



Sujets d'examens de médecine

PACES

2015-2016

Annales de l'Université Lyon 1

Faculté de médecine Lyon Est

Année universitaire

2015-2016

Université Lyon 1

Faculté de médecine Lyon est

PACES

1^e semestre

UE 1

UE 2

UE 3

UE 4

Année Universitaire 2015-2016

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

Mercredi 16 décembre 2015

EPREUVE DE L'UE1

ATOMES-BIOMOLECULES-GENOMES-BIOENERGETIQUE-METABOLISME

(Coordinateur : Pr Yves MOREL)

Pr Pascale COHEN, Pr Pascal NEBOIS, Pr Raphael TERREUX,

Dr Caroline MOYRET-LALLE, Dr Virginie VLAEMINCK

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 82 points.

Ce fascicule comprend 19 pages manuscrites numérotées et 3 pages de séquences (p21 à p23).

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

Les calculatrices sont interdites

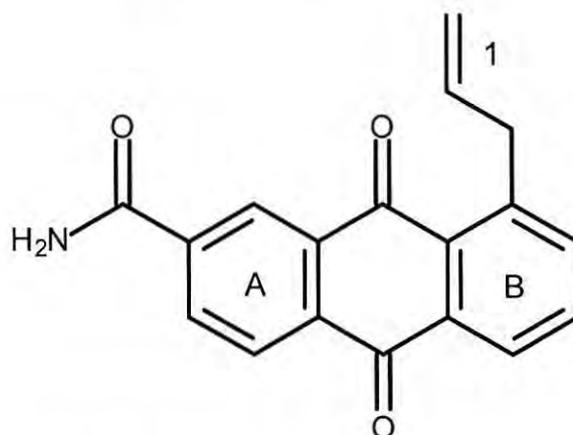
En réponse à chaque question vous pouvez noircir **zéro à cinq cases** sur la grille correspondant à des propositions **justes**

QUESTION N° 1 (1 point)

A propos des atomes,

- A L'orbitale $n=3, l=0, m=0$ est l'orbitale 3s
- B Deux électrons peuvent avoir les quatre nombres quantiques identiques, à condition qu'ils soient de spin opposé
- C L'énergie d'ionisation augmente de façon régulière dans la période
- D Les métaux de transition ont une électronégativité toujours inférieure à 3
- E La répulsion inter électronique ne peut être ni mesurée, ni calculée

QUESTION N° 2 (2 points)

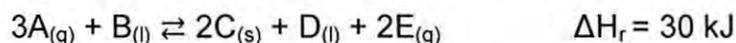


A propos de la molécule ci-dessus et en utilisant la théorie des hybrides,

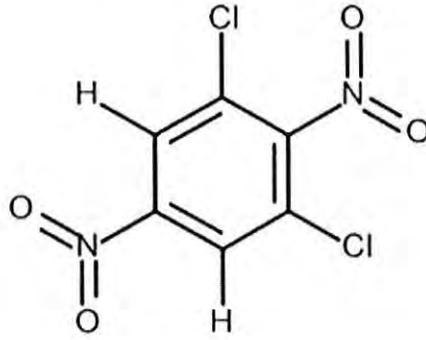
- A Les cycles A et B sont dans le même plan
- B L'oxygène de la fonction amide est dans le même plan que le cycle B
- C La double liaison "1" est dans le même plan que le cycle B
- D Les deux cycles A et B sont hyperconjugués
- E L'azote de la fonction amine est hybridé sp^3

QUESTION N° 3 (2 points)

Dans un réacteur dont l'enceinte est indilatable, 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 $A_{(g)}$, 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)
- E Si on augmente la température la réaction va dans le même sens que si on ajoute du $E_{(g)}$

QUESTION N° 4 (2 points, une seule réponse juste)

Données :

Electronégativité :

C = 2,55 / O = 3,44 / H = 2,2 / N = 3,04 / Cl = 3,16

Moment dipolaire :

CH = 0,4D / NO = 2,5D / CC = 0D / CN = 1D / CCl = 2D

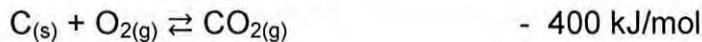
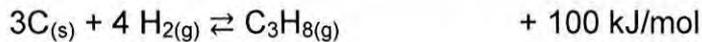
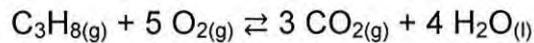
Angle ONO = 120°

Quel est le moment dipolaire de la molécule ci-dessus ?

- A 0,0 D
- B 1,6 D
- C 2,0 D
- D 2,4 D
- E 3,0 D

QUESTION N° 5 (3 points, une seule réponse juste)

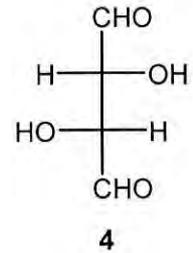
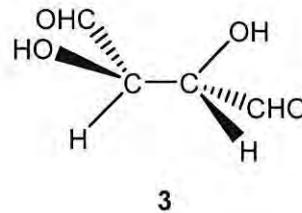
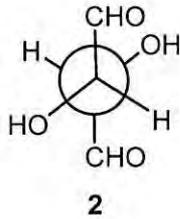
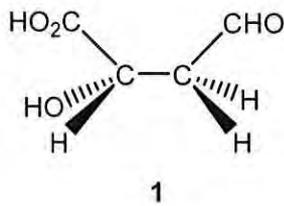
Données :

Calculez la ΔH de réaction du propane ($\text{C}_3\text{H}_{8(g)}$)La ΔH_r est égale à

- A - 2300 kJ
- B - 1600 kJ
- C - 750 kJ
- D + 1100 kJ
- E + 1600 kJ

Enoncé pour les QUESTIONS 6 à 8

Ces trois questions sont relatives aux structures 1 à 4 suivantes :



QUESTION N° 6 (1 point)

Concernant les structures 1 à 4 ci-dessus,

- A Elles ont toutes la même formule brute $C_4H_6O_4$
- B Aucune relation d'isomérisie n'existe entre 1 et les trois autres structures
- C 1 est l'acide (2S)-2,4-dihydroxy-3-méthylbutanoïque
- D 1 est un isomère de conformation de 2
- E 1 et 4 sont des conformations éclipsées

QUESTION N° 7 (1 point)

Concernant les structures 1 à 4 ci-dessus,

- A Elles sont toutes chirales
- B 2 est un isomère de constitution des trois autres structures
- C 3 possède deux carbones asymétriques de configurations absolues différentes
- D 2 est un isomère de conformation de 3
- E 2 et 3 sont des conformations éclipsées

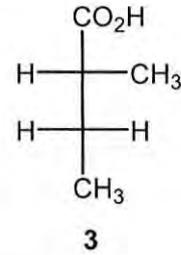
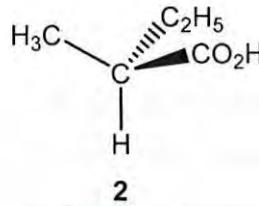
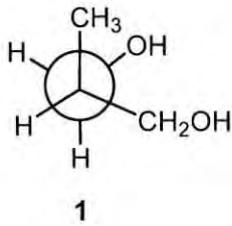
QUESTION N° 8 (1 point)

Concernant les structures 1 à 4 ci-dessus,

- A Le pouvoir rotatoire de 2 est nul
- B Une solution constituée de 50% de 3 et de 50% de 4 est un mélange racémique
- C 4 est le (2R,3R)-2,3-dihydroxybutanedial
- D 2 est un énantiomère de 3
- E 3 est un diastéréoisomère de 4

Enoncé pour les QUESTIONS 9 à 10

Ces deux questions sont relatives aux structures 1 à 3 suivantes :



QUESTION N° 9 (1 point)

Concernant les structures 1 à 3 ci-dessus

- A Elles n'ont pas toutes la même formule brute
- B Aucune relation d'isomérisie n'existe entre 1 et les deux autres structures
- C Elles sont toutes chirales
- D 1 est le 2-méthylpropane-1,3-diol
- E Elles possèdent toutes un carbone asymétrique

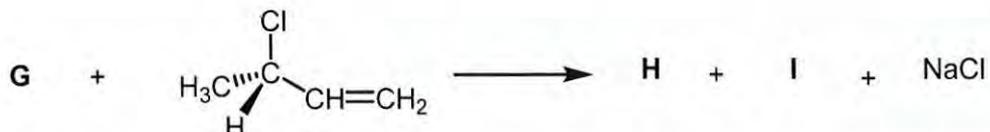
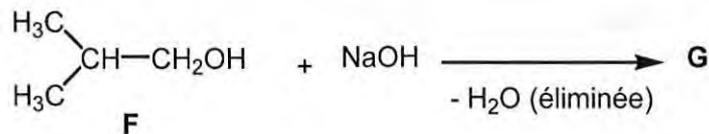
QUESTION N° 10 (1 point)

Concernant les structures 1 et 3 ci-dessus

- A 1 est un isomère de conformation de 3
- B 2 est l'acide (S)-2-éthylpropanoïque
- C Une solution constituée de 50% de 2 et de 50% de 3 est un mélange racémique
- D 3 possède un carbone asymétrique de configuration absolue S
- E 2 est un diastéréoisomère de 3

QUESTION N° 11 (1 point)

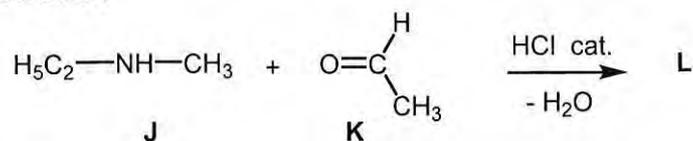
Concernant l'enchaînement des deux réactions suivantes :



- A F est un alcool secondaire
- B La réaction de F avec NaOH est une réaction de déshydratation de mécanisme E2
- C G possède une double liaison non stéréogène
- D H et I sont des diastéréoisomères
- E L'un des composés H ou I possède un carbone asymétrique de configuration absolue R

QUESTION N° 12 (1 point)

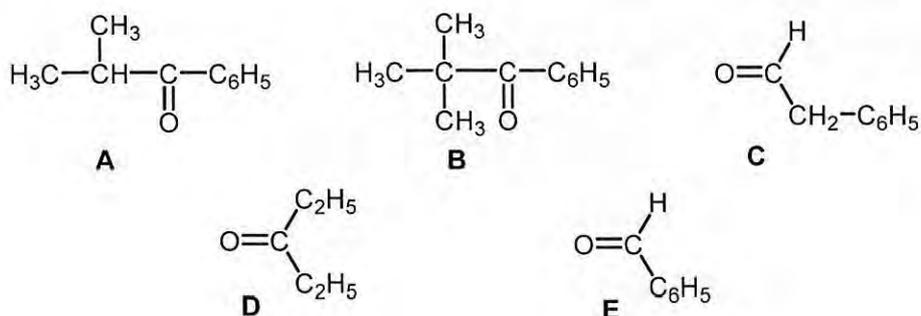
Concernant la réaction suivante :



- A La réaction de **J** avec **K** est une réaction d'addition nucléophile
 B La réaction de **J** avec **K** fait appel au caractère nucléophile de **K**
 C L'obtention de **L** passe par la formation intermédiaire d'un aminoalcool
 D **L** possède dans sa structure une double liaison C=C
 E **L** est une imine

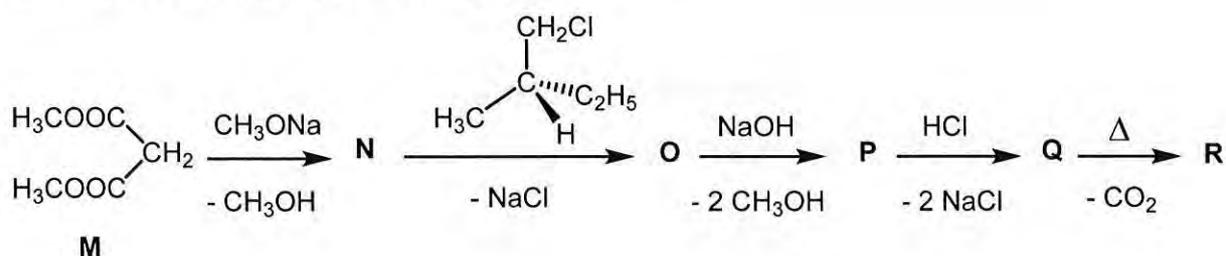
QUESTION N° 13 (1 point)

Parmi les cinq composés **A** à **E** ci-dessous, quel(s) est(sont) celui(ceux) qui peut(peuvent) conduire à un aldéhyde insaturé ou à une cétone insaturée par un traitement avec un excès de NaOH à chaud ?



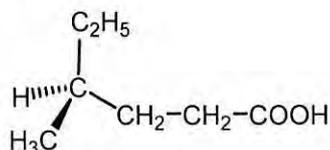
QUESTION N° 14 (2 points)

Concernant l'enchaînement réactionnel suivant :



M

- A La réaction entre **M** et CH₃ONa est une réaction acide-base qui conduit à un carbocation
 B La réaction permettant d'obtenir **O** à partir de **N** passe par un mécanisme SN2
 C **O** possède un carbone asymétrique de configuration absolue S
 D **Q** est un diester
 E La structure de **R** est la suivante :



QUESTION N° 15 (1 point)

Concernant les glucides,

- A L'acide gulonique possède un groupement COOH résultant de l'oxydation du 1^{er} carbone
- B L'acide L-iduronique est un acide aldonique, le plus souvent sous forme cyclique
- C L'oxydation du C-terminal entraîne la formation d'un acide uronique
- D Les glycosaminoglycanes sont constitués d'acide glucuronique
- E L'acide sialique est un acide uronique dérivé du mannose et présent dans les mucines

QUESTION N° 16 (1 point)

Concernant les glucides,

- A La voie du sorbitol correspond à la formation de fructose à partir du mannose
- B Le D-gluconolactone correspond à la forme cyclique de l'acide D-glucuronique
- C La mutarotation s'explique par la présence des anomères alpha et beta
- D Le D-ribose est un cétopentose
- E Selon la filiation des oses, à partir du D-glycéraldéhyde, on a 2 tétroses, 4 pentoses, 8 hexoses

QUESTION N° 17 (1 point)

Concernant les glucides,

- A Les holosides sont non hydrolysables
- B L'amylase pancréatique clive les liaisons osidiques alpha 1-4 pour donner les dextrans
- C L'amidon, le glycogène et la cellulose sont uniquement composés de D-glucose
- D La paroi des bactéries est constituée de polysides hétérogènes pouvant être la cible d'antibiotiques
- E Les dextrans sont constitués de L-glucose

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

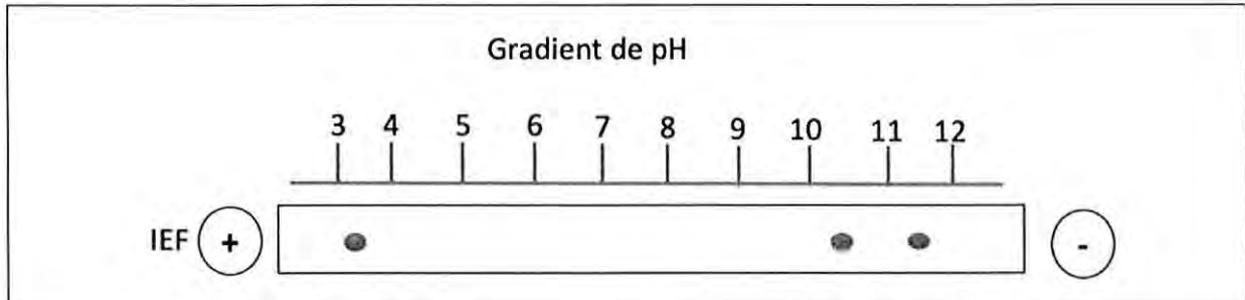
	pKa1	pKa2	pKaR
Gly	2,3	9,6	
Ala	2,3	9,7	
Val	2,3	9,6	
Leu	2,4	9,6	
Ileu	2,4	9,7	
Pro	2	9,6	
Phe	1,8	9,1	
Trp	2,4	9,4	
Asn	2	8,8	
Gln	2,2	9,1	
Tyr	2,2	9,1	10,1
Ser	2,2	9,2	
Thr	2,6	10,4	
Cys	1,7	10,8	8,3
Met	2,3	9,2	
Lys	2,2	9,2	10,5
Arg	2,2	9,2	12,5
His	1,8	9,2	6,0
Asp	2,1	9,8	3,9
Glu	2,2	9,7	4,3

Enoncé pour les QUESTIONS 18 et 19

A-R-T-K-Q-W-A-R-K-S-Y-G-R-G-K-W-P-R-K-Q-L-A-Y-K-P-A-R-K-P-A-C-E-S

Le polypeptide nucléaire ci-dessus est digéré par l'acide 2-nitro-5-thiocyanobenzoïque et la chymotrypsine en condition standard. Les différents peptides générés sont nommés I, II, III, IV et V en partant de l'extrémité N-term vers l'extrémité C-term. Les cinq peptides générés sont analysés en IEF (isoélectrofocalisation).

Figure 1

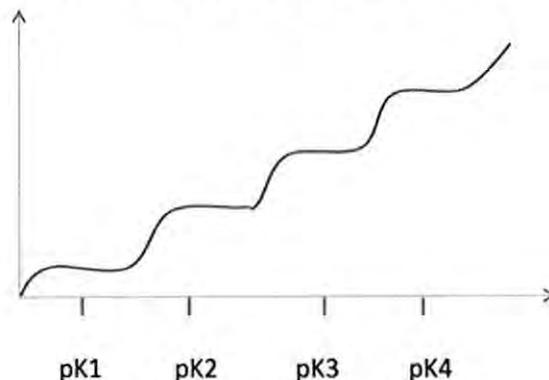


QUESTION N° 18 (2 points)

- A La figure 1 correspond à la migration en IEF des peptides I, II, III, IV et V
- B Le peptide I contient un acide aminé qui absorbe dans l'UV à 257 nm
- C Le point isoélectrique de l'acide aminé en position 2 du peptide V est 4.3
- D Le polypeptide nucléaire est régulé par 2 modifications post-traductionnelles, l'acétylation et la méthylation. L'une ou l'autre de ces deux modifications post-traductionnelles peut être retrouvée sur les 5 fragments peptidiques I, II, III, IV et V
- E Dans des cellules tumorales, le polypeptide nucléaire est retrouvé majoritairement sous sa forme acétylée

QUESTION N° 19 (1 point)

La courbe de titration du peptide V (ci-dessous) met en évidence 4 valeurs de pK, nommées pK1, pK2, pK3 et pK4 de la plus petite valeur de pH à la plus grande.



