENTAIRE

QUESTION 1 : Concernant le placenta humain au cours du 1^{er} mois du développement

- _A : Il est dit « hémochorial » parce que du sang maternel est présent dans les lacunes du syncytiotrophoblaste.
- _B : La barrière placentaire se constitue en même temps que se raccordent les circulations choriale et embryonnaire.
- _C : A la fin du 1^{er} mois, le pédicule embryonnaire contient 2 artères ombilicales et 2 veines ombilicales.
- _D : A la fin du 1^{er} mois, la couche compacte de l'endomètre constitue 3 caduques.
- _E : La barrière placentaire a une épaisseur de plusieurs dizaines de microns.

QUESTION 2 : Au début du 3^{ème} mois du développement

- _A : Le coelome extra-embryonnaire devient virtuel.
- _B : Le cordon ombilical s'est constitué, et contient deux veines et deux artères ombilicales.
- _C : Les villosités de la caduque placentaire régressent.
- _D : La totalité des villosités définitives est constituée.
- _E : Le disque placentaire s'organise en cotylédons.

QUESTION 3 : Une fois le disque placentaire constitué

- _A : Le nombre total de villosités définitives est sensiblement égal au nombre de villosités tertiaires existantes dans le placenta diffus.
- _B : Chaque villosité définitive est initialement entourée par une couche de cytotrophoblaste discontinue.
- _C : Le chorion et la caduque pariétale fusionnent au cours du 3^{ème} mois de grossesse, ce qui fait que la cavité utérine devient virtuelle.
- _D : Le syncytiotrophoblaste disparaît entièrement au-delà du 6^{ème} mois de grossesse.
- _E : La plaque basale représente la face maternelle du disque placentaire.

QUESTION 4 : A propos de l'hCG

- _A : Son taux plasmatique chez la femme enceinte est proportionnel au poids du placenta.
- _B : Un taux très élevé chez la femme enceinte doit faire suspecter un choriocarcinome.
- _C : Elle est sécrétée par les cellules de la granulosa de l'ovaire gravidique.
- _D : Elle est indispensable pour une différenciation sexuelle normale d'un fœtus 46, XY.
- _E : Sa forme hyperglycosylée favorise la croissance cellulaire et l'implantation du trophoblaste.

QUESTION 5 : A propos des œstrogènes lors de la grossesse

- _A : Leur biosynthèse est essentiellement placentaire.
- _B : La biosynthèse de l'œstriol fait intervenir la surrénale fœtale, le foie fœtal et le placenta.
- _C : L'aromatase permet de protéger le fœtus et la mère d'une hyperproduction d'androgènes.
- _D : Un fœtus atteint d'un déficit en 21-hydroxylase virilise à la fois ses propres organes génitaux externes et ceux de sa mère.
- _E : Le fœtus 46, XY est protégé des fortes concentrations des œstrogènes synthétisés par le placenta, par leur dégradation hépatique et l'augmentation des protéines de transport plasmatiques.

QUESTION 6 : Concernant le transport de l'oxygène chez le fœtus

- _A : L'oxygène lié à l'hémoglobine F est rapidement disponible pour les tissus fœtaux.
- _B : En cas d'acidification du sang la liaison de l'oxygène à l'hémoglobine F augmente.
- _C : En cas d'acidification du sang l'oxygène est plus rapidement libéré pour les tissus adjacents.
- _D : Il nécessite une protéine membranaire pour que l'oxygène passe la barrière fœto-placentaire.
- _E : La pression partielle en CO₂ du plasma influe sur la force de la liaison avec l'hémoglobine F.

QUESTION 7 : A propos des échanges métaboliques entre la mère et le fœtus

- _A : Le sang fœtal contient la même concentration d'insuline que le sang maternel.
- _B : Le sang fœtal contient de l'insuline maternelle en grande quantité en cas de diabète gestationnel.
- _C : Les urines fœtales permettent l'élimination de nombreux déchets métaboliques.
- _D : La bilirubine fœtale libre peut passer la barrière placentaire.
- _E : Le transfert du glucose nécessite toujours des protéines GLUT ATP dépendantes.

QUESTION 8 : Concernant les fonctions du liquide amniotique

- _A : L'échographie repose sur les ultrasons et donnera un aspect anéchogène du liquide amniotique.
- _B : Le liquide amniotique est indispensable au développement pulmonaire fœtal et à la maturation de la mobilité fœtale.
- _C : Le liquide amniotique a un rôle épurateur essentiel pendant la grossesse en éliminant les déchets produits par le métabolisme fœtal.
- _D : Le fœtus produit très rapidement des anticorps de type IgG qui assurent la fonction bactéricide du liquide amniotique sur la fin du premier trimestre.
- _E : Le liquide amniotique participe à la régulation thermique et sa température sera au niveau de la température centrale maternelle.

QUESTION 9 : Concernant la quantité de liquide amniotique

- _A : Elle est maximale au 8^{ème} mois de la grossesse.
- _B : Elle est diminuée dans le diabète gestationnel.
- _C : Elle s'apprécie en échographie par la méthode de la grande citerne ou de l'index de liquide amniotique.
- _D : La diurèse fœtale, premier producteur de liquide amniotique, est soumise au contrôle hypophysaire maternel et fœtal.
- _E : Elle va être réduite dans le retard de croissance intra-utérin et dans l'atrésie de l'œsophage fœtal.

QUESTION 10 : Les lymphocytes T régulateurs au cours de la grossesse produisent :

- _A : De l'interféron-gamma.
- _B : De l'interleukine-2 (IL-2).
- _C : Du facteur de nécrose tumorale (TNF).
- _D : De l'interleukine-10 (IL-10).
- _E : Du facteur de croissance transformant bêta (TGF β).

QUESTION 11 : Au cours de la grossesse normale, les lymphocytes NK (natural killer) utérins :

- _A : Tuent les cellules syncytiotrophoblastiques.
- _B : Activent l'angiogenèse.
- _C : Expriment fortement le récepteur des IgG (CD16).
- _D : Possèdent des récepteurs de surface couplés à des motifs inhibiteurs (ITIM).
- _E : Augmentent au cours de la grossesse.

QUESTION 12 : L'examen anatomo-pathologique du placenta comprend plusieurs étapes :

- _A : Une congélation.
- _B : Une coupe au microtome.
- _C : Une mise en cassette et inclusion en paraffine.
- _D : Un examen macroscopique.
- _E : Une fixation en éosine.

QUESTION 13 : L'insertion vélamenteuse du cordon

- _A : Doit faire rechercher une origine infectieuse.
- _B : Est due à une infiltration de polynucléaires dans le cordon.
- _C : Entraîne un risque de saignements.
- _D : Est une insertion marginale du cordon.
- _E : Est une insertion du cordon sur les membranes.

II - ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION 14 : DE QUELS NERFS RACHIDIENS PROVIENNENT LES FIBRES DU NERF PUDENDAL ?

- _A: L5
- _B: S1
- _C: S2
- _D: S3
- _E: S4

QUESTION 15 : PARMI LES ELEMENTS SUIVANTS, LEQUEL OU LESQUELS PARTICIPE(NT) A LA CONSTITUTION DU PENIS ?

- _A: Le corps caverneux
- _B: Le corps spongieux
- _C: Le centre tendineux
- _D: Le prépuce
- _E: L'urètre membraneux

QUESTION 16: LE PELVIS OSSEUX

- _A: Est constitué uniquement par 2 os coxaux
- _B: Contient le grand et le petit bassin
- _C: Contient la partie inférieure de la cavité abdominale
- _D: Est fermé caudalement par un plancher musculaire discontinu
- _E: En cas de fracture des os coxaux, peut compromettre la station debout

QUESTION 17 : LE PELVIS OSSEUX – INDICE DE MENGERT

- _A : Fait intervenir le diamètre anatomique conjugué
- _B : Fait intervenir le diamètre obstétrical conjugué vrai
- _C : Fait intervenir le diamètre transverse médian
- _D : Fait intervenir le diamètre transverse maximum
- _E : Est favorable pour un accouchement par voie naturelle si supérieur à 120

QUESTION 18 : LE COL UTERIN

- _A : Est situé au-dessus de l'isthme utérin
- _B : Est situé complètement dans la cavité vaginale
- _C : C'est au niveau du col utérin que se place un stérilet
- _D : Les plis palmés tapissent la surface interne du col ainsi que la totalité de la cavité utérine
- _E : Un examen au spéculum permet la réalisation du frottis de la muqueuse de l'exocol et de l'endocol

QUESTION 19 : LES MOYENS DE FIXATION DE L'UTERUS SONT

- _A : Les ligaments ronds
- _B : Les ligaments utéro-sacrés
- _C : Les ligaments vésico-utérins
- _D : Les trompes
- _E : Les ligaments larges

QUESTION 20 : LA TROMPE UTERINE

- _A : L'ampoule tubaire est la partie la plus mobile de la trompe
- _B : S'ouvre dans la cavité péritonéale
- _C : Dispose d'une surface interne lisse
- _D : Dispose d'un épithélium cilié
- _E : Peut être le lieu d'une grossesse extra-utérine

QUESTION 21 : LE LIGAMENT LARGE CONTIENT

- _A : De la graisse
- _B : Des lymphatiques
- _C : Des éléments vasculo-nerveux à destinée utérine, ovarique et tubaire
- _D : Des reliquats embryonnaires
- _E : Le ligament rond

QUESTION 22 : L'ARTERE OVARIQUE

- _A : Naît de l'artère rénale à gauche
- _B : Surcroise la veine cave inférieure à gauche
- _C : Passe en avant de l'uretère au niveau du disque L3-L4
- _D : Passe en avant des vaisseaux iliaques
- _E : Est accompagnée de veines, de lymphatiques et d'un plexus nerveux ovariens

QUESTION 23 : VASCULARISATION VEINEUSE PELVIENNE

- _A : Le drainage veineux pelvien se réalise en totalité en direction des veines iliaques internes
- _B : Le flux veineux pelvien augmente en position debout
- _C : Les veines pelviennes ne comportent pas de valvules
- _D : Les pathologies veineuses pelviennes peuvent être intriquées avec celles des membres inférieurs
- _E : L'origine de la veine iliaque interne se situe au bord supérieur de la petite échancrure sciatique (ou ischiatique) de l'os coxal

QUESTION 24 : INNERVATION PELVIENNE - LE NERF PUDENDAL

- _A : Est issu des nerfs spinaux S2, S3 et S4
- _B : Possède une partie extra pelvienne dans son trajet
- _C : Passe dans un canal à la face latérale de la branche ischio-pubienne
- _D : Possède un territoire sensitif cutané périnéal médian
- _E : Donne des rameaux moteurs pour le muscle sphincter strié de l'urètre

QUESTION 25 : LA VULVE

- _A : Le sillon génito-fémoral sépare les petites lèvres de la face interne des cuisses
- _B : Le sillon interlabial est situé en dehors de la grande lèvre
- _C : Les orifices des canaux des glandes vestibulaires majeures sont situés dans le sillon interlabial
- _D : Le vestibule urétral est situé en avant du vestibule vaginal
- _E : Le drainage lymphatique vulvaire rejoint celui de la cuisse au niveau des nœuds lymphatiques inguinaux

III - MÉTHODES D'ÉTUDE ET D'ANALYSE DU GÉNOME

QUESTIONS 26 à 31 (à faire en 6 minutes)

ENONCE CONCERNANT LES QUESTIONS 26 et 27

QUESTION 26 : Mme SAGEFEMME, 22 ans est enceinte. Elle est à 24 semaines d'aménorrhée. Lors de l'échographie, un retard de croissance associé à une malformation cardiaque est mis en évidence. Une trisomie 18 est suspectée. Cette suspicion peut être confirmée par

- _A : Le caryotype foetal.
- _B : Le séquençage d'un gène localisé sur le chromosome 18.
- _C : La réalisation d'une « Multiplex Ligation Amplification Probe » (MLPA).
- _D : Une Hybridation *in situ* en Fluorescence en interphase avec une sonde du chromosome 13.
- _E : Toutes les méthodes précédemment citées.

QUESTION 27 : La technique d'Hybridation *in situ* en Fluorescence (FISH)...

- _A : Nécessite une sonde.
- _B : Est une technique permettant une étude globale du génome.
- _C : Permet de diagnostiquer une anomalie de nombre des chromosomes sur un noyau en interphase.
- _D : Permet de diagnostiquer une délétion de 5 kb (kilobases).
- _E : Peut identifier une délétion subtélomérique invisible sur un caryotype.

QUESTION 28 : Mme G, 29 ans, accouche à terme. La sage-femme remarque une ambiguïté au niveau des organes génitaux externes et ne peut pas dire s'il s'agit d'un garçon ou d'une fille. Le reste de l'examen clinique est normal. Quel examen, le plus rapide en terme de résultat, la sage-femme peut-elle demander pour connaître le sexe génétique de l'enfant ?

- _A : Un Southern Blot avec une sonde localisée sur le chromosome 2.
- _B : Des marqueurs microsatellites des chromosomes 3,7 et 21.
- _C : Un caryotype constitutionnel.
- _D : Une Hybridation *in situ* en Fluorescence (FISH) avec des sondes localisées sur les chromosomes X et Y.
- _E : La recherche de la présence du gène SRY.

QUESTION 29 : Si cette anomalie des organes génitaux avait été vue lors des échographies morphologiques faites autour de la 22^{ème} semaine d'aménorrhée, un diagnostic prénatal aurait été proposé au couple, car il existe des antécédents familiaux dans la famille faisant suspecter une insensibilité aux androgènes. Qu'auriez-vous fait ?

- _A : Essayer d'étudier le gène du récepteur aux androgènes du côté paternel.
- _B : Déterminer le sexe foetal sur le sang maternel.
- _C : Faire une ponction du trophoblaste pour extraire l'ADN.
- _D : Faire une amniocentèse.
- _E : Séquencer le gène du récepteur aux androgènes après extraction de l'ADN à partir de la culture des amniocytes.

QUESTION 30 : Le résultat confirme que le fœtus est bien atteint d'une insensibilité aux androgènes. En effet :

- _A : Il est hétérozygote composite pour des mutations du gène du récepteur aux androgènes.
- _B : Le dosage de la testostérone est effondré dans le liquide amniotique témoignant d'une dysgénésie gonadique.
- _C : Il est hémizygoté pour une mutation du gène du récepteur aux androgènes.
- _D : Le sexe foetal ne mettait pas en évidence de gène SRY.
- _E : Le père ne porte pas de mutation du gène du récepteur aux androgènes.

QUESTION 31 : A propos de la méthode CRISPR/CAS9

- _A : Elle nécessite de connaître le génome murin.
- _B : Elle utilise une endonucléase.
- _C : Elle permet de corriger une insertion pathologique par la méthode HDR « Homologous Direct Repair ».
- _D : L'avenir de cet outil révolutionnaire soulève de nombreux problèmes éthiques.
- _E : Elle permet de prévoir une thérapie génique en insérant un gène par la méthode HDR « Homologous Direct Repair » ce qui s'apparente à un « knock in ».

IV - HISTOLOGIE ET EMBRYOLOGIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION 32 : Au sujet des Cellules Germinales Primordiales (CGP)

- _A : Ce sont des cellules d'origine entoblastique.
- _B : Chez la femme, leur présence est nécessaire pour la mise en place des ovaires.
- _C : La deuxième partie de leur migration en direction des gonades est passive.
- _D : La migration s'effectue sur la paroi postérieure de la gouttière digestive.
- _E : Aucune multiplication n'a lieu durant leur migration.

QUESTION 33 : Au sujet de la migration des Cellules Germinales Primordiales (CGP)

- _A : Elle se déroule à partir de la 5^{ème} semaine.
- _B : Elle se déroule le long du mésentère dorsal de l'intestin postérieur en direction des crêtes génitales.
- _C : Les crêtes génitales sont atteintes et colonisées à la 6^{ème} semaine.
- _D : La migration des CGP est un phénomène actif.
- _E : Les cellules migrent à la surface de la paroi postérieure de la gouttière digestive et ne se multiplient qu'à la fin de leur parcours.

QUESTION 34 : Au sujet de la mise en place des organes génitaux

- _A : A la cinquième semaine, une partie du métanéphros va entrer dans la constitution de la gonade indifférenciée.
- _B : Le corps de Wolff n'est pas prolongé en haut par un ligament afin de permettre la migration du testicule ultérieurement.
- _C : Chez un garçon, nous pouvons considérer que les gonades sont indifférenciées jusqu'à la fin de la 8^{ème} semaine.
- _D : Chez la fille, nous pouvons considérer que les gonades sont indifférenciées jusqu'au début de la 9^{ème} semaine.
- _E : Il y a 10 à 12 tubules mésonéphrotiques entrant dans la constitution de la gonade indifférenciée.

QUESTION 35 : A la naissance d'un garçon, les testicules sont recherchés dans le scrotum

- _A : Leur absence fait suspecter une cryptorchidie.
- _B : Leur migration met en jeu le gubernaculum testis.
- _C : Leur présence en localisation abdominale constitue une ectopie.
- _D : La première partie de leur migration est une migration dite « active ».
- _E : Les testicules ne pourront plus atteindre le scrotum après la naissance.

QUESTION 36 : Lors de la mise en place de l'urètre masculin

- _A : Cet urètre est composé de parties dont l'origine embryologique est différente.
- _B : L'urètre prostatique est d'origine entoblastique.
- _C : L'urètre membraneux est d'origine mésoblastique.
- _D : L'urètre pénien est d'origine neuroblastique.
- _E : L'urètre balanique est d'origine entoblastique.

QUESTION 37 : Au sein du tractus génital mâle, les structures suivantes sont androgéno-dépendantes :

- _A : Les cônes efférents. .
- _B : L'épididyme.
- _C : Le canal déférent.
- _D : La vésicule séminale.
- _E : La prostate.

QUESTION 38 : Durant le cycle endométrial :

- _A : Pendant la phase de desquamation, il y a une chute des taux plasmatiques d'œstrogène et de progestérone.
- _B : La régénération de l'endomètre se fait, entre autre, à partir des culs de sacs glandulaires.
- _C : La spiralisisation des artères survient à partir de la phase de prolifération.
- _D : Durant la phase de transformation glandulaire, on note une sécrétion importante de lactate.
- _E : L'œdème du chorion est à son maximum le 21^{ème} jour du cycle, afin de permettre l'implantation du zygote.

QUESTION 39 : A propos des glandes mammaires, en phase post-ovulatoire, on peut observer :

- _A : Un tissu conjonctif lâche et œdémateux.
- _B : Des lumières ouvertes contenant un matériel sécrétoire d'abondance variable.
- _C : Une activité mitotique importante au sein des cellules épithéliales.
- _D : Des cellules myoépithéliales non vacuolisées.
- _E : L'apparition de cellules lactogènes en grand nombre, consécutives à l'activité mitotique, ayant eu lieu durant la phase post-ovulatoire.

QUESTION 40 : A propos de l'histologie de la glande mammaire :

- _A : Dans les canaux intralobulaires, il existe un épithélium cubique simple.
- _B : Dans les canaux intralobulaires, les cellules myoépithéliales sont rares et peu visibles.
- _C : Dans les canaux interlobulaires, il existe un épithélium épidermoïde.
- _D : Dans les canaux galactophores de 1^{er} ordre, il existe un épithélium cubique bi-stratifié.
- _E : Le tissu conjonctif intralobulaire, ou palléal, est un tissu non sensible aux variations hormonales.