- A La charge du peptide V est +1 entre pK1 et pK2
- B La charge finale du peptide V en fin de titration est -3
- C La forme zwitterionique du peptide V est présente entre pK2 et pK3
- D L'acide aminé en position 2 du peptide V peut être carboxylé
- E L'acide aminé en position C-term du peptide V joue un rôle important dans les réactions d'oxydo-réduction

QUESTION N° 20 (1 point)

A propos des acides aminés,

- A L'histidine présente dans le site catalytique des protéases à sérine, est majoritairement sous sa forme protonée au début de la réaction enzymatique lors de la digestion des protéines
- B L'activité de l'enzyme prolyl hydroxylase induit une déstabilisation des fibres de collagènes, ce qui provoque le scorbut
- C La tyrosine hydroxylase est impliquée dans la synthèse de la noradrénaline, mais pas dans la synthèse de la mélanine
- D La proline ne peut pas être détectée en chromatographie HPLC
- E L'arginine et la lysine sont les acides aminés qui présentent les plus forts indices d'hydrophilie et de polarité, et l'isoleucine, la leucine et la valine, les plus faibles

QUESTION N° 21 (1 point)

A propos des peptides,

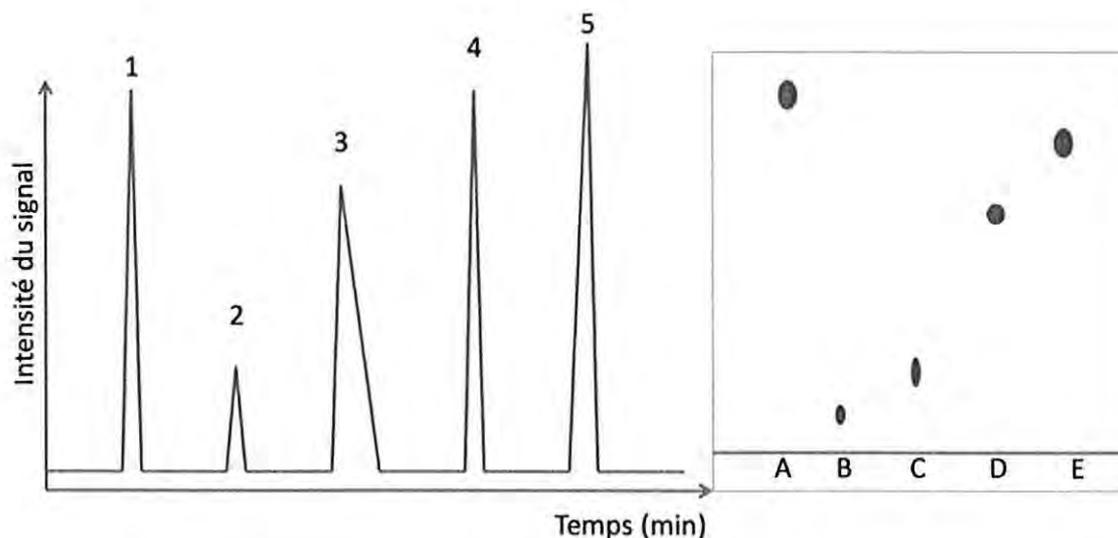
- A Le polypeptide nucléaire, présenté dans l'énoncé des questions 18 et 19, est hydrolysé en solution acide HCl, 6N pendant 18h à 110°C, tous les acides aminés ont pu être identifiés en HPLC
- B Le peptide V présenté dans l'énoncé des questions 18 et 19 peut être détecté en spectrométrie visible après réaction avec le réactif de Biuret, mais la réaction est instable
- C La vasopressine et l'ocytocine sont deux nonapeptides hormonaux dont la séquence diffère seulement de 2 aminés.
- D Les peptides antibiotiques sont caractérisés par la présence dans leur séquence de l'ornithine, acide aminé non codé par le code génétique et également d'acides aminés de la série D
- E Le pré-pro-glucagon est le précurseur de plusieurs hormones pancréatiques présentant des fonctions antagonistes

QUESTION N° 22 (1 point)

- A L'indice d'iode permet de déterminer le nombre d'insaturations d'un acide gras insaturé et est exprimé en mg
- B L'hydrolyse alcaline à chaud d'un diacylglycérol par de l'hydroxyde de potassium est une réaction stochiométrique
- C Le coenzyme Q10 est une molécule composée d'unités isopréniques liées à une quinone
- D L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (anses) recommande de ne pas avoir un apport alimentaire en acide gras trans supérieur à 2% de l'AET (Apport Energétique Total)
- E Les prostaglandines de type E ont des effets plaquettaires antiagrégants, alors que les thromboxanes ont des effets proagrégants

Enoncé pour les QUESTIONS 23 et 24

Les lipoprotéines plasmatiques d'un patient atteint d'un cancer du côlon sont recueillies et les lipides présents dans ces particules lipoprotéiques sont ensuite analysés à l'aide de différentes techniques. Cinq acides gras sont identifiés après digestion des TAG présents sur les chylomicrons. Ces 5 acides gras sont : l'acide oléique, l'acide linoléique, l'acide laurique, l'acide stéarique et l'acide palmitique. Ces 5 acides gras ont été analysés en chromatographie en phase gazeuse (CPG) et en chromatographie couche mince (CCM). Les résultats sont présentés sur la figure ci-dessous.



QUESTION N° 23 (1 point)

- A Après centrifugation, les deux fractions les plus denses contiennent les LDL et les VLDL, présentes à des taux élevés chez des patients atteints de cancer du côlon
- B Les chylomicrons se fixent sur les capillaires sanguins où les acides gras vont être hydrolysés par la lipase pancréatique
- C L'acide gras 3 dans l'analyse en CPG est l'acide gras A en CCM
- D L'acide oléique est l'acide gras 2 en CPG et l'acide gras C en CCM
- E L'acide gras 5 en CPG est un acide gras essentiel

QUESTION N° 24 (1 point)

- A L'acide gras 1 en CPG est l'acide gras D en CCM et est insoluble dans l'eau
- B Le point de fusion de l'acide gras C en CCM est plus faible que celui de l'acide gras 5 en CPG
- C Un taux faible d'apolipoprotéine A1 a été mis en évidence chez le patient atteint de cancer du côlon
- D Les phospholipides présents à la surface des lipoprotéines ont été digérés par la phospholipase C, libérant de l'éthanolamine et de la choline
- E Le patient a pu être traité efficacement en utilisant des liposomes de première génération

QUESTION N° 25 (2 points)

A propos de la maturation des ARN chez l'Homme,

- A L'épissage des introns fait intervenir des snoRNP
- B Un défaut d'épissage d'un pré-ARNm particulier est identifié dans un type de démence humaine
- C La maturation des miARN débute dans le noyau et se poursuit dans le cytoplasme
- D Un miARN donné peut s'hybrider sur différents ARNm codant pour différentes protéines
- E Les miARN induisent la dégradation et/ou bloquent la traduction des ARNm sur lesquels ils se sont hybridés

QUESTION N° 26 (2 points)

A propos de la télomérase,

- A C'est une ARN polymérase ADN dépendante
- B C'est une reverse transcriptase
- C Une forte activité de la télomérase au niveau cellulaire est associée à la sénescence
- D Chez l'Homme, son activité est responsable de la présence de séquences répétées au niveau des télomères
- E Chez *E. coli*, son activité est responsable de la présence de séquences répétées au niveau de l'origine de réplication oriC

QUESTION N° 27 (2 points)

A propos de la réparation de l'ADN chez l'Homme,

- A La photolyase permet de réparer par retour à l'état antérieur des dimères de thymine
- B Lors de la recombinaison homologue, il y a formation d'une lacune post-répllicative sur le brin fils synthétisé à partir du brin de l'ADN parental contenant la lésion
- C La réparation de type NER fait intervenir une ADN glycosylase spécifique
- D Les réparations de type BER ou NER font intervenir dans les dernières étapes une ADN polymérase et une ADN ligase
- E Un agent alkylant induira la déméthylation de certaines bases

QUESTION N° 28 (2 points)

A propos des régions UTR des ARNm humains,

- A En absence d'atomes de Fe, l'aconitase se fixe sur la région 5'UTR de l'ARNm codant pour la ferritine
- B La région 5'UTR est entièrement parcourue par la petite sous-unité du ribosome dans le sens 5'→3'
- C La région 5'UTR contient la TATA box
- D Des signaux alternatifs de fin de transcription et de polyadénylation conduisent à des transcrits ayant des régions 3'UTR de tailles différentes
- E Un ARNm qui possèdera une région 3'UTR de taille plus longue possèdera une ½ vie plus longue

QUESTION N° 29 (2 points)

A propos de la traduction des ARNm en protéines chez l'Homme,

- A Dans le code génétique mitochondrial, un codon STOP peut coder pour un acide aminé
- B Le mécanisme de la traduction débute dans le noyau et se termine dans le cytosol
- C La traduction fait intervenir des facteurs protéiques appartenant à la famille des protéines G
- D Le ribosome parcourt l'ARNm dans le sens 5'→3' et permet de former une liaison peptidique entre le groupement NH₂ du dernier acide aminé de la chaîne polypeptidique et le groupement COOH de l'acide aminé prochainement incorporé
- E Dans le code génétique classique, un codon sens est un triplet nucléotidique de l'ARNm qui peut coder pour plusieurs acides aminés

L'énoncé ci-dessous ainsi que tous les énoncés des questions suivantes peuvent servir à répondre aux questions 30 à 50

Les séquences 1 et 2, qui se trouvent à la fin du fascicule, sont celles du gène impliqué dans le métabolisme intermédiaire, exprimé majoritairement dans le foie et le rein. La protéine est cytosolique. 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. Dans la séquence 1, un certain nombre de nucléotides a été enlevé. La séquence 2 est complète. 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° 30 (2 points, une seule réponse juste)

Combien d'exons contient ce gène ?

- A 8
- B 9
- C 10
- D 11
- E 12

QUESTION N° 31 (3 points)

A propos du gène et de la protéine,

- A la traduction commence au nucléotide 633 de la séquence 1
- B la présence d'une boîte TATA n'est pas évidente
- C trois sites accepteurs sont plus faibles que les autres
- D la protéine est de 622 acides aminés
- E l'ARNm mature sans compter la queue polyA est de 2692 nucléotides

QUESTION N° 32 (2 points, une seule réponse juste)

La partie 3' non codante (3'UTR) est de (à 5 nucléotides près)

- A 632 nucléotides
- B 641 nucléotides
- C 656 nucléotides
- D 1597 nucléotides
- E 1615 nucléotides

QUESTION N° 33 (2 points)

Une séquence dinucléotidique répétée

- A est située dans la ligne dont la séquence se termine par le chiffre 5440
- B est située dans la ligne dont la séquence se termine par le chiffre 5840
- C est présente dans les deux séquences 1 et 2 (à la fin du fascicule)
- D peut être un polymorphisme biallélique
- E peut être un microsatellite

QUESTION N° 34 (3 points)

Pour démontrer qu'il s'agit d'un microsatellite ?

- A des ADNs de plusieurs individus non apparentés sont prélevés
- B L'une des amorces de la PCR est déduite de la séquence dinucléotide déterminée à la question précédente
- C un gel d'agarose est utilisé pour analyser les fragments
- D les tailles des fragments amplifiés peuvent être 154bp, 160bp, 170 bp, 190 bp
- E les tailles des fragments amplifiés peuvent être 151bp, 165bp, 171 bp, 187 bp

QUESTION N° 35 (2 points)

Quelle(s) délétion(s) préserve(nt) le cadre de lecture ?

- A exon 5
- B exon 6
- C exon 7
- D exon 8
- E exon 9

QUESTION N° 36 (1 point)

Une délétion de l'exon 7 à l'état homozygote chez un individu

- A donne une protéine tronquée de sa partie C-terminale en absence de NMD
- B donne un ARN de taille normale
- C est détectable par une PCR classique
- D donne une protéine de 547 acides aminés (à 2 acides aminés près)
- E doit être recherchée chez ses parents par une méthode autre que la PCR classique

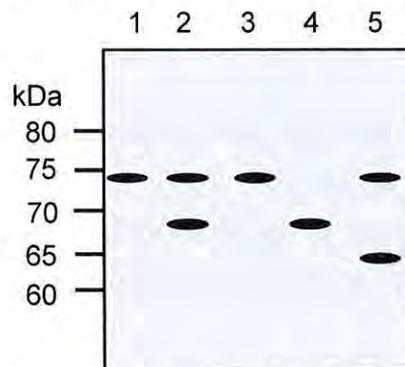
QUESTION N° 37 (1 point)

Pour vérifier le retentissement de la délétion de l'exon 7 chez un individu hétérozygote pour cette délétion, un western blot est effectué. Quelles sont les étapes employées ?

- A une biopsie d'un muscle de cet individu car cette enzyme est très exprimée dans ce tissu
- B le surnageant est utilisé après une centrifugation à 12000 g de l'homogénat
- C un aliquot de ce surnageant est incubé avec un anticorps monoclonal reconnaissant la partie N-terminale de la protéine
- D une électrophorèse sur un gel de polyacrylamide SDS
- E Les dernières étapes consistent à incuber la feuille de nylon avec un 2^{ème} anticorps anti-immunoglobuline de souris et à révéler la fixation du 2^{ème} anticorps après lavage

QUESTION N° 38 (2 points, une seule réponse juste)

Voici 5 profils obtenus après western blot

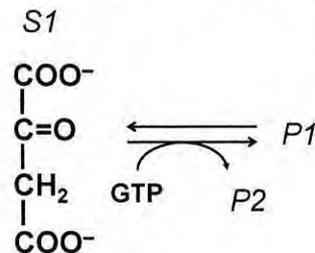


Le profil d'un individu hétérozygote pour une délétion de l'exon 7 de ce gène correspond au profil

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5

Enoncé pour la QUESTION 39 et les suivantes

La protéine déduite des séquences 1 et 2 est une enzyme catalysant la réaction ci-dessous



et ayant les caractéristiques dans le tableau ci-dessous

Substrat	Produit	K _M (μM)
S1	P1	4
GTP	P2	23
P1	S1	450
P2	GTP	79

QUESTION N°39 (1 point)

La molécule S1

- A est un triacide
- B est un acide α -cétonique
- C permet l'entrée du NADH cytoplasmique dans la mitochondrie en s'oxydant en malate
- D ne traverse pas facilement la membrane interne de la mitochondrie
- E se nomme oxaloacétate

QUESTION N°40 (2 points)

La réaction catalysée par cette enzyme (schéma de la page 14)

- A est cytosolique
- B produit du GTP
- C produit du malate
- D appartient à la voie de la néoglucogénese
- E est la dernière étape de contournement de la réaction irréversible de la pyruvate-kinase

QUESTION N° 41 (3 points)

Cette molécule S1 peut être aussi

- A le substrat d'une aspartate aminotransférase
- B le substrat d'une isocitrate déshydrogénase
- C le produit de la lactate déshydrogénase
- D le produit de la malate déshydrogénase
- E le produit de la pyruvate carboxylase mitochondriale

QUESTION N° 42 (2 points)

Selon les caractéristiques de cette enzyme, on peut dire

- A 4 μM de substrat S1 sont nécessaires pour saturer le site actif de l'enzyme
- B cette réaction enzymatique est peu réversible
- C P1 a une faible affinité pour l'enzyme
- D la mesure de la constante catalytique a été faite avec des concentrations très supérieures à 4 μM de S1
- E le substrat qui a la meilleure affinité est le GTP

QUESTION N° 43 (1 point)

Ce gène est localisé sur le chromosome 20. Un autre gène localisé sur le chromosome 14 a la même structure, mais diffère par la taille des introns et code une enzyme ayant 70% d'acides aminés identiques et la même activité. Cette enzyme diffère par l'ajout de 17 acides aminés, sa localisation mitochondriale et l'absence de régulation par les hormones. On peut en déduire

- A l'existence d'un gène ancestral
- B l'absence de fonction des 17 acides aminés supplémentaires
- C qu'il s'agit d'un isoenzyme
- D un site actif identique à celui de l'enzyme cytosolique
- E la séquence génomique en 5' du début de la transcription devrait très homologue à celle de la séquence 1 (fin du fascicule)

QUESTION N° 44 (2 points)

L'enzyme cytosolique a été très longtemps considérée comme une étape clé dans la régulation de la glycémie et a été plusieurs fois un candidat pour le diabète de type Mody (« Maturity onset diabetes of the young ») comme l'hexokinase IV. Récemment la découverte de sa forte expression dans le tissu adipeux, où le gène de la phospho 1,6 bisphosphatase n'est pas exprimé, a permis de démontrer son rôle essentiel dans la formation des triglycérides sans intervenir sur la synthèse des acides gras.

Comment ?

- A en favorisant l'orientation de la molécule S1 vers le malate
- B en favorisant l'orientation de la molécule S1 vers le glycéraldéhyde 3- phosphate
- C en favorisant l'orientation de la molécule S1 vers le glucose 6-phosphate
- D en participant à la formation de la sphingosine
- E en participant à la formation du glycérol

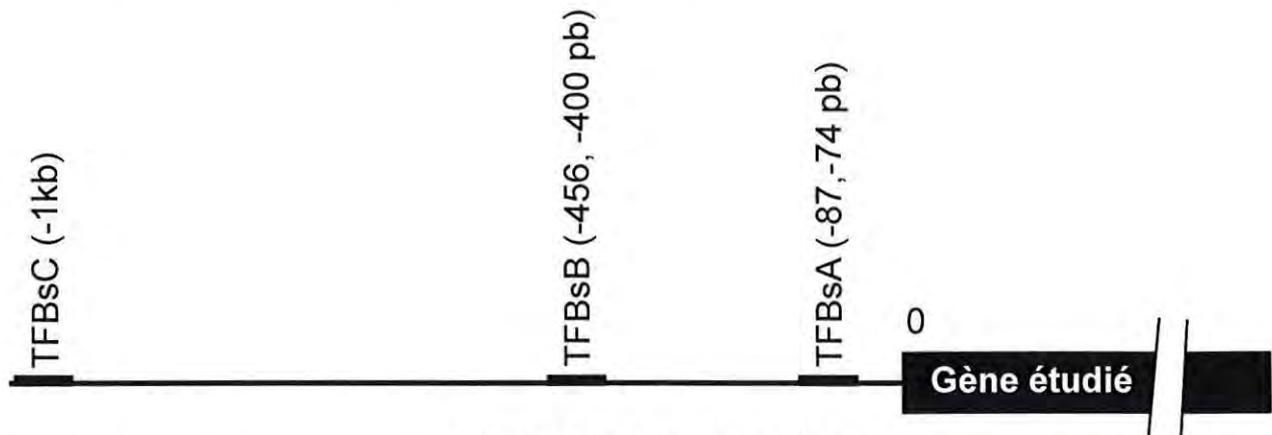
QUESTION N° 45 (1 point)

De nombreux sites de liaison de facteurs de transcription (TFBs) ont été mis en évidence dans la région promotrice du gène de l'enzyme cytosolique dont la régulation par les hormones est cruciale pour maintenir une glycémie constante. Par quelles méthodes ces régions d'ADN ont-elles été déterminées ?

- A la méthode « DNase I foot prints » Empreinte à la DNase I
- B la méthode de Southern
- C la méthode de séquençage haut débit
- D la méthode utilisant un plasmide recombinant avec un gène « reporter » précédé de la région promotrice du gène de l'enzyme cytosolique
- E la méthode de Northern

L'énoncé ci-dessous peut servir à répondre aux questions suivantes

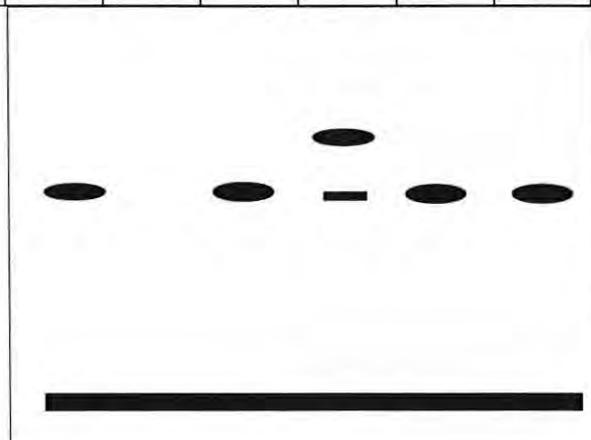
De nombreux TFBs ont été trouvés. Pour déterminer la nature des facteurs de transcription (TF) qui lient trois TFBs, **A** (sonde A), **B** (sonde B) et **C** (sonde C), plusieurs expériences de retardement de migration sur gel sont effectuées et rapportées dans les questions suivantes.



QUESTION N° 46 (3 points)

La figure ci-dessous correspond à l'expérience de retardement de migration sur gel en utilisant la sonde radioactive A qui correspond à la bande continue en bas de l'autoradiographie ci-dessous

Extraits nucléaires de foie	+	+	+	+	+	+
Anticorps anti-TF1	-	-	-	+	-	-
Anticorps anti-TF2	-	-	-	-	+	-
Anticorps anti-TF3	-	-	-	-	-	+
Sonde A normale froide	-	+	-	-	-	-
Sonde A mutée froide	-	-	+	-	-	-
Ligne verticale	1	2	3	4	5	6

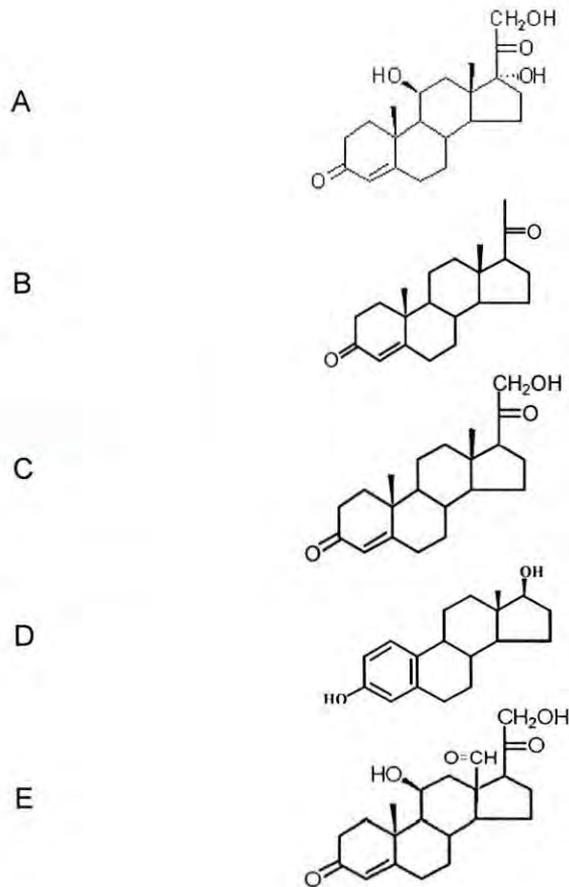


Comme TFBsA est un CRE,

- A l'anticorps anti-TF1 reconnaît une protéine ayant un homéodomaine
- B l'anticorps anti-TF2 reconnaît une protéine ayant un domaine leucine-zipper
- C la protéine TF1 a été phosphorylée par la sous-unité catalytique de la protéine-kinase A
- D CRE est un coactivateur
- E l'hormone qui augmente la transcription par l'intermédiaire de CRE a comme second messager le cAMP

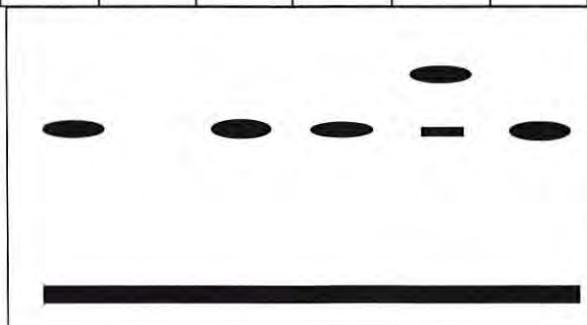
QUESTION N° 47 (2 points, une seule réponse juste)

Le cortisol est connu pour réguler l'activité de l'enzyme dont la séquence se trouve à la fin du fascicule. Il le fait par l'intermédiaire de TFbB. Laquelle des molécules ci-dessous est le cortisol ?