QUESTION 41 : A propos des gènes de polarité :

- _A : Les gènes bicoïd et nanos sont des gènes d'origine maternelle.
- _B : Ces gènes interviennent après la formation des segments.
- _C : Ils contrôlent la mise en place des grands axes antéro-postérieur et dorso-ventral.
- _D : Leur concentration détermine la polarité antéro-postérieure.
- _E : Pour la drosophile, les polarités antéro-postérieure et dorso-ventrale ne sont pas prédéterminées dans l'ovocyte.

QUESTION 42 : A propos des gènes de segmentation (gènes zygotiques) :

- _A : Il en existe 3 classes, les gènes "pair rule", les gènes lacunaires « GAP » et les gènes de polarité segmentaire.
- _B : Les gènes « GAP » sont les deuxièmes à être transcrits.
- _C : la protéine « GAP » est un facteur de transcription pour l'activation des gènes.
- _D : Les gènes « pair rule » permettent de découper l'embryon en segments.
- _E : Les protéines issues de l'expression de ces gènes activent les gènes homéotiques.

QUESTION 43 : A propos des gènes PAX :

- _A : Ils contiennent à la fois une « homeobox » et une « paired box ».
- _B : Ils codent pour une protéine incapable de se fixer sur l'ADN des gènes cibles.
- _C : Les gènes PAX illustrent ce que François Jacob a appelé "le bricolage de l'évolution".
- _D : Les gènes PAX n'ont jamais une « paired box » (ou boîte paired) seule.
- _E : Les « paired box » et « homeobox » sont toujours complètes.

QUESTION 44 : A propos de l'organogénèse et de la morphogénèse

- _A : L'organogénèse a lieu entre la 3^{ème} et 12^{ème} semaine du développement.
- _B : Une anomalie de l'organogénèse correspond à une atteinte du nombre, de la forme, de la structure ou de la position de certains organes.
- _C : Au cours des huit premières semaines, la configuration externe de l'embryon peut être affectée par une anomalie du développement, donc perturber la morphogénèse.
- _D : La neurulation peut être considérée comme un des premiers événements de l'organogénèse.
- _E : Tous les organes ont fini leur maturation au 58^{ème} jour, après ils ne font que croître.

QUESTION 45 : A propos de la tératogénèse :

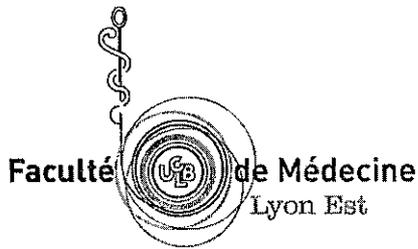
- _A : La période la moins radio-sensible à l'exposition aux radiations est la période embryonnaire.
- _B : Durant la période fœtale, l'irradiation n'entraîne pas de risque cancérigène à révélation plus ou moins tardive.
- _C : La carence en acide folique (vitamine B9) peut engendrer une anomalie de mise en place du système nerveux.
- _D : La thalidomide, donnée chez la femme enceinte, peut engendrer la naissance d'enfant sans bras ou sans jambe.
- _E : Les antitumoraux (= antimitotiques), médicaments utilisés pour le traitement des cancers, sont tous tératogènes.

QUESTION 46 : A propos de la formation de l'ovaire chez un fœtus 46,XX

- _A : Elle nécessite l'inhibition de la protéine SRY
- _B : Elle nécessite la présence de facteurs ovariens qui inhibent principalement l'action de FGF9
- _C : R-spondine et Wnt4 se lient à des récepteurs membranaires à 7 passages transmembranaires
- _D : Elle nécessite l'activation de la voie β -caténine qui permet à la β -caténine d'agir au niveau nucléaire
- _E : Elle nécessite la présence de la protéine DAX-1

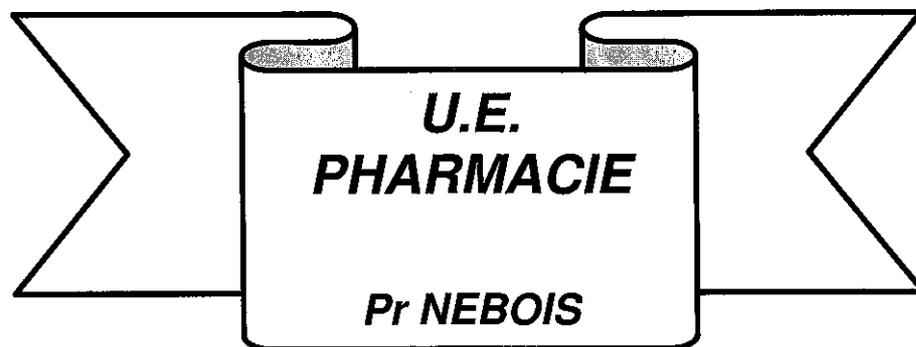
QUESTION 47 (2 points) : La bonne connaissance de la physiologie de la différenciation sexuelle permet de dire qu'un nouveau-né 46, XY, hétérozygote pour une mutation stop du gène *WT1* présente :

- _A : Un utérus à la naissance.
- _B : Un risque de néphroblastome dans la première année de vie.
- _C : De nombreuses anomalies du squelette.
- _D : Une hormone anti-mullerienne élevée.
- _E : Des gonades palpables dans les bourses (scrotum).



Université Claude Bernard - Lyon 1

Concours PACES 2016-2017



Epreuve du Vendredi 12 mai 2017 – 15h45/16h45

Durée de l'épreuve : 60 minutes

Modules	Questions
<i>Bases fondamentales : chimie, sciences végétales, microbiologie, biotechnologie</i>	<i>n°1 à n°26</i>
<i>Médicaments et autres produits de santé</i>	<i>n°27 à n°36</i>

Pour chaque question, au minimum **une** et au maximum **quatre** propositions sont **exactes** et la(les) case(s) correspondant est(sont) à noircir sur la grille distribuée. Chaque question est notée **1 point**.

IMPORTANT : vous devez impérativement vérifier au début de l'épreuve que votre livret comporte **13 pages** numérotées.

Les questions n°1 à n°6 concernent les réactions chimiques en solution aqueuse diluée.

Question n°1

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Soit deux couples $\text{BrO}_3^- / \text{Br}_2$ ($E^\circ = 1,482 \text{ V}$) et $\text{BrO}_3^- / \text{Br}^-$ ($E^\circ = 1,423 \text{ V}$) :

- A. Le nombre d'électrons échangés lors de la réaction équilibrée est le même que le nombre d'électrons échangés lors de la demi-réaction entre BrO_3^- et Br_2 .
- B. L'espèce BrO_3^- est un ampholyte.
- C. La réaction globale est une réaction de dismutation.
- D. Si on rajoute de l'acide chlorhydrique, la réaction sera déplacée dans le sens thermodynamiquement favorisée, générant ainsi plus de dibrome.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°2

Soit 0,5 mole de $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$ dans 500 mL d'eau pure. A l'équilibre, la concentration en ions Fe^{2+} est égale à $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le K_d de ce complexe est égal à $4 \cdot 10^{-9}$.
- B. Si l'on ajoute des ions Fe^{2+} , le K_d augmente.
- C. Ce complexe étant très peu stable, les ions sont majoritairement libres en solution.
- D. L'ajout d'ions Fe^{2+} entraîne une dissociation du complexe.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°3

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Un acide fort a un $\text{pK}_a \leq 0$ dans l'eau.
- B. $\text{Ba}(\text{BrO}_3)_2$ ($K_s = 2 \cdot 10^{-4}$) est plus soluble que BaF_2 ($K_s = 2 \cdot 10^{-7}$).
- C. H_2SO_4 ($\text{pK}_a = -3$) et HSO_4^- ($\text{pK}_a = 1,9$) sont des acides forts.
- D. Dans le complexe $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, le nombre d'oxydation de Co est de 0.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°4

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Si on met 0,01 mole de Ag^+ et 0,01 mole de Cl^- dans 500 mL d'eau, il y a précipitation de ces ions ($\text{pKs AgCl} = 9,75$).
- B. Si on ajoute de l'HCl dans 500 mL d'eau contenant 0,01 mole de Ag^+ et 0,01 mole de Cl^- , l'équilibre est déplacé dans le sens de la précipitation.
- C. Si on met 0,1 mole de Ag_2SO_4 ($\text{pKs} = 4,8$) dans 1 litre d'eau, à l'équilibre, la solution est saturée.
- D. On peut comparer les solubilités de AgCl et de Ag_2SO_4 directement en comparant les valeurs de pKs .
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°5

Soit une fiole de 500 mL contenant 495 mL d'eau pure et 5 mL d'une solution d'HCl à 1 M.

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le pH de la solution est de 0.
- B. Le pH de la solution est de 2.
- C. Le pH de la solution est de 3.
- D. Le pH de la solution est de 9.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°6

Soit une fiole de 1 L contenant 400 mL d'eau pure et 50 mL d'une solution de méthylamine à 1 M et 50 mL de chlorure de méthylammonium à 1 M.

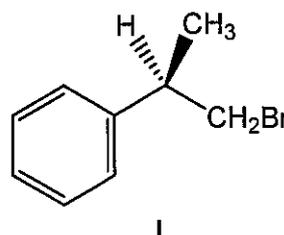
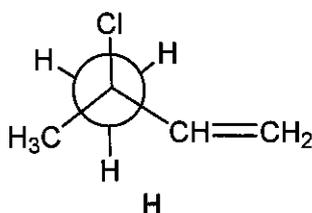
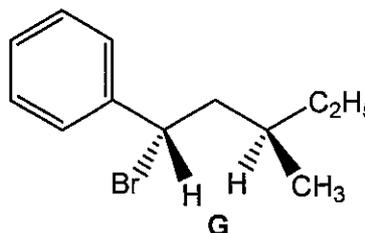
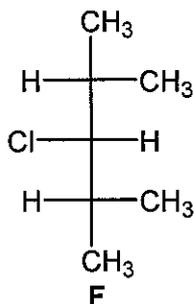
On donne $\text{pKa CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2 = 10,6$.

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le pH de la solution est de 7,6.
- B. Le pH de la solution est de 9,6.
- C. Le pH de la solution est de 10,6.
- D. Le pH de la solution est de 11,6.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°7 à n°10

Ces quatre questions sont relatives aux structures **F** à **I** suivantes :



Question n°7

Parmi les propositions suivantes indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. **F** possède une configuration méso.
- B. **G** possède deux carbones asymétriques de configuration absolue différente.
- C. Elles sont toutes chirales.
- D. **I** appartient à la famille des halogénures primaires.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°8

Parmi les propositions suivantes indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. **F**, traité par : KCN, conduit à un mélange racémique.
- B. **G**, traité par : KCN, conduit à un mélange racémique.
- C. **H**, traité par : KCN, conduit à un mélange racémique.
- D. **I**, traité par : KCN, conduit à un mélange racémique.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

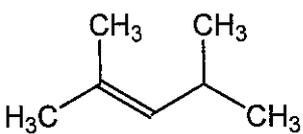
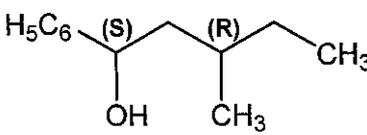
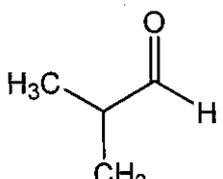
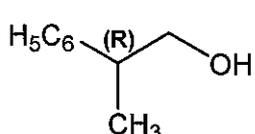
Question n°9

Parmi les propositions suivantes indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. **F**, traité par : KOH concentré, Δ , conduit à la formation d'une double liaison stéréogène.
- B. **G**, traité par : KOH concentré, Δ , conduit à la formation d'une double liaison stéréogène.
- C. **H**, traité par : KOH concentré, Δ , conduit à la formation d'une double liaison stéréogène.
- D. **I**, traité par : KOH concentré, Δ , conduit à la formation d'une double liaison stéréogène.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

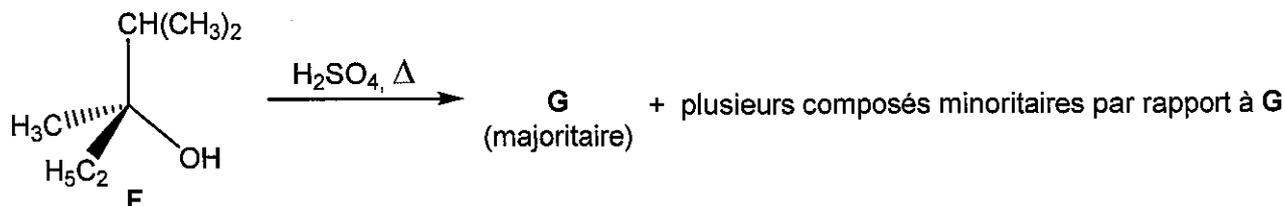
Question n°10

Parmi les propositions suivantes indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

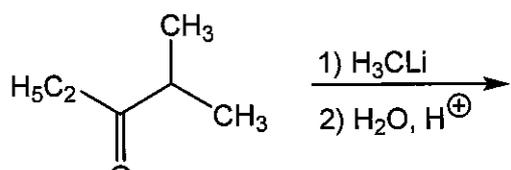
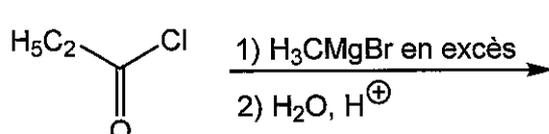
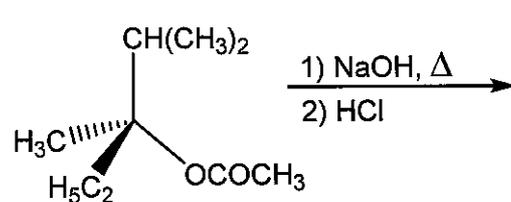
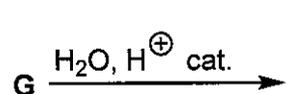
- A.  traité par : HCl, conduit majoritairement à **F**.
- B.  traité par : SOBr₂, Δ, conduit exclusivement à **G**.
- C.  traité par : Cl₂, H⁺ catalytique, conduit majoritairement à **H**.
- D.  traité par : HBr, conduit exclusivement à **I**.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°11 à n°13

Soit la réaction ci-dessous :

**Question n°11**

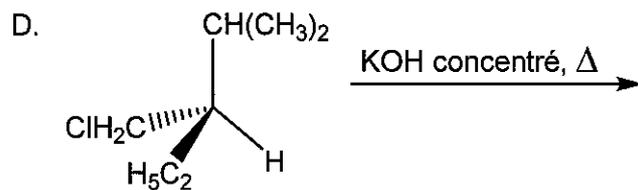
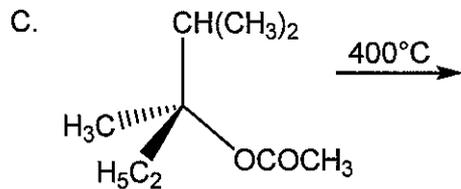
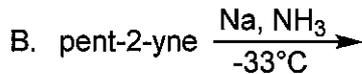
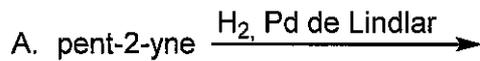
Parmi les propositions suivantes indiquez celle(s) qui condui(en)t, entre autres, à **F** :

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°12

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui condui(sen)t, entre autres, à **G** :



E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°13

Parmi les propositions suivantes indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

A. **G**, traité par : H_2 , Ni Raney, conduit au mélange racémique du 2,3-diméthylpentane.

B. **G**, traité par KMnO_4 dilué, conduit à un composé de configuration méso.

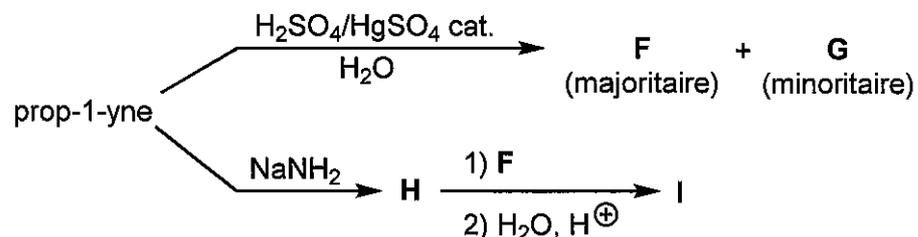
C. **G**, traité par : 1) O_3 , 2) $\text{Zn}/\text{CH}_3\text{COOH}$, conduit à un mélange de deux cétones.

D. **G**, traité par : H_2O , H^\oplus catalytique, conduit à la formation d'un mélange de deux diastéréoisomères.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°14

Soit les suites réactionnelles ci-dessous :



Parmi les propositions suivantes indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

A. **F** est également obtenu à la suite du traitement de l'éthanenitrile par : 1) H_3CLi , 2) H_2O , H^\oplus .

B. **G** est également obtenu à la suite du traitement du propan-1-ol par : CrO_3 , pyridine, CH_2Cl_2 .

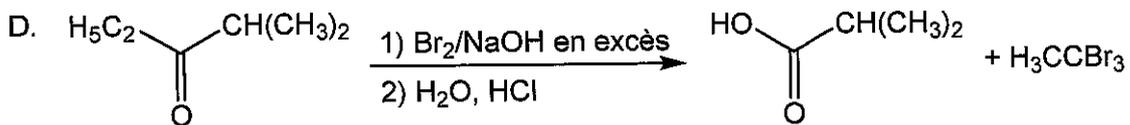
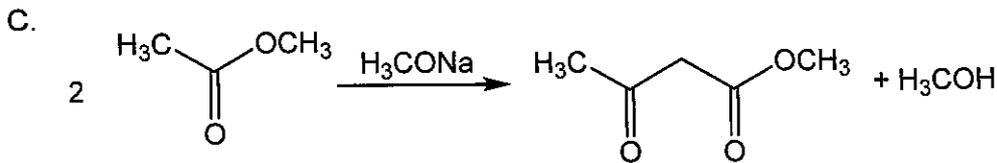
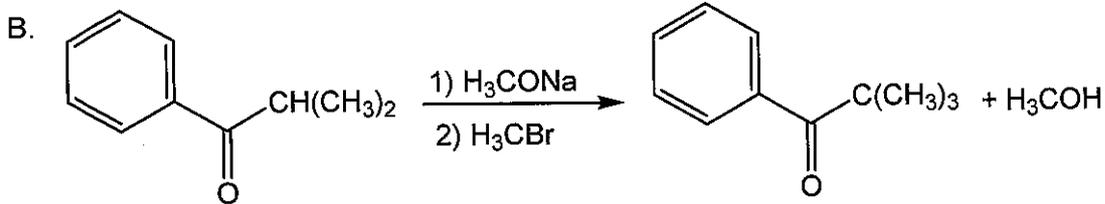
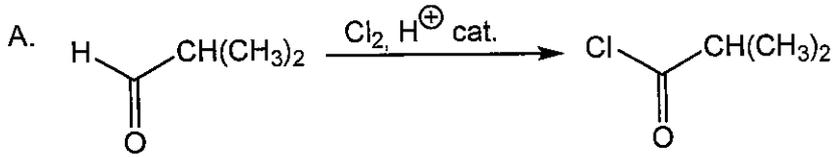
C. La réaction qui conduit à **H** est une réaction acide-base.

D. **I** est achiral.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°15

Parmi les propositions suivantes indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :



E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°16 et n°17

Un ADN double brin à cloner possède vers l'une de ses extrémités une séquence reconnue par l'enzyme de restriction PstI et vers l'autre extrémité une séquence reconnue par l'enzyme de restriction XhoI. Il est digéré par ces deux enzymes.

Le polylinker du plasmide pUC utilisé pour le clonage est également digéré par PstI et XhoI. Ce polylinker se trouve au sein du gène *LacZ'*. *LacZ'* est sous le contrôle d'un promoteur et d'un opérateur (provenant de l'opéron lactose). Le gène de résistance à l'ampicilline est l'unique marqueur de sélection de ce plasmide.