**QUESTION N° 48 (2 points)**

La figure ci-dessous correspond à l'expérience de retardement de migration sur gel en utilisant la sonde radioactive B qui correspond à la bande continue en bas de l'autoradiographie ci-dessous

Extraits nucléaires de foie	+	+	+	+	+	+
Anticorps anti-TF1	-	-	-	+	-	-
Anticorps anti-TF2	-	-	-	-	+	-
Anticorps anti-TF3	-	-	-	-	-	+
Sonde B normale froide	-	+	-	-	-	-
Sonde B mutée froide	-	-	+	-	-	-
Ligne verticale	1	2	3	4	5	6



Comme le cortisol se lie à la protéine reconnue par l'anticorps TF2,

- A le TFBSB est un GRE
- B l'anticorps TF2 reconnaît une protéine ayant deux doigts de zinc
- C la protéine TF2 se lie à TFBSB sous forme d'un homodimère
- D la protéine TF2 après avoir lié le cortisol recrute plusieurs protéines dont l'une a une activité histone désacétylase
- E le cortisol augmente la transcription de ce gène lors des repas

QUESTION N° 49 (1 point)

La figure ci-dessous correspond à l'expérience de retardement de migration sur gel en utilisant la sonde radioactive C qui correspond à la bande continue en bas de l'autoradiographie ci-dessous

Extraits nucléaires de foie	+	+	+	+	+	+
Anticorps anti-TF1	-	-	-	+	-	-
Anticorps anti-TF2	-	-	-	-	+	-
Anticorps anti-TF3	-	-	-	-	-	+
Sonde C normale froide	-	+	-	-	-	-
Sonde C mutée froide	-	-	+	-	-	-
Ligne verticale	1	2	3	4	5	6

A propos du TFBSB,

- A il ne lie aucune protéine
- B il ne lie pas TF3
- C il lie une protéine à activité histone acétylase
- D il ne lie pas TF1
- E il ne lie pas TF2

QUESTION N° 50 (1 point)

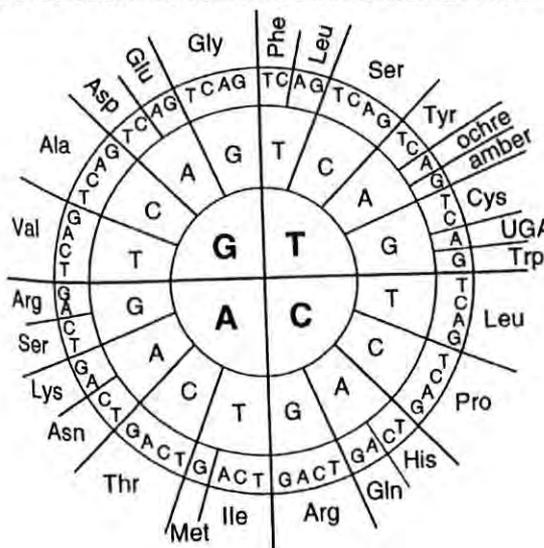
L'insuline

- A favorise l'entrée du glucose dans les tissu
- B stimule les enzymes de la glycolyse à distance des repas
- C stimule la transcription du gène étudié dans ce problème
- D stimule les enzymes permettant le stockage du glucose sous forme de glycogène
- E transmet son message en se liant à un récepteur membranaire à activité tyrosine-kinase

Séquence 1

CTTGTCTTGGACCCACCTGCCTGTTAAGAAAAGGGTGTGTGTTTTGCAACAGCAGTAAAATGGGTCAAGGTTTAGTCAG 80
 TTGGAAGTTGTGTCAAACCTACTATGGTTGGTTGAGGGCTCGAAGTCTCCCAGCATTCAATTAACAACCTATCTGTTCAAT 160
 GATTATCTCCCTGGGGCGTGTTCAGTGTAGTTGGCCCAAAGCATAACTGACCCCTGGCCGTGATCCAGAGACCTGCCCCCT 240
 GACGTGAGTGGCGAGCCTCCCTGGGTGCAGCTGAGGGGCGAGGCTATTCTTTCCACAGTATTTAAAGCTGGGAGGTTCT 320
 GCCACCAAGCAGCGCCTTCCCCTGGGAACACAACTTGTGGCGGGAAGAGCCCGGAAAGAAACCTGTGGATCTCCCT 400
 CGAGATCATCCAAAGAGAAGAAAGGTAAGTAGAGCTTTGCATTTACATTTTGAAAAATTACAAAGATGAACCTATTTTTT 480
 TCCTGAGAGCAATAACTATTTGGCAATGCACAGCCCTGGCAAAAAGGCCGTGCAATGTGTTTGAAGGTGTCTGTTGTTT 560
 TTTGTTTCAGGACGCTTGCCTTTCTATTTTCAGGTGACCTCACATTCGTGCCCTTAGCAGCACTCTGCAGAAATGCCTCC 640
M P P 3
 TCAGCTGCAAAACGGCCTGAACCTCTCGGCCAAAGTTGTCCAGGGAAGCCTGGACAGCCTACCCAGGCAGTGAGGGAGT 720
 Q L Q N G L N L S A K V V Q G S L D S L P Q A V R E 29
 TTCTCGAGAATAACGCTGAGCTGTGTGAGCCTGATCACATCCACATCTGTGACGGCTCTGAGGAGGAGAATGGGCGGCTT 800
 F L E N N A E L C Q P D H I H I C D G S E E E N G R L 56
 CTGGGCCAGATGGAGGAAGAGGGCATCCTCAGGCGGCTGAAGAAGTATGACAACTGGTAAGCTCGGCCCCCGCTGCCTGT 880
 L G Q M E E E G I L R R L K K Y D N C 75
 CCCAGCACCTGCAGGCAGGGCTCCCCTGCGTCTCCTGGGAGTTGGTGGAGAAAGGTGAATGAAGGCCTTCGGGTAGTTT 960
 CAGACTCTTGAGAAGATGAATGCAATGGTCAAGCATAACAGACTTGAATTTTGTGACATTAGTGGGCCAGCCCAAGCTT 1040
 TAAATGAGGTGTGTGCACAAAAGCTCTGCCAACTAGATTCTGATTAATAAAAAAGGCAGCCCTCTCCTACAGACCAGGT 1120
 CCTAGTGGAGTAAATGTCCACCTGGCCATGTCTTAGATGGTCTGTGTGTTTACACTGATGGACTGTTGTTAGCGTGTCTCA 1200
 GCACTCTGCTAGGCATGGAAGCCACGGTACTGAAGGAGATGGTTCGCTGCCCCGTGGTGTCTGGCTGAAAGGAAGCCTGT 1280
 GATTTTTGCAGCTGGTGGCTCTCACTGACCCAGGGATGTGGCCAGGATCGAAAGCAAGACGGTTATCGTCACCCAAGA 1360
 W L A L T D P R D V A R I E S K T V I V T Q E 98
 GCAAAGAGACACAGTGGCCATCCCCAAAACAGGCCTCAGCCAGCTCGGTGCTGGATGTGAGAGGAGGATTTTGAGAAAG 1440
 Q R D T V P I P K T G L S Q L G R W M S E E D F E K 124
 CGTTCAATGCCAGGTTCCAGGGTGCATGAAAGGTGAGCGGAACATTGATTTGATTGGGTAATAACAGCAGAGAGCCTTTT 1520
 A F N A R F P G C M K 135
 CTTATTTACATCTATCCTAATGGTAATTCAAACAATAATGGAAGCTCCCACCACCTCAGATGTCTTTCAGTTCCATACAT 1600
 GAAGTTGGCAATGTATTGAAAATGCACATCCCTCTTCTGCTTTTACAGACTGTCTTATACAAACGTGAAAACCTAGTTCCA 1680
 TGCATATGGGTTTTAAATAGCTTGGTGGGACCCAATTGCACATTTATGAAAACCTTTTAAATTTTACAGCAGGCTGTTCACTT 1760
 TCCAGTGGCCTCTTCTAACCCAGGGGGCTGGTACCAGCAGGGTGTGGTGGTGTAGTGGAAACCCGTGAAAATGGGTCT 1840
 ACCTGGGAAAAAATGCTGGTGTGTTTCAAGTCCAAGGTCAATTTCTACCAGTGGCCACCCATCGCACCCCTGTAGGTG 1920
G R 137
 CACCATGTACGTATCCCATTACAGCATGGGGCCGCTGGGCTCGCCTCTGTCAAAGATCGGCATCGAGCTGACGGATTAC 2000
 T M Y V I P F S M G P L G S P L S K I G I E L T D S 163
 CCTACGTGGTGGCCAGCATGCGGATCATGACGCGGATGGGCACGCCCCGTCTGGAAGCAGTGGGCGATGGGGAGTTTGTG 2080
 P Y V V A S M R I M T R M G T P V L E A V G D G E F V 190
 AAATGCCTCCATTCTGTGGGGTGCCTCTGCCTTTACAAAGTAAGTGTATTATTTTCAAGATCAAAGTCAAATAAAAA 2160
 K C L H S V G C P L P L Q 203
 GAAAGCTGAACGCAAACCCAGTGTGCTCGGGGACCCCAAGCAGGGCCCTGGCGCACTGACTTGGGAGGGGTCTTT 2240
 GTTCACAGAGCCTTTGGTCAACAACCTGGCCCTGCAACCCGGAGCTGACGCTCATCGCCACCTGCCTGACCGCAGAGAGA 2320
 K P L V N N W P C N P E L T L I A H L P D R R E 227
 TCATCTCCTTTGGCAGTGGGTACGGCGGGAACCTCGCTGCTCGGGAAGAAGTGTCTTTGCTCTCAGGATGGCCAGCCGGCTG 2400
 I I S F G S G Y G G N S L L G K K C F A L R M A S R L 254
 GCCAAGGAGGAAGGGTGGCTGGCAGAGCACATGCTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGGTGG 2480
 A K E E G W L A E H M L 266
 GGTGGCAGAAACAAACAGCATTACAGTTCCACCCGTCAGCACACCTCTCTGAGCGTGCAGGTTCCCGACAGATCGGGA 2560
 AACCCACCCAGTAATGATTAGTTTACACATATACATCGCTTTTGAAGGCCCCCAACACCAGGGGACCATAGAGATCCTT 2640
 TGGACTTCATGATTCTGGGAGTGTGTTGTTTGCCTGATACTGAAGAAATAGATCTTGAGGGCCTACATTTCAACCTCTG 2720
 GGCTGAAGTACCAACCTCGGGGAGAAGGAAACAAAGATCAATAAAGAATCTTGTCCCAACAGATTCTGGGTATAACC 2800
I L G I T 271
 AACCTGAGGGTGAAGAAGTACCTGGCGGCCGATTTCCAGCGCCTGCGGGAAGACCAACCTGGCCATGATGAACCC 2880
 N P E G E K K Y L A A A F P S A C G K T N L A M M N P 298
 CAGCCTCCCCGGGTGGAAGGTTGAGTGCCTCGGGGATGACATTGCCTGGATGAAGTTTGGACGCACAAGGTGACTCTTTTA 2960
 S L P G W K V E C V G D D I A W M K F D A Q 320
 GACCAACTCTTGGTAACGATTGGACTCAAGCGAATCGTTGGCCTTCGAAACATGTACATTTCTCCTCAGTCCAGTGT 3040
 GGATTTTTAAACTCTGTTAGTCCAGAGTTGGCCAAGCCTTAGAAATATGGATCCTGTAAGAATTCTTCAACTTAATATTC 3120
 AATCTGGATTGAAACTGGGCCATATGTTGCTGTTTGTGTTTACATACATACATTTGTTTAAATGGTATTGGTGGAAAATTGT 3200
 GGAGGAAGCAAGAGTGTAAACGTATCAAAGTTGCATATGATGCTTGGATGAAAAGAGATAAATGCATATTCTAGGGAGG 3280
 GAAAAAGATTGAGAAGTTGGCATAGAAATAGTCCGGCAATATATAAGAGTATATGTTCTGCTTTGCCTGGCACTCAC 3360
 TACTGCTTCTCTGGTTTAAACTCTCCAGGTCAATTAAGGGCCATCAACCCAGAAAATGGCTTTTTCGGTGTGCTCCTG 3440
 G H L R A I N P E N G F F G V A P 337
 GGACTTCAGTGAAGACCAACCCCAATGCCATCAAGACCATCCAGAAGAACACAATCTTTACCAATGTGGCCGAGACCAGC 3520
 G T S V K T N P N A I K T I Q K N T I F T N V A E T S 364
 GACGGGGCGTACTGGAAGGCATTGATGAGCCGCTAGCTTCCAGGTGTACCATCACGTCTGGAAGAATAAGGAGTG 3600
 D G G V Y W E G I D E P L A S G V T I T S W K N K E W 391

GAGCTCAGAGGATGGTGTGTCCCTGCCAGAGGCCTTGGTGTGCCGGGCTGCAGGGACTGCCTGTTTGAGCCAGGCACTCA 3680
 S S E D 395
 CGAGCCTTTCTCTGTCTTATAGGGGAACCTTGTGCCACCCCAACTCGAGGTTCTGCACCCCTGCCAGCCAGTGCCCCAT 3760
 G E P C A H P N S R F C T P A S Q C P I 415
 CATTGATGCTGCCTGGGAGTCTCCGGAAGGTGTTCCATTGAAGGCATTATCTTTGGAGGCCGTAGACCTGCTGGTGGAG 3840
 I D A A W E S P E G V P I E G I I F G G R R P A 439
 CTCTCCTTCATTTAGGCTGGGAACATGGGTGTGTGGGTACCGAAGGGCATCTGTGAAATCTCTCCTTTTCCATGACCTT 3920
 GTCAGAGGGTGCCAGGGGCTTCTTTCTTGAGCTTCTTCCCAAAGATCCAGAATAATTGGCAAGTTCAAATGTAGAAC 4000
 CAACCTTCTGGTCACCTGGAACCTTTCTGAATCCCTGATCTATTGTAGCTTGATCAAATTTTACTTTTTACTTTTGTGGC 4080
 CTCAGTCATGTAACCTTTGAGTTAGCAGTTTTCTGCAATTTAGCTTGGTGAACGAAAAGTCTGATTACAAAGTTATT 4160
 GTCTTGCCGTGTCTTTCCGTGTTGTGAATAACACCCTGGTGTGGAGTCTGAATTTCAAAGCCTCTGATGAACATTTCT 4240
 CTTTTTTTTTCTGCTAAAGGTGTCCCTCTAGTCTATGAAGCTCTCAGCTGGCAACATGGAGTCTTTGTGGGGGCGGCCA 4320
 G V P L V Y E A L S W Q H G V F V G A A 459
 TGAGATCAGAGGCCACAGCGGCTGCAGAACATAAAGGTAAATCAAAGTCTGATCTGAAACCACAGAGAAGTGGGATTAG 4400
 M R S E A T A A A E H K 471
 AGCACTCTTCGTCACTCTTATGTCTCTCTCCTTTTCTGTGTCTGTGTGTGGGGAGAGAGAGAGAGAGAAAGAGAGAGAG 4480
 AGAACAAAGCATGCTAATGTCAACAATCAATGGCGTCAGTCTTGCCCTAGGAGAGCCTCATTACTAATGAACTCCCTCTC 4560
 TGTTTAAACAGGCAAAATCATCATGCATGACCCCTTTGCCATGCGGCCCTTCTTTGGCTACAACCTTCGGCAAATACCTGGC 4640
 G K I I M H D P F A A M R P F F G Y N F G K Y L A 495
 CCACTGGCTTAGCATGGCCCAGCACCCAGCAGCCAAACTGCCAAGATCTTCCATGTCAACTGGTTCGCGAAGGACAAG 4720
 H W L S M A Q H P A A K L P K I F H V N W F R K D K 521
 AAGGCAAATTCCTCTGGCCAGGCTTTGGAGAGAACTCCAGGGTGTGAGTGGATGTTCAACCGGATCGATGGAAAAGCC 4800
 E G K F L W P G F G E N S R V L E W M F N R I D G K A 548
 AGCACCAAGCTCACGCCCATAGGCTACATCCCCAAGGAGGATGCCCTGAACTGAAAGGCCTGGGGCACATCAACATGAT 4880
 S T K L T P I G Y I P K E D A L N L K G L G H I N M M 575
 GGAGCTTTTCAGCATCTCCAAGGAATTCTGGGAGAAGGAGGTGGAAGACATCGAGAAGTATCTGGAGGATCAAGTCAATG 4960
 E L F S I S K E F W E K E V E D I E K Y L E D Q V N 601
 CCGACCTCCCCTGTGAAATCGAGAGAGAGATCCTTGCCCTGAAGCAAAGAATAAGCCAGATGTAATCAGGGCCTGAGTGC 5040
 A D L P C E I E R E I L A L K Q R I S Q M * 622
 TTTACCTTTAAAATCATTCCCTTTCCCATCCATAAGGTGCAGTAGGAGCAAGAGAGGGCAAGTGTTCACAAATTGACGCC 5120
 ACCATAATAATCATCACCACACCGTGAGCAGATCTGAAAGGCACACTTTGATTTTTTTAAGGATAAGAACCACAGAACAC 5200
 TGGGTAGTAGCTAATGAAATTGAGAAGGGAAATCTTAGCATGCCTCCAAAAATTACATCCAATGCATAGTTTGTTCAAA 5280
 TTTAAGGTTACTCAGGCATTGATCTTTTCAGTGTTTTTTCACTTTAGCTATGTGGATTAGCTAGAATGCACACCAAAAA 5360
 ATACTTGAGCTGTATATATATATGTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGCATGTATGTGCACATGTGTCTG 5440
 TGTGGTATATTTGTGTATGTGTATTTGTATGTACTGTTATTTGAAAATATATTTAATACCTTTGGAAAAATCTTGGGCAAG 5520
 ATGACCTACTAGTTTTCTTGAATAAAGTTGCTTTGTTATTAATATTTGTGCTTAAATATTTTTTATACACCATTGTTCC 5600
 TTACCTTTACATAATTGCAATATTTCCCTTACTACTTCTTGGAAAAAATTACAAAATGAAGTTTTATAGAAAAGATG 5680
 GATTTGCTTTGCTTGGTTTTTTCTTATTTGAGCTACCAAGAGGAGAGAATCTGATTAATAATCTTGTGATTTAAATCCTG 5760
 CCCCCCCCAAGAAGGTGGGACGTTCAAGATCACACTGAAGAGGGGTGCATTTGCTGGTCCCAGGGAGAAGGAGGG 5840
 AGCAGATGGGGAGGAATGAGGCAGGGAACCATGGTTGGGGTTTTCTGAATTTGCTGAAGCCTAGTTGGCATCCTTTAA 5920
 CAATTCTACAAACCTTTAGATGGTGAGGCTTATGTGGCAGGACTGGGAGGGTTTTAATGCATGCTTTTTTGCAGTTTTGGAT 6000
 CTGGAGGGGTCTCAGGCTTCCACAAAAATTACATTGTGGACAGTTTTCATAGGATTTTGCCTTTTAACTCTTCAAAGCAAC 6080
 AGTTTTCTCAACTGTCATCCCCGCGGGGAGCAGAGGAAGACAAGTGAGAAGGAAAAGGGGACAGGATCTGGGTTGAGCA 6160
 AGCATTAATTGAGCGCCTTCTGTATCCCGGACATCATGCCAACACCATGGGCTGCCGAGAAGAGAGGTGGGTGGTTTTGG 6240
 TCCCCAGCTCTGCCTTGAACCTCACCTGCTCTCTCTACTCCCAGTGTTTATTTGGATATTCAGAACAGTCCAAACGAA 6320
 CCATAAACTTTATATCACAGATTCAATCTGTGTAAATACTATTTATCTTCAAGTTGTAGTTTCTTTCTTGGGCCAGGCTG 6400
 TGAAATTGGCTTCAACCTTACCACACCCAGCGGCAGGCTTGTTCCTTATGTCAACTCCACCCCTCCAGTCTCCTCAAC 6480
 TGAAAACCTGCCTCTTTTCTCACTTCTCTGTCCTTACAATGGCTTCATATGGAAGGTGAAGCTGAGATCACCCCAA 6560
 TTTTACAGGTGAGGAACTGAGGTCAAGCTAGGAGCGTCCAGCGGGGCTGAGAAAATTGCCAGGATTTCTTCCCCATTAA 6640



Séquence 2

TTTAAAGCTGGGAGGTTCTGCCACCAAGCACGGCCTTCCCACTGGGAACACAACTTGCTGGCGGGAAGAGCCCGAAAG 80
 AAACCTGTGGATCTCCCTTCGAGATCATCCAAAGAGAAGAAAGGTGACCTCACATTCGTGCCCTTAGCAGCACTCTGCA 160
 GAAATGCCTCCTCAGCTGCAAAACGGCCTGAACCTCTCGGCCAAAGTTGTCCAGGGAAGCCTGGACAGCCTACCCAGGC 240
 M P P Q L Q N G L N L S A K V V Q G S L D S L P Q A 26
 AGTGAGGGAGTTTCTCGAGAATAACGCTGAGCTGTGTACAGCTGATCACATCCACATCTGTGACGGCTCTGAGGAGGAGA 320
 V R E F L E N N A E L C Q P D H I H I C D G S E E E 52
 ATGGGCGGCTTCTGGGCCAGATGGAGGAAGAGGGCATCCTCAGGCGGCTGAAGAAGTATGACAACTGCTGGTTGGCTCTC 400
 N G R L L G Q M E E E G I L R R L K K Y D N C W L A L 79
 ACTGACCCAGGGATGTGGCCAGGATCGAAAGCAAGACGGTTATCGTCACCCAAAGAGCAAAGAGACACAGTGCCCATCCC 480
 T D P R D V A R I E S K T V I V T Q E Q R D T V P I P 106
 CAAAACAGGCCTCAGCCAGCTCGGTCTGATGTGAGGAGGATTTTGTAGAAAGCGTTCAATGCCAGGTTCCAGGGT 560
 K T G L S Q L G R W M S E E D F E K A F N A R F P G 132
 GCATGAAAGGTCGACCATGTACGTATCCCATTCAGCATGGGGCCGCTGGGCTCGCCTCTGTCAAAGATCGGCATCGAG 640
 C M K G R T M Y V I P F S M G P L G S P L S K I G I E 159
 CTGACGGATTCACCTACGTGGTGGCCAGCATGCGGATCATGACGCGGATGGGCACGCCCGTCTTGAAGCAGTGGGCGA 720
 L T D S P Y V V A S M R I M T R M G T P V L E A V G D 186
 TGGGGAGTTTGTCAAATGCCTCCATTCGTGGGGTGCCCTCTGCCTTTACAAAAGCCTTTGGTCAACAACTGGCCCTGCA 800
 G E F V K C L H S V G C P L P L Q K P L V N N W P C 212
 ACCCGGAGCTGACGCTCATCGCCACCTGCCTGACCGCAGAGAGATCATCTCCTTTGGCAGTGGGTACGGCGGGAACTCG 880
 N P E L T L I A H L P D R R E I I S F G S G Y G G N S 239
 CTGCTCGGGAAGAAGTGTCTCTCAGGATGGCCAGCGGCTGGCCAAGGAGGAAGGGTGGCTGGCAGACACATGCT 960
 L L G K K C F A L R M A S R L A K E G W L A E H M L 266
 GATTCTGGGTATAACCAACCTGAGGGTGAGAAGAAGTACCTGGCGGCCGCATTTCCAGCGCCTGCGGGAAGACCAACC 1040
 I L G I T N P E G E K K Y L A A A F P S A C G K T N 292
 TGGCCATGATGAACCCAGCCTCCCCGGGTGGAAGGTTGAGTGCCTCGGGGATGACATTCCTGGATGAAGTTTGTACGCA 1120
 L A M M N P S L P G W K V E C V G D D I A W M K F D A 319
 CAAGGTCATTTAAGGGCCATCAACCCAGAAAATGGCTTTTTCGGTGTGCTCCTGGGACTTCAGTGAAGACCAACCCCAA 1200
 Q G H L R A I N P E N G F F G V A P G T S V K T N P N 346
 TGCCATCAAGACCATCCAGAAGAACAATCTTTACCAATGTGGCCGAGACCAGCGACGGGGCGTTTACTGGGAAGGCA 1280
 A I K T I Q K N T I F T N V A E T S D G G V Y W E G 372
 TTGATGAGCCGCTAGCTTCAGGTGTACCATCACGTCTGGAAGAATAAGGAGTGGAGCTCAGAGGATGGGGAACCTTGT 1360
 I D E P L A S G V T I T S W K N K E W S S E D G E P C 399
 GCCCACCCAACTCGAGGTTCTGCACCCCTGCCAGCCAGTGCCCCATCATGATGCTGCCTGGGAGTCTCCGGAAGGTGT 1440
 A H P N S R F C T P A S Q C P I I D A A W E S P E G V 426
 TCCCATGAAGGCATTATCTTTGGAGGCCGTAGACCTGCTGGTGTCCCTCTAGTCTATGAAGCTCTCAGCTGGCAACATG 1520
 P I E G I I F G G R R P A G V P L V Y E A L S W Q H 452
 GAGTCTTTGTGGGGGCGCCATGAGATCAGAGGCCACAGCGGCTGCAGAACATAAAGGCAAAATCATCATGCATGACCCC 1600
 G V F V G A A M R S E A T A A A E H K G K I I M H D P 479
 TTTGCCATGCGGCCCTTCTTTGGCTACAACCTCGGCAAATACCTGGCCCAGTGGCTTAGCATGGCCAGCACCCAGCAGC 1680
 F A M R P F F G Y N F G K Y L A H W L S M A Q H P A A 506
 CAACTGCCCAAGACTTCCATGTCAACTGGTTCGGAAGGACAAGGAAGGCAAAATCCCTGCGCCAGGCTTTGGAGAGA 1760
 K L P K I F H V N W F R K D K E G K F L W P G F G E 532
 ACTCCAGGGTGTGGAGTGGATGTTCAACCGGATCGATGGAAAAGCCAGCACCAAGCTCACGCCCATAGGCTACATCCCC 1840
 N S R V L E W M F N R I D G K A S T K L T P I G Y I P 559
 AAGGAGGATGCCCTGAACCTGAAAGGCCTGGGGCACATCAACATGATGGAGCTTTTCAGCATCTCCAAGGAATTCTGGGA 1920
 K E D A L N L K G L G H I N M M E L F S I S K E F W E 586
 GAAGGAGGTGGAAGACATCGAGAAGTATCTGGAGGATCAAGTCAATGCCGACCTCCCCTGTGAAATCGAGAGAGAGATCC 2000
 K E V E D I E K Y L E D Q V N A D L P C E I E R E I 612
 TTGCCTTGAAGCAAAGAATAAGCCAGATGTAATCAGGGCCTGAGTGTCTTACCTTTAAAATCATCCCTTTCCCATCCAT 2080
 L A L K Q R I S Q M * 622
 AAGGTGCAGTAGGAGCAAGAGAGGGCAAGTGTTCCCAAATTGACGCCACCATAATAATCATCACCACACCGTGAGCAGAT 2160
 CTGAAAGGCACACTTTGATTTTTTTAAGGATAAGAACCACAGAACACTGGGTAGTAGCTAATGAAATTGAGAAGGGAAAT 2240
 CTTAGCATGCCTCCAAAAATTCACATCCAATGCATAGTTTGTTCAAATTTAAGGTTACTCAGGCATTGATCTTTTCAGTG 2320
 TTTTTTCACTTTAGCTATGTGGATTAGCTAGAATGCACACCAAAAAATACTTGAGCTGTATATATATATGTGTGTGTGT 2400
 GTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGTGCATGTATGTGCACATGTGTCTGTGTGGTATATTTGTGTATGTGTATTTGTATGTA 2480
 CTGTTATTGAAAATATATTTAATACCTTTGGAAAAATCTTGGGCAAGATGACCTACTAGTTTTCCTTGAAAAAAGTTGC 2560
 TTTGTTATTAATATTGTGCTTAAATTATTTTTATACACCATTTGTTCTTACCTTTACATAATTGCAATATTTCCCCCTTA 2640
 CTACTTCTTGGAAAAAATTACAAAATGAAGTTTATAGAAAAGAAAAAAA 2692

Année Universitaire 2015-2016

Université Claude Bernard Lyon 1

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

Faculté de Médecine Lyon-Est

16 décembre 2015

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 12 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 sclérose latérale amyotrophique est une maladie neurodégénérative touchant les motoneurones. Elle est familiale dans 10% des cas. Des analyses de liaison génétique ont identifié une association entre le gène *SLA1* et l'apparition de la maladie. Les 12 exons de ce gène sont séquencés à partir d'ADN extrait du sang de différents sujets atteints et aucune mutation n'est trouvée dans les exons du gène *SLA1*.

Figure1 : schéma du début du gène *SLA1* :

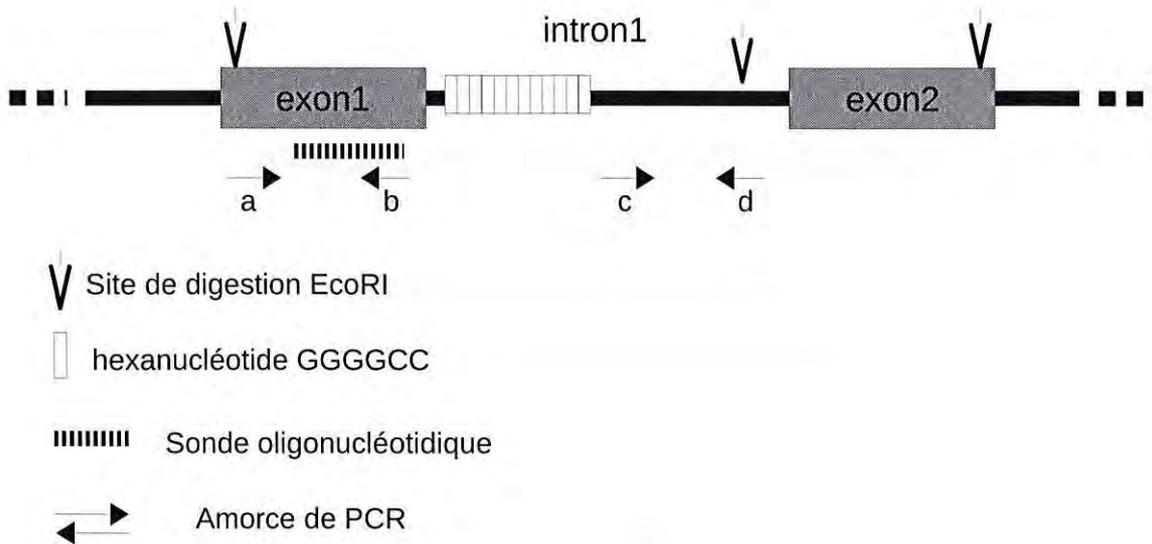
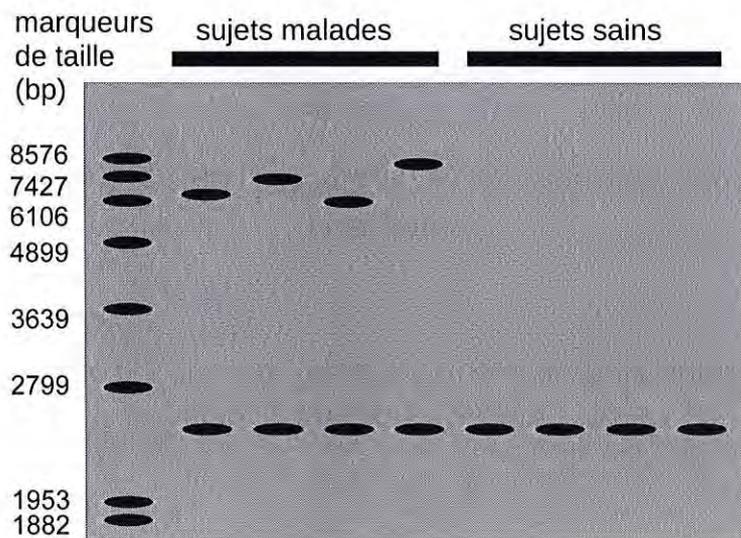


Figure2 : Southern-Blot :



On analyse le locus *SLA1* par Southern-Blot (Figure 2) avec une sonde oligonucléotidique radioactive dirigée contre la partie 3' de l'exon 1 (voir figure1), après digestion de l'ADN génomique par l'enzyme de restriction EcoR1 :

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

- A- chez les sujets atteints, la bande du haut correspond à un complexe ADN-protéine.
- B- l'ADN présent sur la membrane doit être dénaturé pour que la sonde puisse s'hybrider.
- C- la sonde permet de visualiser tous les fragments d'ADN qui ont été transférés sur la membrane.
- D- chez les quatre sujets atteints, un seul allèle du gène *SLA1* présente une région exon1-intron1 de taille anormale.
- E- EcoR1 est une endonucléase.

Chez les sujets sains, l'intron 1 du gène *SLA1* contient 12 répétitions de la séquence GGGGCC dans le brin codant du gène. Le séquençage de cet intron chez les malades montre une forte augmentation du nombre de répétitions du motif GGGGCC.

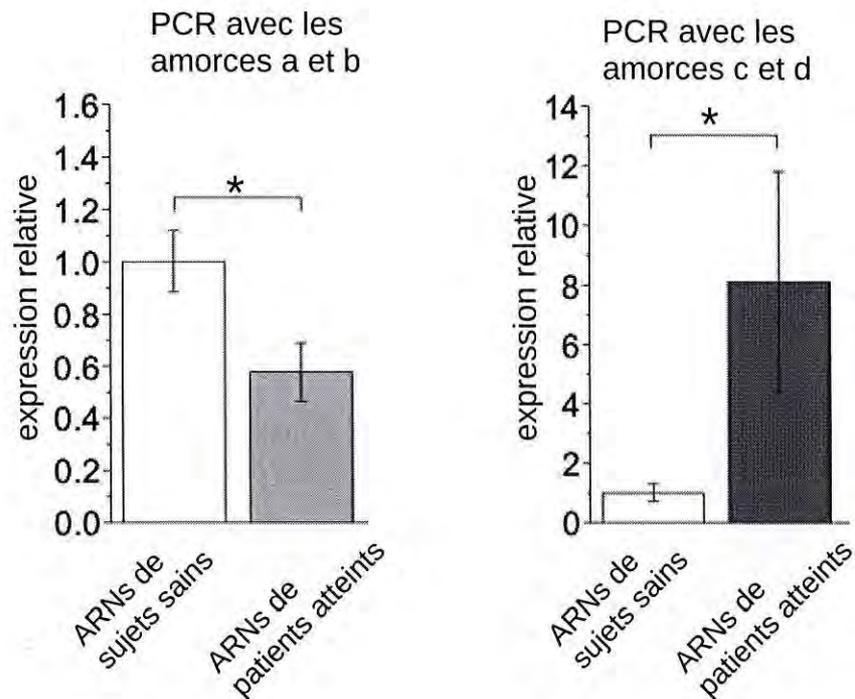
On réalise une expérience d'hybridation *in situ* en utilisant une sonde oligonucleotidique simple-brin (GGCCCC)_n couplée à 1 fluorochrome (FISH). Le FISH est pratiqué sur des coupes ultrafines de cerveaux de sujets décédés. Chez les patients porteurs de la mutation, on visualise des points fluorescents multiples (>20), de tailles et d'intensités variables, dans les noyaux des cellules neuronales. En revanche, on ne détecte jamais plus de deux points fluorescents chez les sujets sains.

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

- A- cette expérience de FISH peut détecter le locus chromosomique contenant l'expansion des répétitions chez les patients.
- B- cette expérience de FISH peut détecter les ARNs issus de la transcription du gène *SLA1*.
- C- le signal fluorescent reflète la position de la protéine *SLA1*.
- D- la quantité de matériel détecté par la sonde est un des paramètres qui détermine l'intensité du signal obtenu en FISH.
- E- ces résultats montrent que les sujets atteints produisent plus d'ARN messager *SLA1* que les sujets sains.

Les ARNs sont extraits des cerveaux des mêmes sujets décédés. Après transcription inverse de la totalité des ARNs, les transcrits du gène *SLA1* sont analysés par PCR quantitative à l'aide des couples d'amorces a-b et c-d décrits sur la figure 1. On normalise les résultats par rapport à la moyenne obtenue chez les sujets sains.

Figure 3 : RT-PCR quantitative



* indique que les différences obtenues sont significatives

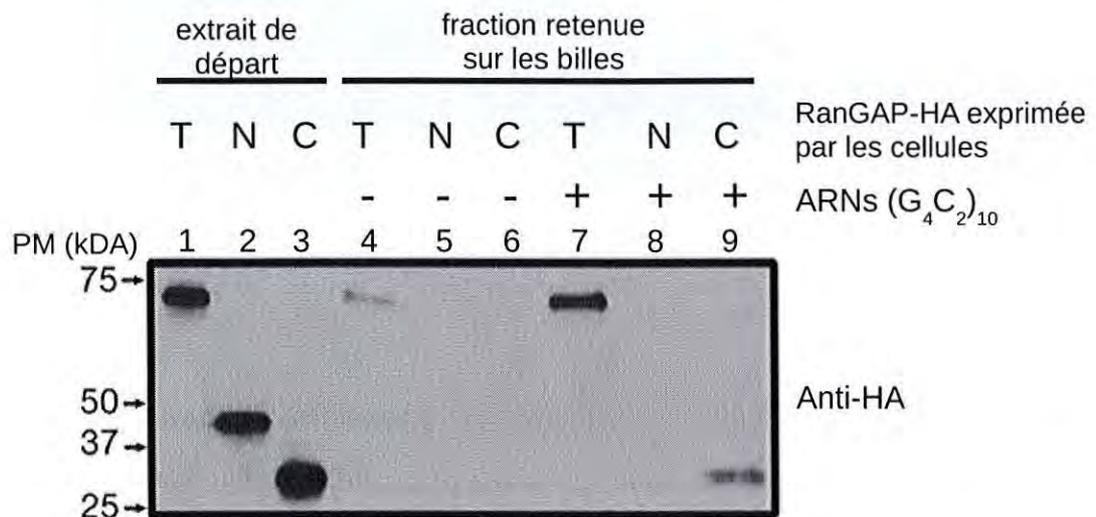
Question 3 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

- A- la quantité d'ARN mesurée par PCR quantitative est proportionnelle à la longueur de la séquence amplifiée.
- B- les amorces de PCR qui s'hybrident sur les exons ne s'hybrident pas sur l'ARN pré-messager.
- C- seules les amorces introniques peuvent s'hybrider sur l'ADN génomique.
- D- les résultats montrent qu'il y a plus d'ARN pré-messager que d'ARN messager chez les malades.
- E- les résultats des expériences décrites jusque là suggèrent que la présence d'un grand nombre de répétitions GGGGCC dans l'intron 1 altère l'épissage de cet intron.

Par une approche biochimique réalisée à partir d'extraits totaux de cellules humaines en culture, les auteurs purifient les protéines retenues par des ARNs synthétiques formés de 30 répétitions d'hexamères GGGGCC (G_4C_2)₃₀ couplés à des billes d'agarose. De façon inattendue, ces auteurs identifient la protéine RanGAP parmi celles qui lient le plus fortement ces ARNs.

Pour identifier le ou les domaines de RanGAP qui interagissent avec les ARN synthétiques, on exprime dans ces mêmes cellules la protéine RanGAP fusionnée à son extrémité C-terminale avec une étiquette HA de 12 acides aminés. Un extrait protéique total de ces cellules est incubé avec des ARNs synthétiques (G_4C_2)₃₀ couplés à des billes d'agarose. Avec un anticorps primaire anti-HA, on analyse par western-blot les extraits protéiques de départ et les protéines retenues sur les billes couplées aux ARNs.