La séquence d'ADN reconnue par PstI est CTGCA/G, celle reconnue par XhoI est C/TCGAG.

Question n°16

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- Les extrémités du plasmide générées après digestion par les enzymes de restriction PstI et XhoI devront obligatoirement être déphosphorylées pour éviter l'autoligation du plasmide après addition de ligase.
- Les enzymes de restriction PstI et XhoI sont des endonucléases.
- L'ADN à cloner sera orienté dans le plasmide.
- La T4 ADN ligase pourra être utilisée pour la ligation de l'ADN à cloner dans le plasmide.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°17

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Sur une gélose nutritive complémentée en tétracycline, seules les bactéries transformées formeront des colonies.
- B. *LacZ'* code le peptide alpha de la bêta-galactosidase.
- C. Le criblage bleu/blanc des colonies est possible si la gélose nutritive est complémentée uniquement en IPTG.
- D. Sur une gélose nutritive complémentée de façon adéquate, les colonies bleues sont non recombinantes.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 18

Concernant l'ADN recombinant, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le bactériophage M13 est un phage filamenteux.
- B. Les bactéries infectées par les vecteurs dérivés du phage lambda forment des colonies sur gélose.
- C. La nucléase S1 dégrade l'ADN simple brin.
- D. Le vecteur pGEM-T Easy (plasmide T) peut permettre de cloner des produits PCR.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°19

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Les végétaux sont des organismes vivants autotrophes grâce à la réaction de photosynthèse qui se réalise au niveau de leurs chloroplastes.
- B. La photosynthèse permet aux végétaux de produire leur propre matière organique à partir du dioxygène de l'air, d'eau et des sels minéraux puisés dans le sol, et de l'énergie solaire.
- C. Les méristèmes sont des amas de cellules indifférenciées en mitose permanente et qui se situent dans les zones de croissance de la plante.
- D. Les végétaux parasites sont chlorophylliens mais vivent aux dépens d'un autre être vivant.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°20

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui corresponde(nt) à des composés phénoliques :

- A. Les coumarines.
- B. Les tanins.
- C. Les alcaloïdes.
- D. Les flavonoïdes.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

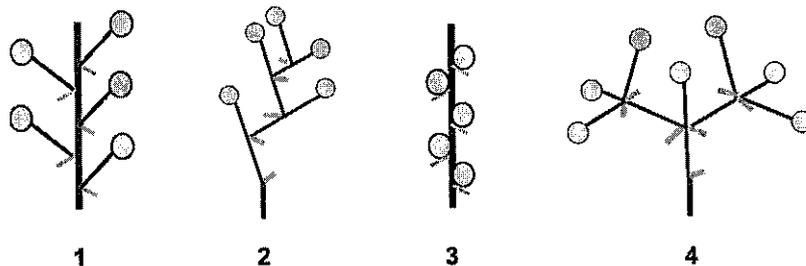
Question n°21

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Chaque étamine est constituée d'un style portant une anthère.
- B. L'androcée didyname est composé de deux grandes étamines plus deux petites étamines.
- C. Une fleur zygomorphe dialypétale est une fleur à un seul plan de symétrie dont les pétales sont soudés.
- D. Un follicule est un fruit sec déhiscent provenant d'un seul carpelle.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°22

Concernant les schémas d'inflorescences ci-dessous, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :



- A. Le schéma 1 est un épi.
- B. Le schéma 2 est une cyme unipare hélicoïdale.
- C. Le schéma 3 est un spadice.
- D. Le schéma 4 est une cyme bipare.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°23

Concernant le genévrier, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Son nom latin est *Juniperus occidentalis*.
- B. Son nom latin est *Juniperus communis*.
- C. Il s'agit d'une espèce dioïque.
- D. Ses cônes charnus toxiques sont utilisés en homéopathie.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°24

Parmi les propositions de plantes suivantes, indiquez celle(s) qui apparten(nen)t à la famille des Papavéracées :

- A. L'eschschooltzia.
- B. L'aconit napel.
- C. Le coquelicot.
- D. Le plantain.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°25

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle (s) qui est (sont) exacte (s) :

- A. La rubéole est due à un virus.
- B. Le tétanos est lié à une bactérie appelée *Bacillus*.
- C. Les bactéries de forme sphérique sont appelées des coques.
- D. Les plasmides sont des ARN circulaires double brin.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°26

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle (s) qui est (sont) exacte (s) :

- A. Les probiotiques sont des micro-organismes ingérés morts pour améliorer le fonctionnement de l'intestin, stimuler le système immunitaire et lutter contre l'invasion de certains pathogènes.
- B. Les bactériophages sont adsorbés sur la surface de la bactérie cible.
- C. En milieu défavorable, *Clostridium* est une bactérie capable de sporuler.
- D. La griséofulvine est produite principalement par une bactérie.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Les questions n°27 à n°36 concernent les spécialités 1, 2, et 3 suivantes :**Spécialité 1** : préparation pour instillation nasale, flacon doseur de 10 mL (100 pulvérisations)

Principe actif : 5 mg

Excipients : éthanol ; chlorure de benzalkonium ; glucose ; polysorbate 80 ; cellulose microcristalline ; eau purifiée qsp 10 mL

Données complémentaires :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 50 mg/L à 20°C

Posologie: une pulvérisation par narine – 2 fois par jour.

Spécialité 2 : collyre

Principe actif : 0,4 mg

Excipients : acide borique ; borate de sodium ; chlorure de sodium 1 mg ; eau purifiée qsp 0,4 mL.

Données complémentaires :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 1,2 g/L à 20°C

Posologie: 1 goutte par œil par administration – 2 à 4 fois par jour.

Spécialité 3 :

Principe actif : 0,1 g / 100 g

Excipients : alcool cétylique ; paraffine liquide ; vaseline ; parahydroxybenzoate de propyle ; parahydroxybenzoate de butyle ; acide citrique ; citrate de sodium ; eau purifiée qsp 100 g.

Donnée complémentaire :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 0,0136 mg/mL

Question n°27Concernant la **spécialité 1**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. C'est une solution.
- B. La concentration du principe actif est supérieure à sa solubilité.
- C. Elle est rendue isotonique grâce à l'ajout de chlorure de benzalkonium.
- D. Elle satisfait à l'essai d'uniformité des préparations unidoses.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°28

Concernant la **spécialité 1**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La dose administrée à chaque pulvérisation est de 50 µg.
- B. La dose administrée à chaque pulvérisation est de 500 µg.
- C. La dose quotidienne est de 0,2 mg.
- D. La dose quotidienne est de 0,02 mg.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°29

Concernant la **spécialité 1**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Elle satisfait à l'essai de stérilité.
- B. Le glucose permet d'augmenter sa viscosité.
- C. La cellulose microcristalline est un agent diluant dans cette spécialité.
- D. Elle contient un excipient agent conservateur antimicrobien.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°30

Concernant la **spécialité 2**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. C'est une suspension.
- B. Elle contient un tensioactif pour stabiliser les particules en suspension.
- C. La taille des particules doit être inférieure à 50 µm.
- D. Elle satisfait à l'essai d'uniformité de teneur.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°31

Concernant la **spécialité 2**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Elle est stérile et isotonique.
- B. La concentration de principe actif est de 0,1 mg/mL.
- C. La concentration de chlorure de sodium est inférieure à celle d'une solution de chlorure de sodium isotonique.
- D. C'est un collyre multidose qui contient un conservateur antimicrobien.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°32

Concernant la **spécialité 2**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Le volume des collyres multidoses est au maximum de 5 mL.
- B. La durée de conservation des collyres multidoses, après ouverture, est de 4 semaines maximum.
- C. Elle contient un tampon pour maintenir le pH à une valeur stable.
- D. Les collyres peuvent se présenter sous forme de solution, suspension ou émulsion aqueuses ou huileuses.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°33

Concernant la **spécialité 3**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. C'est une pommade hydrophobe.
- B. C'est une pommade hydrophile.
- C. C'est une crème hydrophobe.
- D. C'est une crème hydrophile.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°34

Concernant la **spécialité 3**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Elle contient deux composés lipophiles.
- B. L'alcool cétylique a un rôle de cosolvant dans cette spécialité.
- C. La vaseline est un agent tensioactif.
- D. Elle contient un ajusteur de pH.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°35

Concernant la **spécialité 3**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Elle contient deux agents tensioactifs.
- B. Elle est conditionnée en tube métallique ou plastique.
- C. Elle est administrée par voie orale.
- D. Elle peut avoir une action locale ou systémique.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°36

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Les **spécialités 1, 2, et 3** doivent répondre aux bonnes pratiques de préparation.
- B. Les **spécialités 1, 2, et 3** sont inscrites au formulaire national.
- C. Les principes actifs des **spécialités 1, 2, et 3** sont inscrits à la Pharmacopée Européenne.
- D. Les **spécialités 1, 2, et 3** doivent subir des contrôles en fin de fabrication.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

PACES
2016 / 2017
Faculté de Médecine - Lyon-Est

U.E. spécifique « Odontologie »
Épreuve du Vendredi 12 mai 2017

Durée : 60 minutes

Anatomie tête et cou	questions 1 à 16
Morphogenèse crânio-faciale et odontogenèse	questions 17 à 34
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	questions 35 à 40
Médicaments et autres produits de santé	questions 41 à 50

Module	Temps conseillé	Valeur de l'épreuve
Anatomie tête et cou	18 min	30 %
Morphogenèse cranio-faciale et odontogenèse	18 min	30 %
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	6 min	10 %
Médicaments et autres produits de santé	18 min	30 %
Total	60 min	

Les calculatrices sont interdites

INSTRUCTIONS IMPORTANTES

- Vous devez vérifier que le fascicule est complet : il doit comporter 20 pages numérotées de 1 à 20.
- Pour chacune des questions, choisissez la (les) proposition(s) que vous considérez comme exacte(s) parmi les cinq proposées. Le nombre de propositions exactes peut aller de **0 à 5**.
- Chaque question correspond à 1 point, sauf précision contraire.
- Les grilles de réponse étant lues par un procédé optique, noircissez franchement et complètement la (les) case(s) qui correspond(ent) à votre (vos) choix sur la grille de réponse.