Figure 4 : Western-Blot après purification par affinité :



T : protéine entière
N : partie N-terminale
C : partie C-terminale

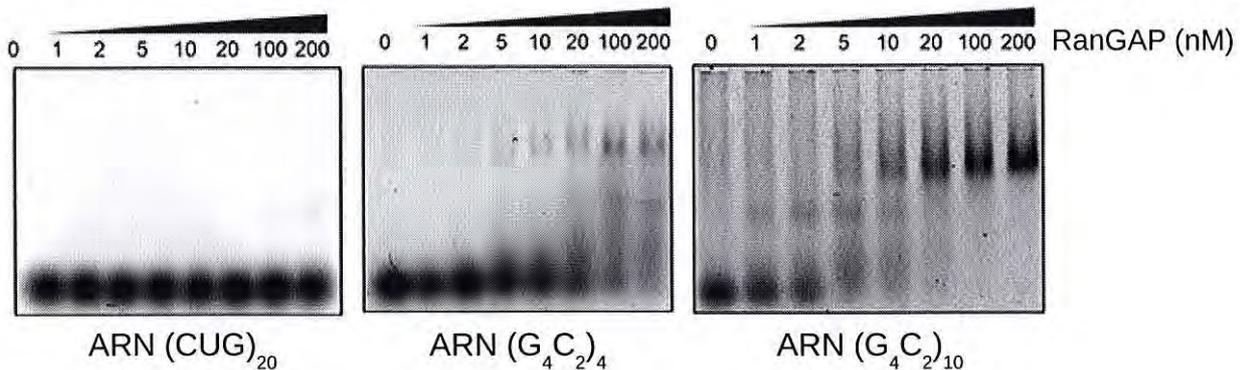
+ : extrait incubé avec les ARNs (G_4C_2)₃₀ couplés aux billes
- : extrait incubé avec les billes seules

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

- A- dans la ligne 1, on ne détecte pas la protéine RanGAP endogène produite par les cellules.
- B- dans la ligne 7, la bande du haut contient le complexe RanGAP-HA – (G_4C_2)₃₀.
- C- cette expérience met en évidence une interaction directe entre RanGAP-HA et (G_4C_2)₃₀.
- D- le domaine nécessaire à l'interaction avec les ARNs (G_4C_2)₃₀ est dans la partie C-terminale de la protéine.
- E- dans cette expérience, RanGAP-HA semble capable d'interagir faiblement avec les billes d'agarose.

Les auteurs caractérisent ensuite cette interaction par retard sur gel (EMSA, electro-mobility shift assay) en utilisant des ARNs synthétiques contenant un nombre variable de répétitions GGGGCC ou CUG, incubés avec des concentrations croissantes de protéine RanGAP recombinante purifiée après production en bactérie. Les sondes sont marquées par ajout d'un atome de phosphore³² à leur extrémité 5' et utilisées à la même concentration dans chacune des conditions.

Figure 5 : retard sur gel :

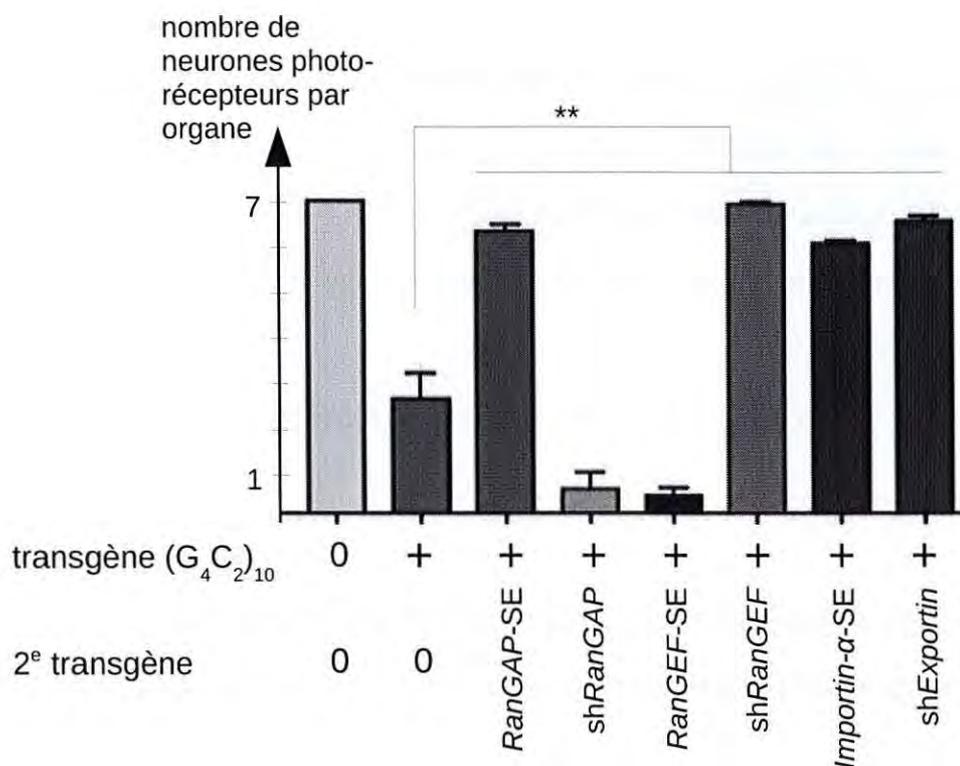


Question 5 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

- A- la bande qui migre le plus lentement contient très probablement RanGAP et l'ARN marqué.
- B- ces résultats suggèrent que l'augmentation de la concentration de RanGAP augmente l'affinité de RanGAP pour l'ARN.
- C- ces résultats suggèrent que l'augmentation du nombre de répétitions augmente l'affinité de RanGAP pour l'ARN.
- D- la liaison de RanGAP à l'ARN est indépendante de la séquence du motif nucléotidique répété.
- E- les expériences de retard sur gel sont réalisées en présence de SDS pour permettre aux protéines de migrer selon leur taille.

Pour tester l'importance de cette interaction *in vivo*, les auteurs construisent une souche de drosophiles transgéniques qui expriment des ARN $(G_4C_2)_{30}$ spécifiquement au niveau des yeux. Ceci entraîne une dégénérescence des neurones photorécepteurs. On module ensuite le niveau d'expression de RanGAP et d'autres facteurs impliqués dans le transfert nucléocytoplasmique en exprimant dans les photorécepteurs des shRNAs (small haipin) ciblant ces facteurs ou en surexprimant ces facteurs à partir d'ADNc. On compte ensuite le nombre de photorécepteurs normaux dans les différentes conditions expérimentales (normalement 7 par organe de photoréception chez l'animal sain).

Figure 6 : quantification de la dégénérescence des photorécepteurs dans la souche non transgénique de référence et dans les différentes lignées transgéniques :



** indique que les différences obtenues sont significatives
SE : sur-expression

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

A- la séquence transgénique permettant la transcription des ARN $(G_4C_2)_{30}$ ne nécessite pas la présence d'1 codon ATG.

B- les constructions permettant la production des protéines surexprimées nécessitent la présence un codon STOP à la fin de l'ADNc.

C- les ARNm surexprimés à partir d'ADNc ne sont pas polyadénylés.

D- les shRNAs sont synthétisés dans le noyau.

E- on a choisi d'utiliser des shRNAs car leur effet inhibiteur de l'expression s'exerce principalement dans le noyau.

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

A- la protéine Ran possède une activité GTPasique.

B- la protéine RanGAP possède une activité GTPasique.

C- dans le noyau, la protéine RanGEF échange le GDP lié à Ran par du GTP.

D- les Importines se lient au NLS.

E- les complexes cargaison-Exportine se forment dans le noyau grâce à la liaison de Ran-GTP sur l'exportine.

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

A- l'inhibition de l'expression de RanGEF augmente significativement la pathogénicité des ARN $(G_4C_2)_{30}$.

B- le fait que la surexpression de RanGAP et l'inhibition de l'expression de l'Exportin aient des effets similaires sur la dégénérescence induite par les ARN $(G_4C_2)_{30}$ est cohérent avec ce que l'on sait des mécanismes du transport nucléo-cytoplasmique.

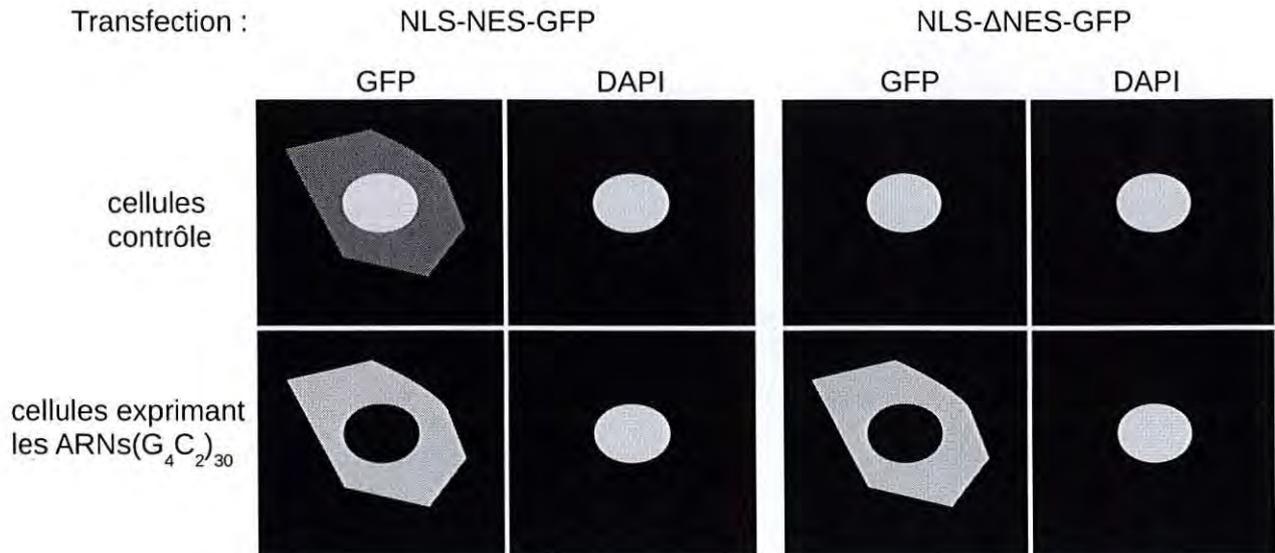
C- le fait que la surexpression de RanGAP diminue la pathogénicité des ARN $(G_4C_2)_{30}$ suggère que ces ARN altèrent le transport nucléocytoplasmique.

D- on peut conclure de ces résultats que les ARN $(G_4C_2)_{30}$ inhibent le transport nucléocytoplasmique dans le sens du noyau vers le cytoplasme.

E- ces résultats suggèrent que les ARN $(G_4C_2)_{30}$ bloquent le transport de RanGAP dans le noyau.

Dans des cellules neuronales en culture, on exprime ou non des ARNs $(G_4C_2)_{30}$ et on transfecte soit un vecteur permettant l'expression de la GFP couplée à des séquences d'import et d'export nucléaire (NLS–NES–GFP), soit un vecteur exprimant la GFP couplée avec la séquence NLS et une séquence mutée de NES qui empêche l'activité d'export nucléaire (NLS– Δ NES–GFP).

Figure 7 : image représentative de cellules transfectées observées en microscopie à fluorescence :

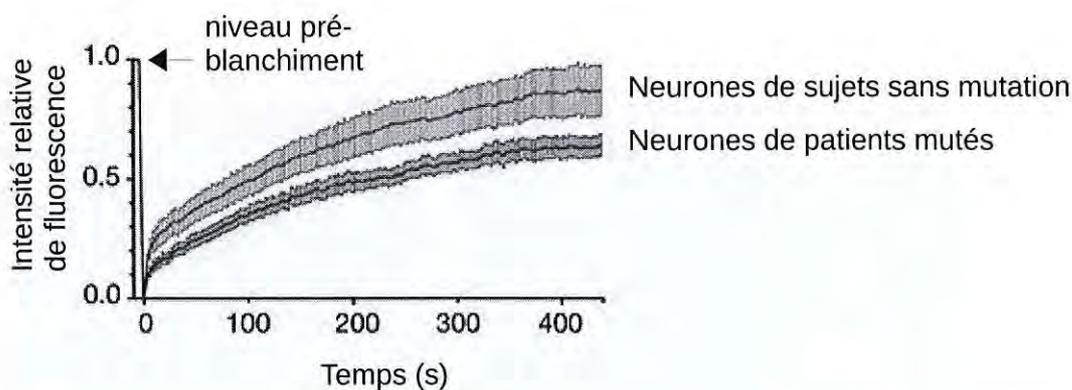


Question 9 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

- A- un co-marquage en immunofluorescence nécessite l'usage de fluorochromes de longueur d'onde d'émission suffisamment proches.
- B- La microscopie confocale permet d'éliminer la plupart des signaux qui ne sont pas émis au niveau du point focal.
- C- la fluorescence de la GFP peut être visualisée sur des cellules non fixées.
- D- le défaut de marquage nucléaire peut être lié à l'inhibition de l'import nucléaire par l'expression des ARN $(G_4C_2)_{30}$.
- E- le défaut de marquage nucléaire peut être lié à l'augmentation de l'export nucléaire par l'expression des ARN $(G_4C_2)_{30}$.

Afin de valider les observations précédentes chez les patients, on réalise des cultures de neurones à partir de cerveaux de sujets décédés, porteurs ou non de la mutation. Les neurones sont transfectés avec la construction NLS–NES–GFP. Des expériences de FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching) sont ensuite réalisées en prenant soin de photoblanchir la totalité de la surface du noyau des cellules étudiées. On mesure la récupération de la fluorescence exclusivement au niveau du noyau, et le signal est normalisé par rapport à la fluorescence avant blanchiment.

Figure 8 : FRAP



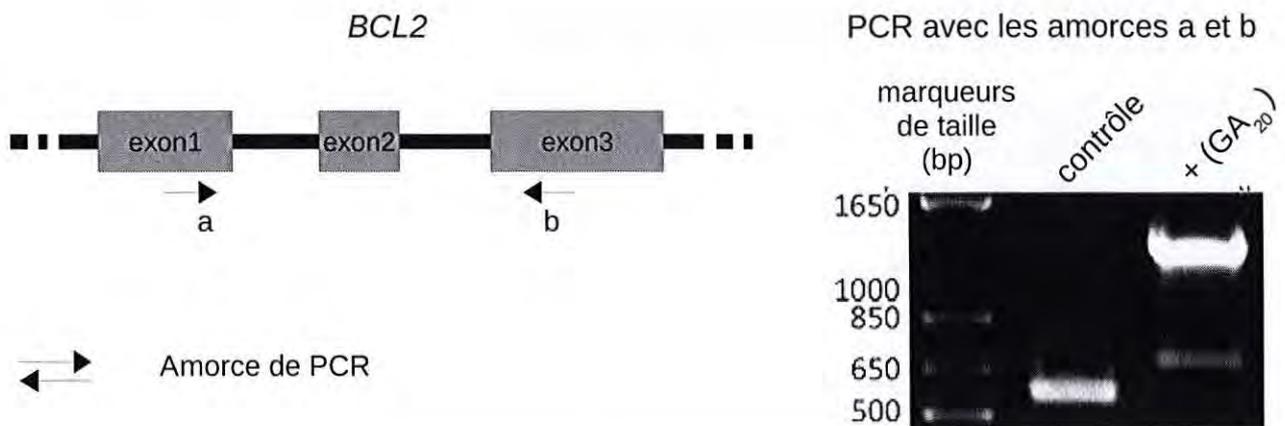
Question 10 - Indiquez les affirmations correctes parmi les propositions suivantes:

- A- l'utilisation d'un anticorps anti-GFP couplé à un fluorochrome donnerait un résultat moins sensible mais plus spécifique.
- B- le photo-blanchiment induit la dégradation des protéines situées sur le trajet lumineux.
- C- cette expérience montre que la mobilité de la GFP à l'intérieur des noyaux est réduite chez les sujets porteurs de la mutation.
- D- cette expérience montre que chez les patients porteurs de la mutation, l'import nucléaire de la protéine NLS–NES–GFP est ralenti.
- E- cette expérience montre que chez les patients porteurs de la mutation, la transfection des ARNs $(G_4C_2)_{30}$ ralentit l'import de la protéine NLS–NES–GFP.

Une seconde hypothèse pour expliquer la pathogénicité de cette expansion d'hexanucléotides vient de la découverte que des transcrits de *SLA1* sont traduits de façon aberrante et produisent des polypeptides constitués de répétitions Glycine-Alanine (GA).

Les auteurs microinjectent dans des cellules en culture un polypeptide synthétique constitué par la répétition de 20 dipeptides (GA_{20}). Ils constatent que le polypeptide se localise au niveau du nucléole, et que les cellules injectées meurent rapidement d'apoptose, alors que des cellules injectées avec un polypeptide de même longueur mais de séquence aléatoire ne sont pas tuées. Pour déterminer si le polypeptide a un effet sur l'expression des gènes impliqués dans l'apoptose, les acides nucléiques sont purifiés à partir des cellules contrôles ou injectées par le peptide (GA_{20}) et traités avec une DNase. Une RT-PCR est ensuite réalisée pour analyser les ARNs codant la protéine anti-apoptotique Bcl2.

Figure 9 : analyse par RT-PCR des transcrits de BCL2



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

- A- les introns sont délimités par des dinucléotides caractéristiques.
- B- l'épissage est effectué par des complexes associant les protéines Sm et les snoRNA.
- C- l'épissage différentiel n'affecte qu'une minorité de gènes chez l'homme.
- D- l'épissage a lieu dans le cytoplasme, à la sortie du pore nucléaire.
- E- pour être traduits dans le cytoplasme, les ARNm sont exportés du noyau grâce à la séquence NES qu'ils contiennent.

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

- A- pour visualiser dans le gel d'agarose les fragments amplifiés par PCR, il faut marquer une sonde nucléotidique de séquence complémentaire au fragment.
- B- en l'absence de traitement à la DNase, on aurait pu amplifier à partir des cellules contrôles une bande de grande taille identique à celle observée dans les cellules soumises au peptide (GA_{20}).
- C- cette expérience montre que le gène *Bcl2* subit un épissage alternatif.
- D- à partir de ces résultats, on doit faire l'hypothèse que le peptide (GA_{20}) perturbe la production de la protéine Bcl2.
- E- la mort cellulaire provoquée par l'injection de polypeptides (GA_{20}) s'accompagnera d'une fragmentation précoce de l'ADN chromosomique entre les nucléosomes.

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD
PREMIERE ANNEE COMMUNE DES ETUDES DE SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est

Année Universitaire 2015-2016

Concours PACES UE3A

16 Décembre 2015

Ce fascicule contient 12 pages, page de garde et formulaire compris.
Il n'est pas à remettre. Il peut servir de brouillon.

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.

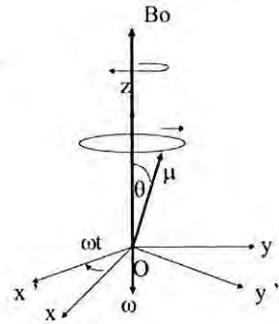
QCM (*) (**) et (***) de difficultés croissantes, les (***) comptent double

Les formules et constantes suivantes pourraient être utilisées :

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

$$c_{v\text{mol}} = \frac{1}{n} \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V \quad \Delta E = \gamma \hbar B_0 \quad \frac{N^+}{N^-} = e^{\frac{-\Delta E}{kT}}$$

$$\Delta T = -K_c \frac{C_{\text{osm}}}{\rho_{\text{solvant}}} \quad \frac{dM_x}{dt} = -\frac{M_x}{T_2} \quad \left\{ \frac{dM_z}{dt} = -\frac{M_z - M_0}{T_1} \right\}$$



Référentiel tournant

$$\gamma/2\pi = 42,5 \text{ MHz} \cdot \text{T}^{-1} \quad \phi = B S \cos(\theta) \quad e = -d\phi/dt$$

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

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{r^2} \vec{u} \quad \text{avec} \quad \vec{u} = \frac{\vec{OM}}{\|\vec{OM}\|} \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0 I d\vec{l} \wedge \vec{r}}{4\pi r^3} \quad \vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B})$$

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

$$\frac{n'}{SA'} - \frac{n}{SA} = \frac{n' - n}{SC}$$

c	cte Planck	cte Boltzmann	cte gaz parfaits	Faraday	calorie (cal)	charge élémentaire e
$3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$	$1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$	$8,3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	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 (*) La dimension

- A D'une vitesse est LT^{-1}
- B D'une force est ML^2T^{-2}
- C D'un indice de réfraction est égale à 1
- D D'une fréquence est T^{-1}
- E D'un angle plan est L

2 (*) Thermodynamique

On donne $RT = 2500$ u SI à 300 K ; $\ln 2 = 0,7$; $\ln 3 = 1,1$

- A A pression constante, le changement d'état d'un corps pur se produit à une température constante
- B Une transformation adiabatique est toujours isotherme
- C L'entropie peut s'exprimer en $J.mol^{-1}$
- D Au cours d'un cycle de transformations un système fermé peut échanger chaleur et travail avec son environnement
- E Le travail reçu par une mole de gaz parfait lors d'une transformation isotherme réversible à 300 K vaut -1750 J si sa pression diminue de moitié

3 (*) Gaz parfait

Un récipient de volume invariable renferme 20 kg d'un gaz parfait comprimé à 300 K. On fait sortir du récipient 5 kg de gaz. A quelle température faut-il chauffer le récipient pour rétablir la pression initiale ?

- A 100 K B 200 K C 350 K D 400 K E 600 K

4 (*) Force électromotrice induite (fem)

- A Une fem apparait à l'intérieur d'un circuit fermé si celui-ci est traversé par un champ magnétique constant perpendiculairement à sa surface
- B Une fem apparait à l'intérieur d'un circuit fermé si celui-ci est soumis à une variation de l'intensité d'un champ magnétique dont la direction est perpendiculaire à la surface contenant le circuit
- C Une fem apparait à l'intérieur d'un circuit fermé si celui-ci est soumis à un champ magnétique constant perpendiculairement à sa surface et à une variation de l'aire de la surface du circuit
- D Une fem apparait à l'intérieur d'un circuit fermé si celui-ci est soumis à une variation de l'angle entre le vecteur champ magnétique et le vecteur surface perpendiculaire à la surface contenant le circuit
- E La dimension de la force électromotrice est le volt par mètre

5 (*) Onde électromagnétique

On considère une onde plane électromagnétique dans le vide dont le champ magnétique vérifie : $\vec{B} = B_0 \cos(\omega t + kx) \vec{u}_y$ où $(\vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$ forme un repère orthonormal direct. On note \vec{E} le champ électrique associé

- A Cette onde se propage suivant $-\vec{u}_x$
- B Cette onde se propage suivant \vec{u}_y
- C $\vec{E} = cB_0 \cos(\omega t + kx) \vec{u}_z$
- D $\vec{E} = -cB_0 \cos(\omega t + kx) \vec{u}_z$
- E Cette onde a une polarisation circulaire

6 (*) Relaxation RMN des noyaux ^1H

- A Les phénomènes de relaxation sont fortement dépendants des mouvements des molécules portant les noyaux ^1H
- B Les phénomènes de relaxation sont modélisés par deux exponentielles décroissantes dont l'une caractérise le retour à l'équilibre énergétique et l'autre des phénomènes de déphasage des spins
- C Le temps associé à la relaxation apparente T_2^* est donné par la relation :
$$T_2^* = T_2 \text{ vrai} + T_2 \text{ inhomogénéités}$$
- D La relaxation longitudinale T_1 peut se décrire comme un échange d'énergie à la fréquence de Larmor entre les spins et le milieu environnant les noyaux
- E Le temps de relaxation T_2 est toujours supérieur au temps de relaxation T_1

7 (*) Un laser

- A Utilise le phénomène d'émission stimulée
- B Nécessite un apport d'énergie pour fonctionner
- C Produit un faisceau de lumière extrêmement polychromatique
- D Emet de la lumière dans toutes les directions
- E Peut utiliser un milieu amplificateur solide

8 (*) Loi de Beer-Lambert

Un faisceau lumineux traverse une cuve d'épaisseur 1 cm contenant une solution de molécules de coefficient d'extinction $\varepsilon = 2 \text{ (mg/ml)}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$. L'intensité du faisceau est divisée par 10 lors de la traversée de la cuve

- A L'absorbance est 1
- B L'absorbance est 10
- C La concentration est 0,5 mg/ml
- D La concentration est 1 mg/ml
- E La concentration est 5 mg/ml

9 (*) Coefficient d'atténuation

- A Le coefficient massique d'atténuation a pour dimension $M^{-1}.L^2$
- B Le coefficient linéaire d'atténuation dépend uniquement du matériau traversé
- C Le coefficient massique d'atténuation par effet photoélectrique est proportionnel au numéro atomique du matériau traversé
- D Le coefficient massique d'atténuation par effet photoélectrique est proportionnel au cube de l'énergie des photons incidents
- E Le coefficient massique d'atténuation par effet Compton est peu dépendant du numéro atomique du matériau traversé

10 (*) Capture électronique

La capture électronique

- A Permet la transformation d'un neutron en proton
- B Aboutit à un noyau fils qui est un isobare du noyau père
- C S'observe préférentiellement pour les noyaux qui présentent un excès de protons
- D Est une transition isomérique
- E Peut être en compétition avec l'émission beta plus

11 (*) Radioprotection patient

Parmi les propositions suivantes, lesquelles font partie des principes fondamentaux pour la radioprotection des patients

- A L'augmentation de la distance par rapport à la source
- B L'optimisation
- C La justification
- D L'interposition d'un écran
- E La limitation des doses d'exposition

12 (**) Tasse de thé

On verse 200 g de thé initialement à 100°C dans une tasse de 200 g initialement à 20°C. La capacité calorifique massique de la tasse est $C_m = 1000 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$. La température finale de la tasse de thé est de 84°C. On néglige les échanges thermiques avec l'environnement

- A La capacité calorifique massique du thé vaut $4000 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- B La capacité calorifique massique du thé vaut $200 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- C Il manque des paramètres pour calculer la capacité calorifique massique du thé
- D L'entropie du thé a augmenté dans cette évolution
- E La chaleur est passée spontanément de la tasse vers le thé

13 (**) Gallium

Le gallium (masse atomique 70 g/mol), présente un point de fusion de 300 K, une chaleur latente massique de fusion $L = 80 \text{ J.g}^{-1}$ et une capacité calorifique massique solide $C_m = 400 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A Le gallium est liquide à 37 °C
- B La variation d'entropie lors de la solidification de 300 g de gallium vaut -80 J.K^{-1}
- C La chaleur nécessaire à la liquéfaction de 1 mole de gallium est de 5600 J
- D 40 J suffisent pour faire passer un gramme de gallium de 14°C à 15°C
- E Il y a $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes dans un gramme de gallium

14 (**) Distribution de charges ponctuelles

Soit une charge $q_1 = -1 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ située en un point O dans le vide, à une distance de 10 cm d'un point M. Deux charges $+2q$ et $-2q$, avec $q = +1 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, sont séparées de 1 nm et situées de part et d'autre du point M. Ces deux charges forment un dipôle qui ne peut subir que des mouvements de rotation. On prendra $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ u SI}$

- A La norme du champ électrique créé par q_1 en M est de 900 V/m
- B La norme du moment dipolaire vaut $2 \cdot 10^{-18} \text{ C.m}$
- C La norme du moment dipolaire vaut $1 \cdot 10^{-18} \text{ C.m}$
- D A l'équilibre stable, l'énergie potentielle électrique du dipôle vaut $-18 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ et le dipôle s'aligne selon $-\vec{u}_{OM}$
- E A l'équilibre stable, l'énergie potentielle électrique du dipôle vaut $+18 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ et le dipôle s'aligne selon \vec{u}_{OM}

15 (**) Equation différentielle du second ordre

L'équation du mouvement d'un pendule est de la forme $L \frac{d^2\theta}{dt^2} + g\theta = 0$ où θ est l'angle du pendule avec la verticale, L sa longueur, g l'accélération de la pesanteur. Le pendule est écarté au temps $t=0$ d'un angle θ_0 avec une vitesse nulle

A Le pendule a un mouvement harmonique de pulsation propre $\omega' = k/m$

B Le pendule a un mouvement harmonique de pulsation propre $\omega' = g/L$

C $\theta = \theta_0 \cos(\omega't + \phi)$ avec $\phi = \frac{\pi}{2}$

D $\frac{d\theta}{dt} = -\sqrt{\frac{g}{L}} \theta_0 \sin(\omega't + \phi)$ avec $\phi = 0$

E $\theta = \theta_0 \exp(t/\tau)$ avec $\tau = \sqrt{L/g}$

16 (**) Résonance Magnétique Nucléaire (RMN)

Une aimantation M_0 de protons ($\gamma = 42,5$ MHz/T) précessant à une fréquence de 85 MHz dans un champ statique $B_0 = 2$ T est basculée d'un angle inconnu grâce à un champ B_1 de 0,1 mT appliqué pendant 0,1 ms

De quel angle l'aimantation a-t-elle basculé autour du champ B_1 ?

On utilisera dans cet exercice $\pi = 3$

A 1,25 rad

B 2,55 rad

C 25,5 °

D 76,5°

E 153°

17 (**) Interférences

En un point interfèrent deux ondes caractérisées par des champs électriques de même direction et de normes respectives (A étant une constante et ϕ un déphasage en radians)

$$E_1 = A \cos(\omega t)$$

$$E_2 = A \cos(\omega t + \phi)$$

On donne $\cos(a) \cdot \cos(b) = [\cos(a-b) + \cos(a+b)]/2$

A Si $\phi=0$, les interférences sont destructives

B Si $\phi=2\pi$, les interférences sont constructives

C Si $\phi=3\pi$, les interférences sont destructives

D Si $\phi=\pi/2$, l'intensité moyenne totale est 2 fois l'intensité moyenne de chaque onde

E Si $\phi=\pi/2$, l'intensité moyenne totale est 4 fois l'intensité moyenne de chaque onde

18 (**) Lunette astronomique

Une lunette astronomique est constituée de deux lentilles coaxiales : une lentille convergente L_1 de distance focale $f_1 = 1$ m et une lentille L_2 divergente de distance focale $f_2 = -5$ cm. La lunette est utilisée pour observer un objet lointain (considéré à l'infini) et en donne une image à l'infini

- A L'image intermédiaire se situe dans le plan focal objet de L_1
- B L'image intermédiaire se situe dans le plan focal image de L_1
- C L'image intermédiaire se situe dans le plan focal objet de L_2
- D L'image intermédiaire se situe dans le plan focal image de L_2
- E Les deux lentilles sont séparées de 105 cm

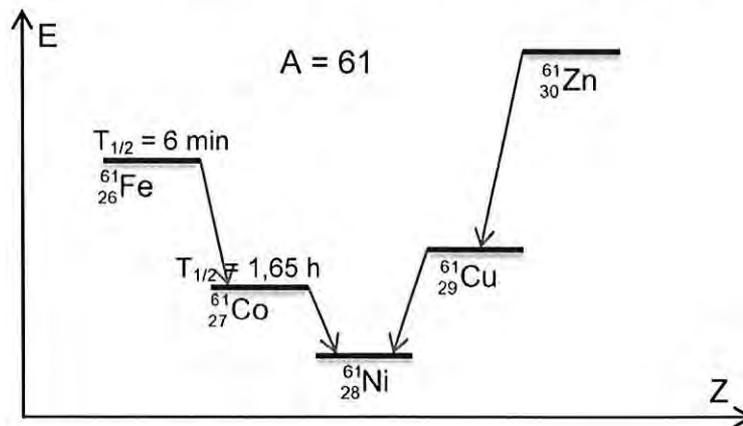
19 (**) Diffusion des rayons X

Un faisceau parallèle et monochromatique de rayons X rencontre un objet diffusant. Le spectre du rayonnement diffusé est enregistré selon un angle $\theta = 90^\circ$ par rapport à la direction d'incidence. Il comporte deux composantes de longueur d'onde $\lambda = 0,1240$ nm (énergie E) et $\lambda' = 0,1264$ nm (énergie $E' = hc/\lambda' = 9,8$ keV). On prendra $hc/e = 1,24 \cdot 10^{-6}$ u SI

- A Le rayonnement de longueur d'onde $\lambda = 0,1240$ nm correspond à la diffusion inélastique de type Compton
- B Le rayonnement de longueur d'onde $\lambda' = 0,1264$ nm correspond à la diffusion élastique de type Thomson-Rayleigh
- C L'énergie des photons incidents est $E = 10,0$ keV
- D Dans le cas de la diffusion Compton, l'énergie cinétique communiquée à l'électron percuté est $E_c = 0,2$ keV
- E Dans le cas de la diffusion Compton, l'énergie cinétique communiquée à l'électron percuté est maximale lorsque le photon est diffusé selon un angle $\theta = 90^\circ$

20 (**) Parabole des masses

La figure ci-dessous représente la "parabole des masses" (énergie E en fonction du numéro atomique Z) pour les nucléides de nombre de masse A = 61



- A Le nucléide stable est le ^{61}Cu
- B Le ^{61}Zn se transforme en ^{61}Cu par émission beta plus ou capture électronique
- C Le ^{61}Co se transforme en ^{61}Ni par émission beta moins
- D La période radioactive ($T_{1/2}$) du ^{61}Zn est plus courte que celle du ^{61}Cu
- E A la suite de la transformation du ^{61}Fe en ^{61}Co , on peut observer un photon de 0,511 MeV

21 (***) Distribution linéique de charge

Un anneau de centre O et de rayon R, chargé avec une densité linéique de charge uniforme λ est placé dans le vide. Soit un point M de son axe, situé sur la droite passant par O et perpendiculaire au plan de l'anneau, à la distance z de O. $V(z)$ et $\vec{E}(M)$ sont le potentiel et le champ électriques créés par cet anneau au point M. Soit \vec{u}_{OM} le vecteur unitaire dirigé de O vers M

A $V(z) = \frac{1}{2\epsilon_0} \cdot \frac{\lambda R}{\sqrt{R^2 + z^2}}$

B $V(z) = \frac{1}{2\epsilon_0} \cdot \frac{\lambda}{\sqrt{R^2 + z^2}}$

C Le potentiel $V(z)$ est maximal en $z = R$

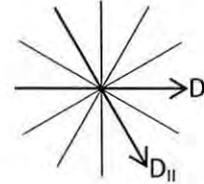
D $\vec{E}(M) = \frac{\lambda R}{4\epsilon_0} \cdot \frac{z}{(R^2 + z^2)^{3/2}} \cdot \vec{u}_{OM}$

E $\vec{E}(M) = \frac{\lambda}{4\epsilon_0} \cdot \frac{z}{(R^2 + z^2)^{3/2}} \cdot \vec{u}_{OM}$

22 (***) Axe électrique cardiaque

On considère que l'axe électrique cardiaque est déterminé principalement par la dépolarisation des ventricules

Dans ces conditions, l'axe électrique cardiaque



- A Est situé exactement à -90° ou à $+90^\circ$ si le complexe QRS a une amplitude totale nulle en D_I
- B Est compris entre 0° et $+90^\circ$ si le complexe QRS est négatif en D_I
- C Est compris entre -30° et $+150^\circ$ si le complexe QRS est positif en D_{II}
- D Est compris entre -30° et -90° si le complexe QRS est positif à la fois en D_I et en D_{II}
- E Est compris entre -30° et $+90^\circ$ si le complexe QRS est positif en D_I et négatif en D_{II}

23 (***) Microscope

Un microscope est constitué de deux lentilles convergentes séparées de 7 cm :

- un objectif de distance focale $f_1'=1$ cm
- un oculaire de distance focale $f_2'=2$ cm

L'objectif produit d'un objet réel AB une image intermédiaire A_1B_1 et l'oculaire une image finale à l'infini, vue sous un angle α'

On se place dans les conditions de Gauss

- A A_1B_1 est dans le plan focal objet de l'oculaire
- B AB est à 1,25 cm devant l'objectif
- C Le grandissement de l'objectif est -4
- D $\alpha'/A_1B_1=50 \delta$
- E $\alpha'/AB= 100 \delta$

24 (***) Tube à rayons X

Un tube à rayons X à anode de molybdène ($Z = 42$) fonctionne sous une tension $U = 50$ kV. Le rendement en énergie R de l'émission totale du rayonnement de freinage est donné par $R = k.Z.U$. On donne la constante $k = 1,0 \cdot 10^{-9}$ uSI et l'énergie d'ionisation du niveau K du molybdène $E_{iK} = 20,0$ keV. On prendra $hc/e = 1,24 \cdot 10^{-6}$ u SI

- A La dimension de la constante k est $M^{-1} \cdot L^{-2} \cdot T^3 \cdot I$
- B La longueur d'onde minimale du spectre continu de rayons X émis par le tube est $\lambda_0 = 0,0248$ nm
- C Le pourcentage d'énergie dissipée sous forme de chaleur dans l'anode du tube est de 0,21% (en négligeant l'émission des raies caractéristiques)
- D L'intensité du rayonnement de freinage émis à la longueur d'onde λ_0 est maximum
- E Il est possible d'observer les raies K caractéristiques du molybdène dans ces conditions de fonctionnement du tube

25 (***) Désintégration alpha

Le radium 226 (${}^{226}_{88}\text{Ra}$) se désintègre en radon 222 (${}^{222}_{86}\text{Rn}$) par émission d'une particule alpha. La désintégration alpha n'est suivie d'aucune émission gamma. On donne $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ et les masses des atomes :

$$m({}^{226}_{88}\text{Ra}) = 226,0233 \text{ u}, m({}^{222}_{86}\text{Rn}) = 222,0154 \text{ u} \text{ et } m({}^4_2\text{He}) = 4,0026 \text{ u}$$

- A L'énergie mise en jeu lors de la désintégration alpha est $Q_\alpha = [m({}^{226}_{88}\text{Ra}) - m({}^{222}_{86}\text{Rn})]$
- B L'énergie Q_α mise en jeu lors de la désintégration alpha vaut 10 MeV
- C La quantité de mouvement de la particule alpha est égale (en norme) à la quantité de mouvement du noyau de radon 222
- D L'énergie cinétique de la particule alpha est $E_\alpha = Q_\alpha / [1 + m({}^4_2\text{He})/m({}^{222}_{86}\text{Rn})]$
- E L'énergie cinétique du noyau de radon 222 est 55,5 fois plus grande que l'énergie cinétique de la particule alpha

PREMIERE ANNEE COMMUNE DES ETUDES DE SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est
Année Universitaire 2015-2016

UE4

Epreuve du mercredi 16 décembre 2015

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 **17 pages numérotées de 1 à 17**, celle-ci comprise.

Pages 2 à 11 : Les questions

Pages 12 et 13 : Le formulaire

Pages 14 à 17 : Les tables

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

QCM 1

A. Soit y une fonction de t plusieurs fois dérivable sur \mathbb{R}

$$\text{Soit l'équation : } 3\frac{d^2y}{dt^2} + 2t\frac{dy}{dt} = 4ty$$

Cette équation différentielle est linéaire, du 2^{ème} ordre, à coefficients non constants et sans second membre

B. Soit y une fonction de x plusieurs fois dérivable sur \mathbb{R}

$$\text{Soit l'équation : } 2x^2y + 4y^2 + 3xy^{(3)} = \sin x$$

Cette équation différentielle est linéaire, du 3^{ème} ordre, à coefficients non constants et avec second membre

C. Soit x et y deux fonctions de t dérivables sur \mathbb{R}

Soit le système :

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -4xy - 2x + 5 \\ \frac{dy}{dt} = 4xy - 3y \end{cases}$$

Ce système différentiel est linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients non constants et avec second membre

D. Soit y une fonction de t dérivable sur \mathbb{R}

$$\text{Soit l'équation : } 2y' + 5y = 0 \text{ et la condition initiale : } y(0) = -2$$

La solution recherchée de cette équation différentielle avec prise en compte de la condition initiale est une fonction croissante sur \mathbb{R}

E. Soit y une fonction de x dérivable sur \mathbb{R}

$$\text{Soit l'équation : } y' = (3 + 2x) \times y$$

La solution générale de cette équation différentielle est : $y(x) = \lambda e^{(3x+x^2)}$ avec $\lambda \in \mathbb{R}$

QCM 2

On considère un modèle épidémiologique de type SIR (Susceptibles - Infectés - Retirés) pour étudier la transmission d'une maladie contagieuse M dans une population. On considère des taux de contamination (k) et de retrait (r) constants. Dans ce modèle, on prend également en compte un flux entrant de population "saine" ainsi qu'une mortalité "naturelle" (due à d'autres causes que la maladie M) avec un taux de mortalité m constant. Il n'est pas pris en compte de vaccination dans les propositions A, B et C mais seulement dans les propositions D et E.

A. Si le flux entrant de population saine est une constante N , le système différentiel obtenu est un système non linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients constants, avec 2nd membre

B. Si le flux entrant de population saine est proportionnel au nombre de susceptibles, le système différentiel obtenu est un système non linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients constants, avec 2nd membre

C. La variation du nombre d'infectés I au cours du temps s'exprime de la façon suivante :

$$\frac{dI}{dt} = k.S.I - (r + m)I$$

D. Si le flux entrant de population saine est une constante N et si une campagne de vaccination est mise en place contre cette maladie M (avec un taux de vaccination v constant), le système différentiel obtenu est un système non linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients constants, avec 2nd membre.