QUESTION 1 : L'OS MAXILLAIRE

- A. Le foramen infra-orbitaire est situé à l'aplomb de l'incisive latérale supérieure.
- B. Le muscle élévateur de la lèvre supérieure s'insère au niveau de la fosse canine.
- C. Le processus palatin de l'os maxillaire constitue seulement une partie du palais osseux.
- D. Le sillon grand palatin est situé en arrière du hiatus du sinus maxillaire.
- E. Le nerf alvéolaire supéro-postérieur circule dans le canal infra-orbitaire.

QUESTION 2 : LA MANDIBULE

- A. La fosse sublinguale est située au-dessus et en avant de la ligne mylo-hyoïdienne.
- B. Le canal mandibulaire contient l'artère linguale et le nerf lingual.
- C. La position du foramen mentonnier par rapport au sommet de la crête osseuse alvéolaire, dans le sens vertical, peut varier au cours de la vie d'un individu.
- D. La glande submandibulaire vient se loger au niveau de la fosse submandibulaire qui est convexe.
- E. Le processus coronoïde est situé en avant du processus condyloïde.

QUESTION 3 : LA CAVITE ORALE

- A. La deuxième molaire supérieure possède trois racines.
- B. Les prémolaires inférieures possèdent une seule racine.
- C. L'innervation motrice de la lèvre inférieure est assurée par une branche du nerf facial.
- D. La lèvre supérieure et la lèvre inférieure sont séparées l'une de l'autre par la ligne de jonction cutanéomuqueuse.
- E. L'innervation motrice de la langue est assurée par le nerf glossopharyngien.

QUESTION 4 : LA CAVITE ORALE

- A. Les racines dentaires sont directement en contact avec l'os alvéolaire.
- B. La fibromuqueuse palatine est innervée en partie par le nerf grand palatin.
- C. Dans la dénomination dentaire internationale, le numéro 25 désigne la deuxième prémolaire supérieure gauche.
- D. Dans la dénomination dentaire internationale, le numéro 43 désigne la canine inférieure droite.
- E. Les caroncules sublinguales sont situées au niveau de la pointe de la langue.

QUESTION 5 : OSTEOLOGIE DU CRANE

- A. L'os temporal est composé de quatre parties : l'écaille, la partie pétreuse, la partie mastoïde et le tympanal.
- B. Le cavum tympanique (caisse du tympan) communique avec le pharynx.
- C. Le foramen stylo-mastoïdien se situe en dedans de l'orifice carotidien.
- D. Le ganglion trigéminal marque une empreinte sur l'extrémité médiale de la face endocrânienne postérieure de l'os pétreux.
- E. L'os tympanal contribue à limiter le méat acoustique externe.

QUESTION 6 : OSTEOLOGIE DU CRANE

- A. La lame latérale du processus ptérygoïde est plus longue que la lame médiale.
- B. Des deux lames du processus ptérygoïde celle qui se termine par l'hamulus est la plus longue.
- C. La fissure orbitaire supérieure livre passage à tous les nerfs oculo-moteurs (III, IV, VI).
- D. Les petites ailes du sphénoïde (la droite et la gauche) se rejoignent sur la ligne médiane.
- E. Le dorsum sellae (dos de la selle turcique) est une partie de la lame quadrilatère du sphénoïde.

QUESTION 7 : OSTEOLOGIE DE LA FACE

- A. L'ethmoïde s'articule avec trois os impairs.
- B. Le vomer s'articule avec la lame criblée de l'ethmoïde.
- C. L'os palatin est un os impair et médian.
- D. L'os palatin participe à la formation de la partie la plus étendue du palais osseux.
- E. Les trois cornets nasaux appartiennent à l'ethmoïde.

QUESTION 8 : OSTEOLOGIE DE LA FACE

- A. Les labyrinthes ethmoïdaux sont pneumatifiés.
- B. Le septum nasal est formé par trois éléments osseux distincts.
- C. Le bord postéro-supérieur du vomer s'articule avec la crête médiane de la face antérieure du corps sphénoïde.
- D. La lame verticale de l'os palatin complète en arrière la paroi latérale de la cavité nasale entre l'os maxillaire et le processus ptérygoïde.
- E. Le bord périphérique de la cavité orbitaire (ou « rebord orbitaire ») est formé par quatre éléments osseux.

QUESTION 9 : MUSCLES DU COU

- A. Le muscle long de la tête s'insère sur les deux dernières vertèbres cervicales et les deux premières vertèbres thoraciques.
- B. Le muscle scalène postérieur est le seul des muscles scalènes qui s'insère sur la deuxième côte.
- C. Le muscle scalène postérieur s'insère sur toutes les vertèbres cervicales sauf C1 et C2.
- D. On trouve le nerf accessoire spinal au bord antérieur du muscle sterno-cleïdo-mastoïdien deux travers de doigts sous la pointe de la mastoïde.
- E. Le muscle clef de l'abord de la loge thyroïdienne est le muscle sterno-thyroïdien.

QUESTION 10 : MUSCLES DU COU

- A. Le nerf du muscle sterno-hyoïdien vient du plexus cervical.
- B. Le muscle mylo-hyoïdien s'insère à la face latérale de la branche horizontale de la mandibule.
- C. Le muscle mylo-hyoïdien est innervé par un rameau moteur du Nerf glosso-pharyngien (IX).
- D. Le tendon du muscle stylo-hyoïdien s'insère sur le corps de l'os hyoïde.
- E. Le nerf facial (VII) innerve le muscle stylo-hyoïdien.

QUESTION 11 : QUELLES SONT LES LIMITES DU TRIANGLE POSTERIEUR DU COU ?

- A. Le bord inférieur de la mandibule.
- B. Le bord antérieur du muscle trapèze.
- C. Le bord postérieur du muscle sterno-cleido-mastoidien.
- D. Le bord supérieur du muscle omo-hyoïdien.
- E. La clavicule.

QUESTION 12 : QUELLES SONT LES LIMITES DU TRIANGLE CAROTIDIEN ?

- A. La bifurcation carotidienne.
- B. Le ventre supérieur du muscle omo-hyoïdien.
- C. Le muscle scalène antérieur.
- D. Le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien.
- E. La grande corne de l'os hyoïde.

QUESTION 13 : CONCERNANT LES RELIEFS MUQUEUX DU PHARYNX

- A. L'arc palatoglosse est situé en avant de la tonsille palatine.
- B. L'arc palatoglosse constitue le rebord de l'isthme du gosier.
- C. L'arc palatopharyngien est situé en arrière de la tonsille palatine.
- D. L'arc palatopharyngien est soulevé par le muscle stylopharyngien.
- E. Le torus tubaire est soulevé par le muscle salpyngopharyngien.

QUESTION 14 : PARMIS LES ARTERES SUIVANTES, LESQUELLES SONT DES BRANCHES DIRECTES DE L'ARTERE CAROTIDE EXTERNE ?

- A. L'artère linguale.
- B. L'artère faciale.
- C. L'artère maxillaire.
- D. L'artère temporale profonde.
- E. L'artère auriculaire postérieure.

QUESTION 15 : LES GLANDES CERVICALES

- A. La loge thymique est rétrosternale.
- B. La loge thymique est reliée à la trachée.
- C. La zone de réalisation de la trachéotomie est située au-dessus de l'isthme thyroïdien.
- D. Les glandes parathyroïdiennes ont une vascularisation artérielle et veineuse partagée avec la glande thyroïdienne.
- E. L'artère thyroïdienne supérieure est une branche de l'artère carotide interne.

QUESTION 16 : LES NERFS DU COU

- A. Les dents sont innervées par des branches collatérales du plexus cervical.
- B. Les muscles antéro-latéraux cervicaux sont innervés par des branches collatérales du plexus brachial.
- C. Le territoire d'innervation du plexus cervical ne se limite pas qu'à la région cervicale.
- D. Les nerfs spinaux C1, C2 et C3 sortent du canal vertébral cervical en passant en arrière des processus articulaires.
- E. L'innervation de la région crânienne postérieure est assurée exclusivement par des branches dorsales des nerfs spinaux cervicaux.

II - MORPHOGENÈSE CRANIO-FACIALE ET ODONTOGENÈSE

QUESTION 17 : CONCERNANT LES CELLULES DES CRÊTES NEURALES (CCN) CÉPHALIQUES :

- A. Elles ont une vocation exclusivement ectomésenchymateuse.
- B. Leur migration est plus précoce que celle des CNN de la région caudale.
- C. Les CCN trigéminales se forment à partir du prosencéphale, du mésencéphale et du rhombencéphale antérieur.
- D. Les CCN facio-acoustiques se forment à partir du mésencéphale.
- E. Certains segments du rhombencéphale ne contribuent pas à la formation des CCN céphaliques.

QUESTION 18 : CONCERNANT LA DIFFÉRENCIATION ET LA MIGRATION DES CELLULES DES CRÊTES NEURALES CÉPHALIQUES (CCN) :

- A. Les CCN qui migrent loin du tube neural, se différencient essentiellement en cellules du système nerveux.
- B. Une molécule qui inhibe l'expression de la E-cadhérine, va inhiber la migration des CCN.
- C. La migration des CNN est favorisée par l'expression d'un facteur de croissance : le TGF bêta.
- D. La fibronectine est présente en quantité importante sur les voies de migration des CCN.
- E. La théorie des territoires morphogénétiques considère que les CCN sont pluripotentes, et que leur différenciation en un type cellulaire donné dépend de facteurs locaux extrinsèques.