E. La vaccination va permettre d'augmenter le nombre de susceptibles dans la population

QCM 3

Les affirmations suivantes se rapportent à la figure 1.

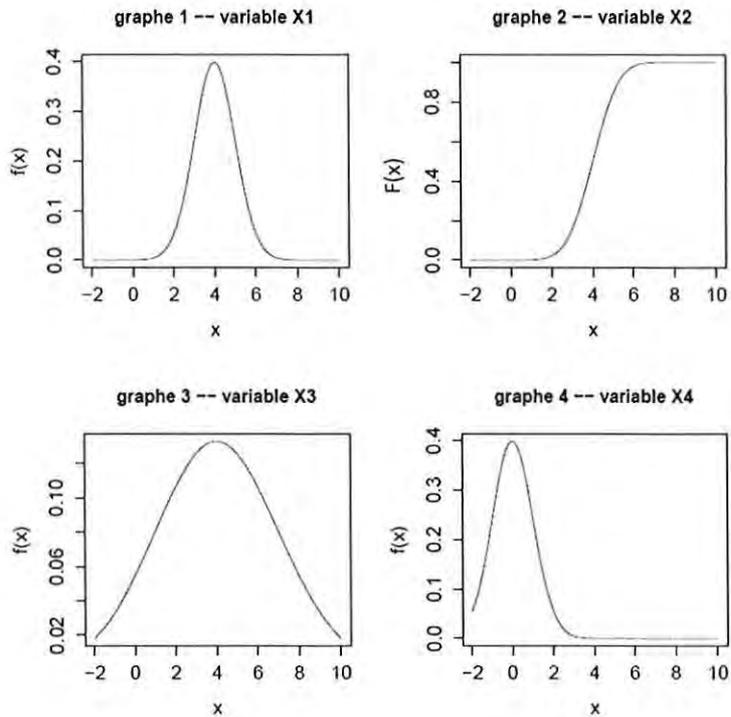


Figure 1 –

- A. Le graphe 1 représente la densité de probabilité d'une loi normale d'espérance égale à 4 et d'écart-type égal à 4
- B. Le graphe 2 représente la fonction de répartition d'une loi normale
- C. Le graphe 4 représente la fonction de répartition d'une loi normale centrée réduite
- D. Les graphes 1 et 3 montrent que l'écart-type de la variable aléatoire X3 est supérieur à l'écart-type de la variable aléatoire X1
- E. La médiane de la variable aléatoire X2 vaut environ 4

QCM 4

Une équipe de recherche s'intéresse à la relation qu'il peut y avoir entre le statut des parents vis à vis de la consommation de cigarettes (fumeur ou non fumeur) et la présence ou l'absence d'asthme chez leur enfant. Les résultats des investigations sur le terrain ont montré que :

- si le père et la mère sont fumeurs, alors la probabilité que l'enfant soit asthmatique vaut 0,15
- si la mère est fumeuse mais pas le père, alors la probabilité que l'enfant soit asthmatique vaut 0,13
- si le père est fumeur mais pas la mère, alors la probabilité que l'enfant soit asthmatique vaut 0,05
- si aucun des parents ne fume, alors la probabilité que l'enfant soit asthmatique vaut 0,04
- si le père fume alors la probabilité que la mère fume aussi vaut 0,6
- si le père n'est pas fumeur alors la probabilité que la mère soit fumeuse vaut 0,2

Dans le groupe de familles étudiées, on suppose que le père a 50% de risque d'être fumeur.

- A. La probabilité que les 2 parents soient fumeurs vaut 0,03
- B. Le fait que la mère soit fumeuse est indépendant du fait que le père soit fumeur
- C. La probabilité que la mère d'un enfant asthmatique soit fumeuse est supérieure à $\frac{2}{3}$
- D. Les événements "avoir une mère fumeuse" et "avoir un enfant asthmatique" sont indépendants
- E. On n'a pas assez d'informations dans l'énoncé pour conclure à l'indépendance ou non des événements "avoir une mère fumeuse" et "avoir un enfant asthmatique"

énoncé commun aux QCM 5 et 6

Une étude s'intéresse à la relation entre la mesure de l'hémoglobine glyquée (notée A1C) et la glycémie moyenne (AG) sur 3 mois chez 402 patients. Un modèle linéaire a été construit dont l'équation est : $AG = 0,287 \times A1C + 0,467$ en g/L. On donne également le coefficient de corrélation estimé sur l'échantillon des 402 patients $r = 0,92$ ($p < 10^{-4}$) ainsi que les estimations des moyennes et écart-types de A1C : $m_{A1C} = 6,8$ et $s_{A1C} = 1,2$. Dans cet exercice, on considérera que $1,96 \simeq 2$, que $\sqrt{402} \simeq \sqrt{400}$, que $\sqrt{0,15} \simeq 0,4$ et que la glycémie est une variable distribuée selon une loi normale d'espérance $\mu_{AG} = 1g/L$ et d'écart-type $\sigma_{AG} = 0,1g/L$. Le risque de première α espèce est fixé à 5%.

QCM 5

- A. La part de variance de la glycémie moyenne sur 3 mois expliquée par l'A1C est environ de 85%
- B. Le coefficient de régression est significativement différent de 0
- C. Lorsque l'A1C augmente de 1 unité, la glycémie moyenne augmente de 0,287 g/L
- D. Le test statistique de comparaison du coefficient de corrélation à 0 est à 402 degrés de liberté
- E. La statistique de test du coefficient de corrélation vaut un peu plus de 45, aux arrondis près

QCM 6

- A. Un intervalle de confiance de μ_{A1C} à la confiance 0,95 est [6,7 ; 6,9]
- B. Un intervalle de confiance de μ_{A1C} à la confiance 0,95 est [6,6 ; 7,0]
- C. Un intervalle de confiance de μ_{AG} à la confiance 0,95 est [0,99 ; 1,01]
- D. Un intervalle de fluctuation de M_{AG} (la moyenne empirique de la glycémie) à la confiance 0,95 est [0,99 ; 1,01]
- E. La probabilité que la glycémie d'un patient de l'étude pris au hasard soit égale à 1g/L vaut 0,5

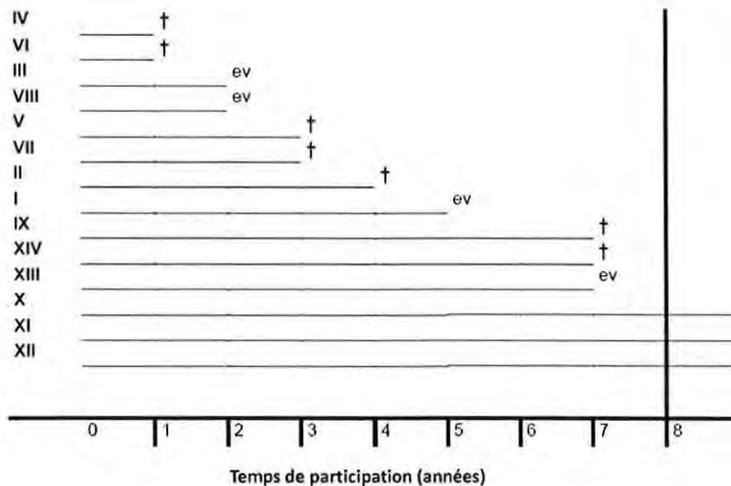
QCM 7

On cherche à évaluer l'effet d'un nouveau médicament (Ticagrelor) agissant en inhibant les plaquettes. Une étude a été menée comparant le Ticagrelor au Clopidogrel, traitement de référence, pour la prévention des événements vasculaires et des décès chez les patients présentant un épisode coronarien aigu. Les patients étaient randomisés dans l'un de ces deux bras dans plusieurs pays (France, Allemagne, Angleterre, Danemark, Suède). Les patients comme les praticiens ignoraient le traitement alloué aux patients. Le critère principal était le délai de survenue du premier événement parmi les suivants : "décès de cause vasculaire", "accident vasculaire cérébral", "infarctus du myocarde". Il avait été estimé que 1780 événements étaient nécessaires pour avoir une probabilité de 90% de montrer une diminution de 13,5% du taux d'événements dans le bras Ticagrelor par rapport au Clopidogrel. L'analyse était en intention de traiter. Au total, 18 624 patients ont été recrutés parmi lesquels 864 des 9333 (9,8%) patients du bras Ticagrelor et 1014 sur les 9291 (11,7%) patients du bras Clopidogrel ont présenté un événement. Le taux relatif d'événements est estimé à 0,84 (intervalle de confiance à 95% 0,77-0,92, $p < 0,001$).

- A. Le protocole d'étude prévoyait un risque d'accepter H_0 à tort de 10%
- B. Les patients présentant un événement étaient ceux décédés de cause vasculaire, ou ayant présenté un accident vasculaire cérébral, ou un infarctus du myocarde
- C. Cette étude est un essai multicentrique, contrôlé, randomisé, en ouvert, en bras parallèles, avec analyse en intention de traiter
- D. On conclut que le Ticagrelor diminue significativement de 13,5% le taux d'événement
- E. Tous les patients randomisés ont été analysés

QCM 8

La figure suivante présente les temps de participation de 14 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. 6/12
- B. 4/10
- C. 3/8
- D. 2/6
- E. 1/4

QCM 9

La maladie M est associée à une très 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 $0,71335 \text{ an}^{-1}$. Le taux de mortalité est deux fois moins élevé chez les patients recevant le nouveau traitement que chez les patients recevant le traitement de référence (taux relatif de mortalité = 0,5). Pour les calculs, on remarque que $-\ln(0,49) \simeq 0,71335$ (\ln est le logarithme Népérien).

- A. La survie estimée à 6 mois dans le bras "traitement de référence" vaut 0,7
- B. La survie estimée à 6 mois dans le bras "traitement de référence" vaut $0,49/2 = 0,245$
- C. La survie estimée à 2 ans dans le bras "nouveau traitement" vaut 0,49
- D. La survie estimée à 5 ans dans le bras "traitement de référence" vaut $0,49^5$
- E. La survie estimée à 5 ans dans le bras "nouveau traitement" vaut $0,7^5$

QCM 10

Pour tester l'efficacité d'un nouveau traitement chez des patients atteints d'une maladie pour laquelle il n'existe pas de traitement de référence, un essai thérapeutique randomisé comparant un traitement actif et un placebo est réalisé. Le plan d'analyse statistique prévoit de tester l'hypothèse nulle d'une probabilité de guérison identique entre les bras "traitement actif" et "placebo", contre l'hypothèse alternative d'une différence de probabilité de guérison entre le traitement actif et le placebo (test bilatéral). 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, 200 patients sont randomisés dans le bras traitement actif et 200 patients dans le bras placebo. Deux cents guérisons sont observées, 95 dans le bras traitement actif et 105 dans le bras placebo. Vous effectuez un test du Chi-2.

- A. La valeur calculée du chi-2 conduit au rejet de l'hypothèse nulle pour un risque de première espèce de 5%
- B. Vous déclarez le traitement actif moins efficace que le placebo, avec $2,5\% < p < 5\%$
- C. Vous ne pouvez pas rejeter l'hypothèse nulle car $p > 5\%$
- D. Les conditions d'application du test du Chi-2 sont vérifiées puisque les effectifs observés sont tous supérieurs ou égaux à 5
- E. Le test du Chi-2 n'est pas utilisable ici

QCM 11

On admet que la prévalence de la maladie d'Alzheimer est de 25% après 85 ans. Une étude réalisée sur un échantillon aléatoire de 100 individus de plus de 85 ans d'une région particulière a permis d'identifier 40 sujets atteints. La prévalence dans cette région diffère-t-elle de la prévalence communément admise ? Vous décidez d'effectuer un test du Chi-2, et de fixer le risque de première espèce à 5%.

- A. vous ne pouvez pas utiliser un test du Chi-2 pour comparer une proportion observée à une probabilité théorique
- B. Sous l'hypothèse nulle, les effectifs attendus, 25 et 75, autorisent l'utilisation du test du Chi-2
- C. La valeur calculée de la statistique de test vaut 3, ne permettant pas de rejeter l'hypothèse nulle
- D. La valeur calculée de la statistique de test vaut 12, permettant de rejeter l'hypothèse nulle au niveau de significativité $p < 0,001$
- E. On peut considérer que la prévalence de la maladie d'Alzheimer après 85 ans dans cette région est plus importante que celle généralement admise

QCM 12

La toxoplasmose peut être transmise à l'enfant lorsque la mère s'infecte au cours de la grossesse. Une étude a été réalisée pour évaluer les performances des immunoglobulines spécifiques A (IgA) dosées dans le sang des enfants pour faire le diagnostic à la naissance. Le statut infecté ou non infecté des enfants est déterminé par le suivi au cours de la première année de vie. L'étude a porté sur un échantillon de 400 enfants dont la mère s'est infectée pendant la grossesse. Leur suivi a permis de déterminer que 120 enfants présentaient une toxoplasmose congénitale. A partir des résultats du dosage d'IgA à la naissance et du statut des enfants, la courbe ROC empirique a été construite et est présentée ci-dessous.

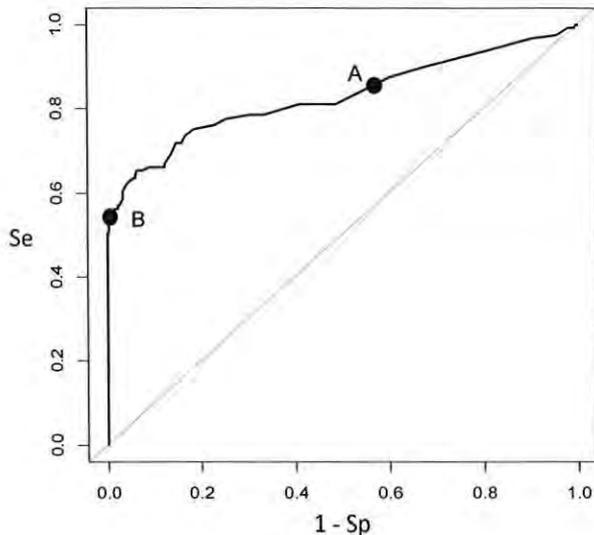


Figure 2 –

- A. Le dosage des IgA à la naissance est un test parfait pour faire le diagnostic de toxoplasmose congénitale
- B. La valeur seuil d'IgA correspondant au point B de la courbe ROC permet de bien classer tous les enfants non infectés
- C. Pour une valeur seuil d'IgA correspondant au point A de la courbe ROC, les enfants infectés ont une probabilité d'être bien classés par le test plus élevée que les enfants non infectés
- D. Le ratio de vraisemblance positif de la valeur seuil correspondant au point A de la courbe ROC est inférieur à celui de la valeur seuil correspondant au point B de la courbe ROC
- E. Si la priorité est d'éviter de faire le diagnostic de toxoplasmose congénital à tort, la valeur seuil correspond au point B de la courbe ROC sera préférée à la valeur seuil correspondant au point A

QCM 13

L'échantillon constitué pour l'étude portant sur la toxoplasmose est représentatif de la population des nouveau-nés dont la mère s'est infectée au cours de la grossesse. La valeur seuil retenue est une valeur d'IgA supérieure ou égale 0,6 UI/mL. Les résultats de l'étude pour ce seuil de positivité sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Toxoplasmose congénitale	Pas de toxoplasmose congénitale	
Test positif	60	0	60
Test négatif	60	280	340
	120	280	400

- A. La valeur prédictive positive du test dans la population des enfants dont la mère s'est infectée au cours de la grossesse est estimée à 100%
- B. La sensibilité du test est estimée à 50%
- C. La probabilité pré-test d'avoir une toxoplasmose congénitale d'un enfant dont la mère s'est infectée au cours de la grossesse est estimée à 30%
- D. Ce test est un bon test pour affirmer la présence de la maladie lorsqu'il est positif
- E. Il n'est pas possible d'estimer les valeurs prédictives positives et négatives du test à partir des résultats de cette étude

QCM 14

Une étude a été réalisée pour évaluer le rôle de l'alcool, du tabac et d'autres facteurs alimentaires sur le risque de cancer des voies aéro-digestives supérieures. Dix mille hommes norvégiens indemnes de la maladie ont été inclus dans l'étude. Au cours du suivi 60 cas de cancer des voies aéro-digestives supérieures ont été identifiés. La durée moyenne de suivi des sujets était de 18 ans. L'étude a permis de mettre en évidence une augmentation du risque de cancer des voies aéro-digestives supérieures avec la consommation de tabac.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'analyse du lien entre la consommation d'alcool et le cancer des voies aéro-digestives supérieures.

Consommation d'alcool	Taux relatif	Intervalle de confiance à 95%
Jamais ou < 1 fois/semaine	1	
1 à 3 fois/ semaine	1,1	[0,6 - 1,9]
4 à 7 fois/ semaine	3,9	[2,1 - 7,1]

Aide au calcul : $\frac{1}{3000} \simeq 0,0003$

- A. Le taux d'incidence du cancer des voies aéro-digestives supérieures est estimé à environ 6 pour 10 000 personnes année
- B. Le taux d'incidence du cancer des voies aéro-digestives supérieures est estimé à environ 3 pour 10 000 personnes année
- C. Le taux d'incidence de cancer est significativement plus élevé chez les hommes consommant de l'alcool 1 à 3 fois/semaine par rapport à ceux n'ayant jamais consommé d'alcool ou moins de 1 fois/semaine
- D. Le taux d'incidence de cancer est significativement plus élevé chez les hommes consommant de l'alcool 4 à 7 fois/semaine par rapport à ceux n'ayant jamais consommé d'alcool ou moins de 1 fois/semaine
- E. Si la probabilité de consommer de l'alcool est plus élevée chez les fumeurs que chez les non fumeurs, la consommation de tabac est un facteur de confusion potentiel du lien entre consommation d'alcool et cancer

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
2015-2016
Université Lyon 1
Faculté de médecine Lyon est**

PACES

2^e semestre

UE 2 bis

UE 3 bis

UE 5

UE 6

SSH

UE spécifique de médecine

UE spécifique de pharmacie

UE spécifique odontologie

UE spécifique de maïeutique

Université Claude Bernard Lyon 1

PACES

2015-2016

U.E. 2 bis

**Faculté de Médecine
Lyon-Est**

Epreuve du mercredi 11 mai 2016

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 21 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 22 et 24 (marquées par *) valent deux fois plus de points que les autres.