QUESTION 19 : CONCERNANT LES ARCS BRANCHIAUX (PHARYNGÉS) :

- A. Le maxillaire supérieur et la mandibule sont originaires respectivement du mésenchyme du 1er et du 2ème arc.
- B. Les somitomères et somites occipitaux sont à l'origine des muscles de la face.
- C. Des cellules des crêtes neurales empruntent le trajet des arcs branchiaux les plus distaux pour former le septum aortico-pulmonaire.
- D. Le 1er arc est innervé par le nerf trijumeau.
- E. Le cartilage thyroïde est formé à partir du mésenchyme du 3^{ème} arc.

QUESTION 20 : CONCERNANT L'APPAREIL BRANCHIAL ET LE CHAMP MÉSBRANCHIAL :

- A. Le thymus et les parathyroïdes inférieures dérivent de la même poche endobranchiale.
- B. La trompe d'Eustache est originaire de la 1^{ère} fente ectobranchiale.
- C. Les structures issues des 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} poches vont toutes entreprendre une migration en direction du médiastin.
- D. La pointe de la langue se constitue à partir du mésenchyme du 1^{er} arc branchial.
- E. Le canal thyroïdienne apparaît à J24 dans la région du foramen caecum.

QUESTION 21 : CONCERNANT LA FORMATION DE LA FACE ET DU PALAIS :

- A. La membrane oro-pharyngée (ou membrane pharyngienne) disparaît au début de la 4^{ème} semaine.
- B. Le processus inter-maxillaire résulte de la fusion des bourgeons nasaux externes.
- C. La pointe du nez et la partie centrale de la lèvre supérieure dérivent du processus inter-maxillaire.
- D. Les processus palatins constituent des prolongements des bourgeons maxillaires.
- E. Un défaut de développement des bourgeons maxillaires ou des bourgeons nasaux internes entraîne la constitution d'une fente labiale (uni ou bilatérale).

QUESTION 22 : CONCERNANT L'ORGANISATION DES DENTS HUMAINES DANS LA CAVITÉ BUCCALE :

- A. Les arcades dentaires temporaires et définitives ont une forme de fer à cheval ouvert vers l'arrière.
- B. Chaque arcade temporaire (maxillaire et mandibulaire) comporte 12 dents.
- C. Une arcade dentaire temporaire comporte 4 incisives, 2 canines, 2 prémolaires et 2 molaires.
- D. Une arcade dentaire définitive comporte 6 molaires.
- E. L'homme possède 32 dents définitives.

QUESTION 23 : AU COURS DE L'ODONTOGENÈSE :

- A. Les cellules ectomésenchymateuses du bourgeon mandibulaire proviennent de la crête neurale mésencéphalique.
- B. La formation du mur saillant correspond à un épaississement de l'ectoderme oral se situant sur les versants latéraux des bourgeons maxillaires et mandibulaires.
- C. Au 37ème jour du développement *in utero*, se forme le mur plongeant correspondant à une invagination du tissu ectomésenchymateux dans l'ectoderme oral sous-jacent.
- D. La lame dentaire secondaire, à l'origine de la formation des dents temporaires, apparaît au stade de la cloche.
- E. À la fin du stade de la cupule, l'ectomésenchyme situé en périphérie du germe dentaire prend le nom de follicule dentaire.

QUESTION 24 : CONCERNANT LA REGULATION DE L'ODONTOGENÈSE :

- A. Sans conditionnement préalable, le tissu ectomésenchymateux peut induire la formation d'une lame dentaire à partir d'un ectoderme non oral.
- B. Chez des souris mutantes dont le gène *Msx1* a été invalidé, l'arrêt du développement dentaire a lieu au stade de la cupule.
- C. Au cours de la phase d'initiation, la protéine BMP 4, sécrétée par les cellules de l'ectoderme oral, contrôle l'expression des gènes *Msx1* et *Msx2* dans l'ectomésenchyme.
- D. Lors de recombinaisons tissulaires croisées réalisées chez la souris, l'association d'une papille dentaire ectomésenchymateuse issue d'un germe de molaire et cultivée en présence d'un organe de l'émail issu d'un germe d'incisive, aboutira à la formation d'une molaire.
- E. Le stade de la cupule est caractérisé par l'apparition d'un ou plusieurs nœuds de l'émail.

QUESTION 25 : LES ODONTOBLASTES :

- A. Sont des cellules issues de la différenciation des cellules de la papille ectomésenchymateuse, elles-mêmes issues des crêtes neurales céphaliques.
- B. Forment une couche cellulaire cohésive délimitant un compartiment prédentinaire situé à proximité des prolongements odontoblastiques.
- C. Sont des cellules polarisées ayant une hauteur d'environ 50 μm , et qui possèdent un prolongement cellulaire au niveau duquel s'effectue la sécrétion des constituants de la prédentine.
- D. Possèdent un complexe de jonctions circulaires situé au niveau de la toile terminale, et sont reliés entre eux par l'intermédiaire de jonctions serrées et communicantes.
- E. Possèdent un prolongement cellulaire situé à l'intérieur des tubules dentinaires, structures qui parcourent la dentine depuis la couche odontoblastique jusqu'à la jonction amélo-dentinaire.

QUESTION 26 : CONCERNANT LA DIFFÉRENCIATION ODONTOBLASTIQUE :

- A. La différenciation des odontoblastes s'effectue selon un gradient temporo-spatial débutant au stade de la cloche dans les régions cervicales.
- B. La différenciation des odontoblastes nécessite la synthèse de BMP-4 effectuée par les cellules de l'épithélium dentaire interne.
- C. Une accumulation de fibronectine est observée autour des cellules de la papille ectomésenchymateuse avant leur différenciation en odontoblastes.
- D. Les préodontoblastes possèdent des récepteurs leur permettant de se lier à l'ostéocalcine, molécule présente en grande quantité au niveau des fibrilles d'ancrage.
- E. La membrane basale associée à la papille dentaire ectomésenchymateuse, ne permet pas à elle seule d'induire la différenciation odontoblastique.

QUESTION 27 : A PROPOS DES SIBLINGs :

- A. Les SIBLINGs sont des protéines non phosphorylées mais glycosylées.
- B. Leurs gènes sont situés sur le bras court du chromosome 4.
- C. La sialoprotéine dentinaire (DSP) est localisée dans la paroi des tubules dentinaires.
- D. La glycoprotéine dentinaire (DGP) possède des domaines de répétition dipeptides ou tripeptides fortement négatifs, capables de lier les ions calcium.
- E. L'ostéopontine régule négativement la minéralisation.

QUESTION 28 : A PROPOS DES AMÉLOBLASTES :

- A. La différenciation des cellules de l'épithélium dentaire interne en améloblastes, nécessite une sortie du cycle cellulaire s'effectuant avec un décalage de 24 à 66 heures par rapport à la différenciation odontoblastique.
- B. L'émail aprismatique interne est la couche d'émail la plus profonde et possède une épaisseur de 10 μm .
- C. Au stade de maturation, un améloblaste passe 4 fois plus de temps à l'état lisse qu'à l'état plissé.
- D. Au stade de protection, le pôle basal de l'améloblaste est situé à proximité de la couche papillaire.
- E. Le prolongement améloblastique, encore appelé prolongement de Tomes, est long, conique et symétrique.

QUESTION 29 : LA MATRICE DE L'ÉMAIL :

- A. Contient des métalloprotéases matricielles dont la MMP-20, molécule considérée comme étant un constituant mineur.
- B. Ne contient pas de collagène de type I, tout comme la matrice cémentaire.
- C. Est composée d'énaméline, protéine également identifiée au niveau du foie, des reins et des poumons.
- D. Comporte au niveau de la jonction émail-dentine, une quantité importante de tuftéline.
- E. Est constituée à 90% d'améloblastine.

QUESTION 30 : A PROPOS DE LA MINÉRALISATION DE LA MATRICE DE L'ÉMAIL :

- A. A la fin du stade de sécrétion, l'émail comporte 80% de minéral et 20% d'eau.
- B. Les nanosphères d'amélogénines sont des agrégats sphériques de 15 à 20 nm de diamètre, favorisant la croissance longitudinale des cristaux d'hydroxyapatite.
- C. La croissance latérale des cristaux d'hydroxyapatite nécessite l'implication de la sérine protéase 17.
- D. L'arrivée massive d'ions calcium au niveau des améloblastes, s'effectue à partir des capillaires sanguins situés dans la papille dentaire ectomésenchymateuse.
- E. Au stade de transition, les améloblastes participent à la dégradation de la matrice de l'émail de façon à favoriser sa minéralisation.

QUESTION 31 : CONCERNANT LE CÉMENT :

- A. Le ciment est l'un des 3 tissus minéralisés de la dent et contient une petite proportion de collagène de type III.
- B. La minéralisation de la matrice cémentaire ne fait jamais intervenir de vésicules matricielles.
- C. Le ciment est constitué de fibres de collagène extrinsèques synthétisées par les cellules ectomésenchymateuses folliculaires.
- D. La plupart des fibres de collagène intrinsèques sont orientées parallèlement au grand axe de la racine.
- E. Au cours de l'édification radiculaire, la mise en place des fibres de collagène extrinsèques conduit à la formation d'une couche cellulaire discontinue de cémentoblastes.

QUESTION 32 : L'APEXOGÉNÈSE :

- A. Est un processus se déroulant au début de l'édification radiculaire.
- B. Est un processus très lent.
- C. Conduit à la diminution du diamètre du foramen apical par une apposition dentinaire.
- D. Se déroule tout au long de la vie de la dent sur l'arcade.
- E. Aboutit à la formation du foramen apical, orifice par lequel cheminent les éléments vasculo-nerveux entrant dans la pulpe dentaire.

QUESTION 33 : AU COURS DE L'ÉRUPTION DENTAIRE :

- A. La fusion entre l'épithélium dentaire réduit et l'épithélium oral précède le stade pré-éruptif.
- B. La fusion entre l'épithélium dentaire réduit et l'épithélium oral débute au sommet des cuspidés.
- C. Les cellules latérales de l'épithélium dentaire réduit sont intégrées à l'épithélium oral afin de former l'attache gingivo-dentaire.
- D. La rupture de l'épithélium oral est nécessaire à l'éruption de la dent sur l'arcade.
- E. Le canal gubernaculaire apparaît au sommet de la dent.

QUESTION 34 : CONCERNANT L'ÉRUPTION DENTAIRE :

- A. La résorption de la racine de la dent temporaire est dépendante de la position exacte du germe de la dent définitive.
- B. Lors de l'éruption, le germe d'une incisive permanente reste en position linguale par rapport à la racine de la dent temporaire correspondante.
- C. L'incisive centrale maxillaire permanente fait son éruption avant la première molaire maxillaire permanente.
- D. Lors de la phase pré-éruptive, les ostéoclastes résorbent l'os alvéolaire situé au-dessous de la couronne du germe dentaire.
- E. Les canaux gubernaculaires sont situés en position vestibulaire par rapport aux dents temporaires.

III - MÉTHODES D'ÉTUDE ET D'ANALYSE DU GÉNOME

QUESTION 35 : Vous voyez en consultation une jeune fille qui présente une déficience intellectuelle. Vous prescrivez un caryotype.

LE CARYOTYPE :

- A. Permet une analyse ciblée du génome.
- B. Permet d'identifier des mutations géniques.
- C. Peut être réalisé à partir de cellules congelées.
- D. Permet de mettre en évidence des anomalies du nombre et des anomalies de la structure des chromosomes.
- E. Permet de diagnostiquer une microdélétion 22q11.2 de 3 Mégabases (Mb).

QUESTION 36 : Le résultat du caryotype est 46,XX. Vous décidez de prescrire une Analyse Chromosomique sur Puce à ADN (CGH array).

CET EXAMEN :

- A. Nécessite une culture cellulaire.
- B. Sera normal puisque que le caryotype est 46,XX.
- C. Permettrait de mettre en évidence une translocation cryptique équilibrée.
- D. Permettrait d'identifier une mutation génique.
- E. Permettrait d'identifier une ou des variations du nombre de copies (CNV).

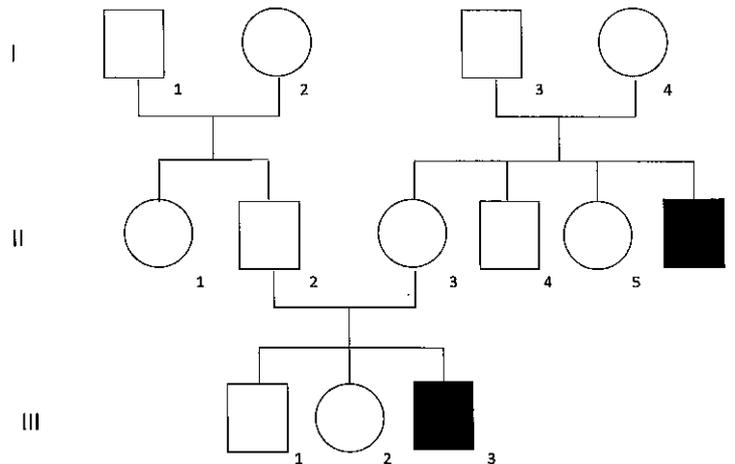
QUESTION 37 : L'HÉTÉROCHROMATINE CONSTITUTIVE, CONTRAIREMENT À L'EUCHROMATINE :

- A. Est décondensée en interphase.
- B. Est de réplication tardive.
- C. Est localisée au niveau des chromatides.
- D. Est riche en gènes.
- E. Recombine lors de la méiose.

QUESTION 38 : A PROPOS DE CRISPR/CAS9 CHEZ LES ARCHÉES BACTÉRIES :

- A. Les loci CRISPR sont constitués d'un site LOX P de 34 bp.
- B. Les loci CRISPR acquièrent entre ses zones répétées « repeat » des fragments d'ADN provenant de phages ou virus appelés « spacer ».
- C. Lors d'une réinfection, la protéine CRE permet de reconnaître cette séquence.
- D. La protéine associée au locus CRISPR est une endonucléase.
- E. La protéine CAS9 permet de reconnaître et de détruire ce fragment « spacer » s'il est contenu dans le virus lors d'une réinfection.

QUESTION 39 : La famille, dont l'arbre généalogique est ci-dessous, a deux membres atteints d'une maladie génétique. Les deux enfants atteints sont hémizygotes pour la mutation p.I836L ou c.2506A>C du gène responsable de la maladie.



ON PEUT DIRE QUE :

- A. La transmission de cette maladie est récessive liée au chromosome X.
- B. La transmission de cette maladie est autosomique dominante à pénétrance complète.
- C. La mutation entraîne un décalage du cadre de lecture.
- D. La mutation est une mutation qui change un acide aminé à chaîne latérale chargée en un acide aminé à chaîne latérale hydrophobe.
- E. Le caractère pathogène de cette mutation est évident et ne nécessite pas d'étude fonctionnelle *in vitro*.

QUESTION 40 : EN VOUS AIDANT DE L'ÉNONCÉ DE LA QUESTION PRÉCÉDENTE :

- A. Le sujet II-2 est hétérozygote pour la mutation.
- B. Le sujet I-4 est obligatoirement hétérozygote pour la mutation.
- C. La mutation du sujet II-6 est *de novo*.
- D. En vue d'un diagnostic prénatal, le risque du couple, II-2 et II-3, d'avoir un fœtus atteint, est de 1 sur 2.
- E. Le sujet II-3 est hémizyote pour la mutation.

IV – MÉDICAMENTS ET AUTRES PRODUITS DE SANTÉ

Questions n° 41 à n° 50

Les questions n° 41 à n° 49 concernent les spécialités 1, 2, 3 suivantes :

Spécialité 1 : préparation pour inhalation par nébuliseur. Conditionnement en récipient unidose.

Principe actif : 0,5 mg/2 mL

Excipients : polysorbate 80, chlorure de sodium, édétate disodique, acide citrique, citrate de sodium, eau PPI.

Données complémentaires :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 0,0457 mg/mL à 25°C.

Posologie : 0,5 mg à 2 mg /jour répartis en 2 administrations/jour

Spécialité 2 : forme orale

Principe actif : 10 mg

Excipients : huile de soja, huile végétale partiellement hydrogénée, tocophérol, butylhydroxyanisole BHA.

Enveloppe : gélatine, sorbitol 70%, rouge cochenille, dioxyde de titane.

Spécialité 3 : solution pour perfusion

Principe actif : 400 mg/5 mL

Excipients : chlorure de sodium, propylène glycol, éthanol, hydroxyde de sodium, eau PPI QSP 5 mL.

Données complémentaires :

pH de la spécialité : 9,4

Titre alcoolique : 12,7 % (% volumique)

Posologie : adulte : 2 ampoules de 5 mL toutes les 12 heures.

enfant : 0,2 mL/ kg/ administration

Question n° 41 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1 :

- A. C'est une solution pour inhalation.
- B. C'est une suspension pour inhalation.
- C. Elle est stérile.
- D. Elle contient un agent antimicrobien.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°42 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1 :

- A. Son pH doit être compris entre 5 et 10.
- B. Elle contient un couple tampon.
- C. Elle est administrée sous forme de suspension au moyen d'un nébuliseur.
- D. Le volume maximal administré est de 6 mL par jour.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°43 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1 :

- A. Le citrate de sodium permet l'ajustement de l'isotonie.
- B. Le volume maximal administré est de 2 mL par administration.
- C. Le polysorbate 80 est un agent conservateur antimicrobien.
- D. Elle peut présenter une instabilité conduisant à un crémage.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°44 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. C'est une gélule.
- B. C'est une émulsion pour administration orale.
- C. C'est une capsule molle.
- D. Le dioxyde de titane permet d'augmenter la solidité de l'enveloppe.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°45 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. Son contenu est liquide.
- B. L'enveloppe est souple et épaisse.
- C. Le contenu est injecté sous forme liquide après préparation de l'enveloppe.
- D. Le butylhydroxyanisole est un conservateur antimicrobien.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°46 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. Son temps de désagréation doit être inférieur à 15 min.
- B. Elle contient deux agents antioxydant.
- C. Elle satisfait à l'essai d'uniformité des préparations unidoses.
- D. Le glycérol permet de diminuer l'hygroscopicité de l'enveloppe.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°47 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 3 :

- A. Elle ne contient pas de conservateur antimicrobien.
- B. L'eau PPI utilisée pour la préparation de la spécialité 3 est stérile et apyrogène.
- C. Le propylène glycol est un co-solvant.
- D. Le pH est ajusté à 9,4 grâce à l'hydroxyde de sodium et au chlorure de sodium.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°48 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 3 :

- A. La dose quotidienne pour un adulte est de 0,160 g.
- B. La dose quotidienne pour un adulte est de 16 g.
- C. La dose pour un enfant de 10 kg est de 160 mg par administration.
- D. La dose pour un enfant de 10 kg est de 80 mg par administration.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°49 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 3 :

- A. Le volume d'éthanol par ampoule de 5 mL est de 0,0635 mL.
- B. Le volume d'éthanol par ampoule de 5 mL est de 0,635 mL.
- C. Elle peut être conditionnée dans une ampoule en verre de type I ou de type II.
- D. Elle satisfait à l'essai des particules non visibles.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°50 : PARMIS LES PROPOSITIONS SUIVANTES, INDIQUEZ CELLE(S) QUI EST(SONT) EXACTE(S) :

- A. Les préparations pour perfusion ne contiennent pas de conservateur antimicrobien.
- B. Les préparations pour perfusion sont des solutions, des émulsions ou des suspensions avec une phase externe aqueuse.
- C. Les émulsions injectables ne doivent pas présenter de signe de séparation de phase.
- D. Les suspensions injectables peuvent présenter un sédiment flocculé.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.