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

FACULTÉ DE MEDECINE LYON - EST

Année 2015-2016 Concours PACES

Date de l'épreuve : 11 mai 2016

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

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 relatifs à la méiose dans l'espèce humaine

Evènements :

- a) Séparation du bivalent sexuel
- b) Constitution des complexes synaptonémaux
- c) Constitution de la vésicule sexuelle dans la méiose masculine
- d) Etape où une activité transcriptionnelle est possible
- e) Visualisation des chiasmas (en microscopie optique)
- f) Condensation et détachement des chromosomes de l'enveloppe nucléaire
- g) Traction exercée dans le même sens des kinétochores associés aux chromatides sœurs
- h) Origine du brassage intra-chromosomique
- i) Origine du brassage inter-chromosomique
- j) Etape aboutissant à la constitution de gamètes aptes à la fécondation

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

Q1. Les évènements de la méiose (désignés par des lettres) sont associés aux étapes (désignées par des chiffres) :

- A) a-11
- B) b-1
- C) c-2
- D) d-5
- E) e-4

Q2. Les évènements de la méiose (désignés par des lettres) sont associés aux étapes (désignées par des chiffres) :

- A) f-5
- B) g-10
- C) h-3
- D) i-6
- E) j- 12

Q3. Concernant la spermatogenèse et le spermatozoïde dans l'espèce humaine :

- A) Au cours de la spermiogenèse la formation de l'axonème s'effectue à partir du centriole distal
- B) Une fois engagées dans la méiose, les cellules germinales sont détachées de la membrane propre du tube séminifère
- C) A partir de la puberté, le stock de spermatogonies Ad est doublé à chaque mitose
- D) On retrouve les mêmes structures péri-axonémales dans le spermatozoïde et dans les cils
- E) La principale différence entre la pièce intermédiaire et la pièce principale du flagelle concerne l'axonème

Q4. Concernant l'ovogenèse et l'ovulation :

- A) La phase de multiplication débute durant la période fœtale, s'arrête pendant l'enfance et reprend à la puberté
- B) Dans les cas où la méiose féminine s'achève, cela se passe obligatoirement en dehors de l'ovaire
- C) Les 1^{er} et 2^{ème} globules polaires renferment le même nombre de chromosomes
- D) La reprise de méiose au moment de l'ovulation peut s'effectuer dans n'importe quel follicule
- E) Le pic gonadotrope pré-ovulatoire entraîne une disparition des jonctions entre la *corona radiata* et la membrane ovocytaire à travers la zone pellucide

Q5. Concernant la fécondation :

- A) La capacitation des spermatozoïdes est nécessaire pour qu'ils expriment un mouvement hyperactivé
- B) La liaison du spermatozoïde à la glycoprotéine ZP3 est indépendante du fait qu'il ait effectué ou non sa réaction acrosomique
- C) Une fois l'ovulation effectuée, les spermatozoïdes peuvent séjourner plusieurs jours dans le canal cervical avant de se retrouver dans la cavité utérine
- D) L'accumulation des granules corticaux dans le cytoplasme ovocytaire à proximité de la membrane, est caractéristique de la maturation cytoplasmique et est une conséquence du pic gonadotrope
- E) Le spermatozoïde qui va fusionner avec l'ovocyte a nécessairement effectué sa réaction acrosomique

Q6. Concernant la fusion génétique et l'activation de l'œuf :

- A) La fusion membranaire est possible grâce à un peptide de fusion porté par la membrane ovocytaire
- B) La libération pulsatile de calcium dans le cytosol ovocytaire est la conséquence de l'activation d'une phospholipase contenue dans le cytoplasme ovocytaire
- C) Les succès d'une technique de fécondation in vitro appelée « ICSI », ont montré que l'activation de l'œuf n'est pas la conséquence directe de la fusion membranaire
- D) L'exocytose des granules corticaux représente la 1^{ère} manifestation de l'activation de l'œuf
- E) Un défaut d'expulsion du 2^{ème} globule polaire va entraîner une triploïdie par « digynie »

Q7. Concernant les anomalies du zygote de nature chromosomique :

- A) Les digynies sont dues à des anomalies de la méiose féminine
- B) Les zygotes de formule chromosomique (45, XO), sont tous dus à une anomalie de la méiose féminine
- C) Les zygotes de formule chromosomique (47, XXY) peuvent être dus à une anomalie de la méiose masculine ou féminine
- D) Une anomalie chromosomique touchant un des gamètes impliqués dans la genèse d'un zygote, aboutira au fait que toutes les cellules de l'embryon seront porteuses de l'anomalie
- E) Les zygotes triploïdes obtenus après fécondation in vitro ne peuvent être détectés que par une analyse moléculaire

Q8. Concernant la 1^{ère} semaine du développement embryonnaire :

- A) La segmentation est dite « totale » parce que l'œuf humain est alécithique
- B) La position des cellules au sein de la morula compactée conditionne leur évolution en cellules trophoblastiques ou en cellules du bouton embryonnaire
- C) L'épaisseur de la zone pellucide diminue progressivement au fil des jours
- D) La formation du blastocèle est due à l'existence d'un gradient osmotique qui va faire entrer des molécules d'eau à partir du milieu extérieur, via les cellules trophoblastiques
- E) Au stade « morula compactée », l'œuf est normalement dans la cavité utérine

Q9. Concernant les aspects génétiques de la 1^{ère} semaine du développement :

- A) Le stade « morula compactée » représente la transition entre l'état totipotent (antérieur) et l'état pluripotent
- B) Le concept de gènes « soumis à empreinte parentale » permet d'expliquer pourquoi les œufs « gynogénotes » et « androgénotes » ne peuvent se développer à terme
- C) Ce n'est qu'au stade « morula compactée » que le génome propre à l'embryon commence à s'exprimer
- D) Un œuf « androgénote » a obligatoirement un génotype 46, YY
- E) Un œuf « gynogénote » a obligatoirement un génotype 46, XX

Q10. Concernant l'implantation dans l'espèce humaine :

- A) Elle est considérée comme peu invasive si on la compare à la plupart des autres mammifères.
- B) Elle commence par une digestion enzymatique de l'épithélium utérin
- C) Une fois l'adhésion à l'épithélium utérin réalisée, l'éclosion peut s'effectuer
- D) Les cellules trophoblastiques sécrètent des métallo-protéases qui vont digérer successivement le collagène de type 4 puis le collagène de type 1
- E) L'invasion de l'endomètre n'est possible que si la réaction déciduale a eu lieu.

Q11. Concernant la 2^{ème} semaine du développement :

- A) Toutes les annexes qui se constituent au cours de cette période auront disparu à la fin du 1^{er} mois
- B) Le coelome extra embryonnaire dérive directement du blastocèle
- C) Le coelome extra embryonnaire atteindra un développement relatif maximal à la fin de cette période
- D) Au cours de l'éclosion peuvent se constituer des jumeaux monozygotes monochoriaux diamniotiques
- E) A la fin de cette période, les dimensions du disque didermique sont comparables à celles d'un blastocyste expansé

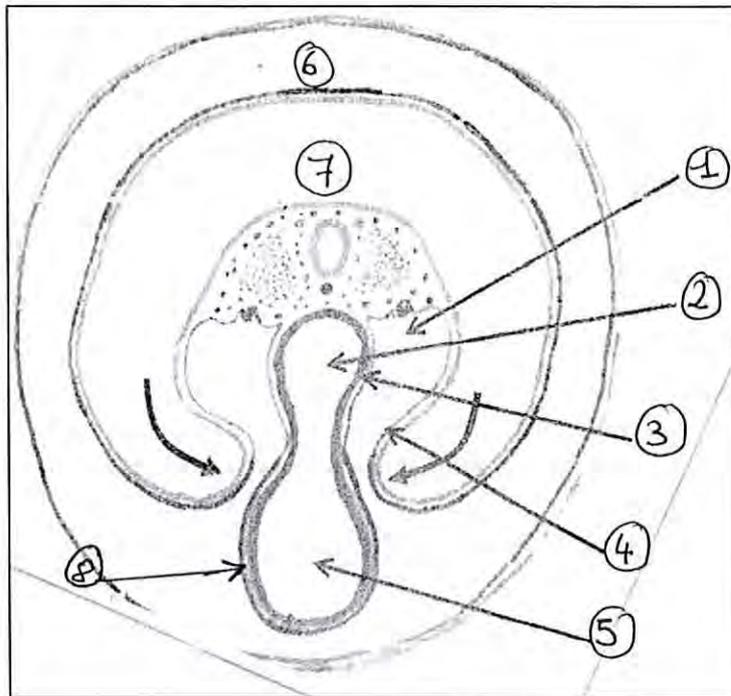
Q12. Concernant la gastrulation :

- A) Les cellules épiblastiques qui vont se détacher et migrer à travers la ligne primitive subissent une transformation épithélio-mésenchymateuse
- B) Le canal chordal est constitué par des cellules épiblastiques qui migrent à travers la ligne primitive
- C) La longueur réelle de la ligne primitive diminue fortement au cours de la 3^{ème} semaine
- D) Le canal chordal constitue une évolution du canal neurentérique
- E) Quand la plaque chordale se forme, le placenta diffus en est au stade « villosités secondaires »

Q13. Concernant la 3^{ème} semaine du développement :

- A) La formation de l'allantoïde est contemporaine de l'ouverture du canal chordal dans le lécithocèle secondaire
- B) Les cellules germinales primordiales proviennent de cellules qui se détachent de l'allantoïde
- C) Le mésoblaste para-axial et le mésoblaste intermédiaire commencent à se segmenter à partir de J 18
- D) La chorde dorsale est totalement détachée de l'endoblaste à la fin de la 3^{ème} semaine
- E) Les îlots de Wolff et Pander et la plaque neurale apparaissent le même jour

Questions 14 et 15 ; Les questions se rapportent au schéma suivant



Q14.

- A) Il s'agit d'une coupe transversale correspondant à la 4^{ème} semaine du développement
- B) ① représente le cœlome interne
- C) ② représente l'intestin primitif en cours de fermeture
- D) ③ représente la somatopleure
- E) ④ représente la splanchnopleure

Q15.

- A) ⑤ représente une structure qui sera ultérieurement intégrée au cordon ombilical
- B) ⑥ représente le cœlome extra-embryonnaire
- C) ⑦ représente une structure qui régressera ultérieurement
- D) ⑧ représente la lame vitelline
- E) ① est à l'origine de la cavité péritonéale

Q16. Concernant la 4^{ème} semaine du développement :

- A) Les différentes portions de l'intestin primitif sont vascularisées par les artères originaires de la circulation chorio-villositaire
- B) Les membranes pharyngienne et caudale se résorbent en même temps
- C) L'allongement du tube neural et l'extension de la cavité amniotique ont pour conséquence une réduction du cœlome interne
- D) L'embryon acquiert un aspect morphologique caractéristique de l'espèce humaine
- E) Le sclérotome est à l'origine de la formation des vertèbres, sous l'influence de protéines inductrices émises à la fois par la corde et le tube neural

Q17. Concernant l'évolution des 3 feuillets embryonnaires au cours de la 4^{ème} semaine :

- A) Le mésonephros s'est constitué vers J 25 avec une trentaine de paires de tubules mésonephrotiques à la fin de la semaine, qui régresseront dans la région supérieure
- B) La totalité de l'intestin grêle dérive de la branche pré-vitelline
- C) La gouttière neurale se ferme d'avant en arrière en début de 4^{ème} semaine
- D) La 1^{ère} ébauche de l'appareil respiratoire est d'origine endoblastique et apparaît autour de J 22
- E) L'endoblaste va donner un dérivé qui sera à l'origine du futur diaphragme : le *septum transversum*

Q18. Concernant la genèse d'anomalies au cours du développement :

- A) Des substances toxiques ainsi que des agents inducteurs naturels, peuvent avoir des effets tératogènes
- B) La sirénomélie est due à une anomalie de fermeture du neuropore postérieur
- C) Une anomalie ciliaire touchant les cellules du nœud de Hensen peut avoir pour conséquence une malposition des organes
- D) Une malposition des gros vaisseaux du cœur peut être due à un défaut de migration des crêtes neurales
- E) Des anomalies concernant la ligne primitive entraînent des pathologies qui obéissent toujours à la loi du « tout ou rien »

Q19. À propos de la mise en place du tube cardiaque :

- A) La zone cardiogène est mise en place autour de la membrane cloacale
- B) Les tubes endocardiques droit et gauche sont mis en place suite à des signaux émis par l'endoblaste sous-jacent
- C) La plicature ventrale du disque n'a aucun rôle sur la fusion des tubes endocardiques
- D) La plicature caudale du disque va permettre d'intégrer la portion extra-embryonnaire du tube cardiaque
- E) La fusion du tube cardiaque se termine vers J23/J24

Q20. À propos de la circulation embryonnaire :

- A) Les premiers ilots angio-formateurs apparaissent dans le mésoblaste splanchnopleural de la vésicule vitelline
- B) Les ilots de Wolff et Pander ne sont que intra-embryonnaires
- C) Les ilots intra-embryonnaires possèdent une fonction sanguino-formatrice
- D) L'hématopoïèse intra-embryonnaire débute à partir de la sixième semaine
- E) Les hématies fœtales sont nucléées

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

Date : 11 Mai 2016

EPREUVE 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 22 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.**

Le texte ci-dessous se rapporte aux questions 21 et 22 :

Les précurseurs hépatocytaires expriment un facteur de transcription HNI qui réprime l'expression des gènes permettant aux hépatocytes de réagir à l'insuline et un seul récepteur membranaire de la famille Alk, le récepteur Alk1 qui reconnaît spécifiquement la molécule de signalisation Nod1. La stimulation d'Alk1 par Nod1 entraîne l'expression de Sax27. Sax27 active la transcription de GAT qui se fixe sur HNI et l'inhibe. Sax27 stimule aussi la transcription du récepteur Alk2 et de la molécule de signalisation BNP. La fixation de BNP sur son récepteur Alk2 entraîne l'activation de deux facteurs de transcription HNF et PF. HNF stimule l'expression de Sax 27 et des gènes permettant aux hépatocytes de réagir à l'insuline. PF stimule la transcription des gènes des constituants du plasma sécrétés par les hépatocytes.

Question 21 : D'après ces données, le traitement de précurseurs hépatocytaires

- A) par Nod1 et BNP est nécessaire à l'obtention d'hépatocytes sécrétant les constituants du plasma
- B) par Nod 1 permet l'obtention d'hépatocytes sécrétant les constituants du plasma
- C) par Nod 1 permet l'obtention d'hépatocytes sensibles à l'insuline
- D) par BNP permet l'obtention d'hépatocytes sécrétant les constituants du plasma
- E) par BNP permet l'obtention d'hépatocytes sensibles à l'insuline

Question 22* : D'après ces données, après traitement par Nod1, on observe une boucle de rétrocontrôles positifs qui peut être interrompue

- A) en inhibant Alk1
- B) en inhibant Alk2
- C) en inhibant Sax27
- D) en stimulant GAT
- E) en inhibant HNF

Question 23 : Les sélectines

- A) sont codées par des gènes ubiquitaires
- B) sont particulièrement importantes dans le développement du système nerveux
- C) sont impliquées dans des phénomènes de reconnaissance homophile
- D) sont impliquées dans des phénomènes de reconnaissance hétérotypique
- E) permettent le passage sélectif de certains ions au niveau des jonctions serrées

Le texte ci-dessous se rapporte à la question 24 : On considère un épithélium cylindrique simple présentant à son pôle apical des pompes Na^+/K^+ et un symport K^+/Cl^- fonctionnant grâce au gradient de potassium. Sur la membrane basolatérale on trouve un symport $\text{Na}^+/\text{HCO}_3^-$ fonctionnant grâce au gradient de Na^+ et un antiport $\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^-$ fonctionnant grâce au gradient de bicarbonates. Des aquaporines sont présentes sur les deux domaines membranaires. Les jonctions serrées sont étanches

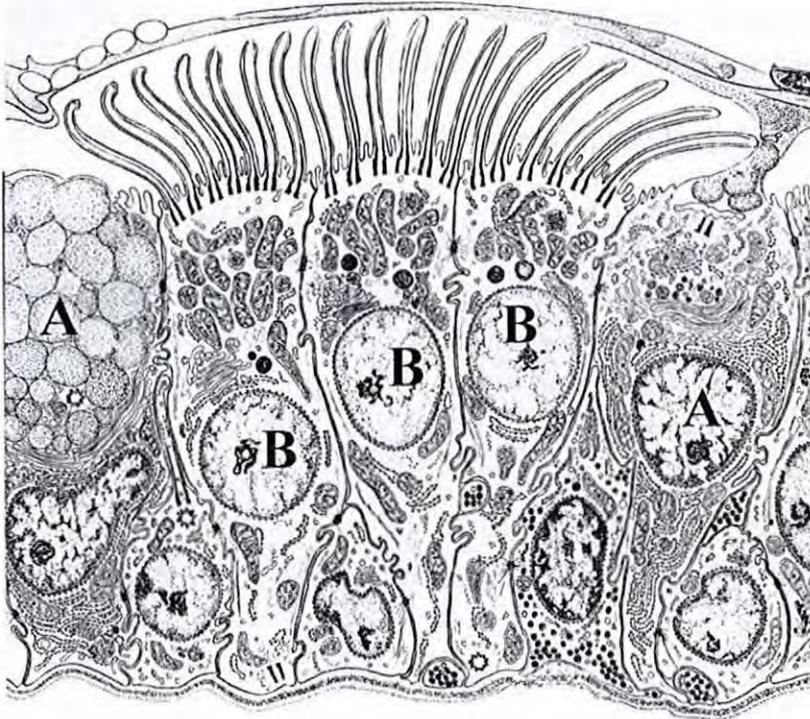
Question 24* : D'après ces données,

- A) les chlorures passent depuis le liquide interstitiel vers la lumière
- B) le Na^+ passe depuis le liquide interstitiel vers la lumière
- C) le contenu de la lumière devient hypertonique
- D) l'eau passe depuis la lumière vers le liquide interstitiel
- E) il n'y a pas de passage par voie paracellulaire

Question 25 : L'endothélium

- A) représente une exception parmi les épithéliums car il ne présente pas de polarité
- B) co-exprime vimentine et cytokératines
- C) est d'origine endodermique
- D) est constitué de cellules qui expriment toutes des cadhérines et des intégrines
- E) peut se former par bourgeonnement ou par condensation

L'illustration ci-dessous se rapporte aux questions 26 et 27 : Elle représente la partie superficielle d'un fragment d'une muqueuse prélevé par endoscopie. Cet échantillon a été soumis à une étude immunohistochimique à l'aide d'un anticorps reconnaissant spécifiquement la dynéine produit chez le lapin et d'un anticorps reconnaissant les cadhérines desmosomales produit chez la souris. On dispose d'anticorps reconnaissant les immunoglobulines de lapin, marqués avec un fluorochrome vert et d'anticorps reconnaissant les immunoglobulines de souris, marqués avec un fluorochrome rouge. On observe une fluorescence verte au pôle apical des cellules B.



Question 26 : Dans ce tissu

- A) les cellules A et B expriment des claudines
- B) une fluorescence rouge sera observée au niveau des membranes plasmiques en contact avec la basale
- C) les cellules sont d'origine endodermique
- D) une fluorescence rouge sera observée dans la partie la plus basale des complexes de jonction
- E) les cellules A présentent des zones PAS positives

Question 27 : Sur le schéma on observe

- A) des cellules A qui sont des cellules caliciformes
- B) des cellules B qui sont des entérocytes
- C) une cellule de Paneth
- D) une cellule endocrine
- E) un épithélium bistratifié cylindrique

Question 28 : Les caractéristiques suivantes s'appliquent aux tissus conjonctifs dans leur ensemble

- A) leurs cellules renferment des filaments intermédiaires de cytokeratine et de vimentine
- B) ils sont formés de cellules indépendantes n'établissant pas de systèmes jonctionnels visibles en microscopie électronique
- C) ils sont constitués dans des proportions variables de cellules et de matrice extracellulaire, cette dernière étant constituée de substance fondamentale et de fibres
- D) même si elle n'est pas fibreuse, leur matrice extracellulaire renferme majoritairement des fibres de collagène
- E) ils ont des limites anatomiques imprécises ou mal limitées

Question 29 : Au cours de la biosynthèse intracellulaire du collagène dans le fibroblaste

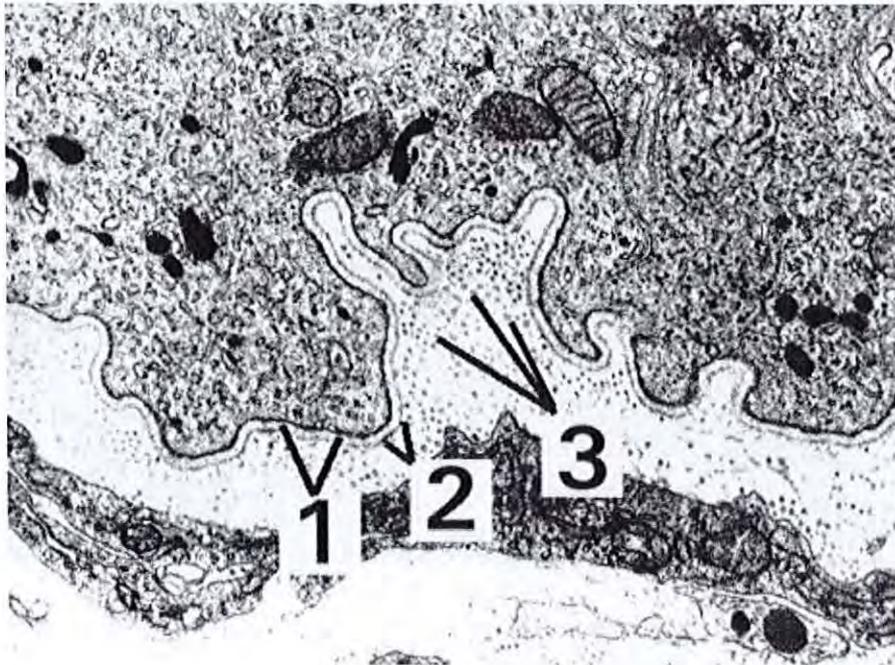
- A) les chaînes pro-alpha possèdent un peptide signal nécessaire au passage dans les cavités du réticulum endoplasmique granuleux (REG)
- B) les peptides d'extension C-terminaux de trois chaînes pro-alpha sont reliés par des ponts disulfures dans les cavités du REG, ce qui permet leur alignement juste avant leur passage dans l'appareil de Golgi
- C) à partir du moment où les trois chaînes pro-alpha sont sous forme hélicoïdale, des résidus proline et lysine sont hydroxylés pour former de l'OH-proline et de l'OH-lysine
- D) la triple hélice résultant des phénomènes d'hydroxylation et de glycosylation, ainsi que de la mise en place de ponts disulfures et de liaisons hydrogène prend le nom de procollagène
- E) le procollagène est strictement intracellulaire

Question 30 : Concernant le tissu osseux haversien

- A) il résulte des phénomènes de remaniement de l'os réticulaire au cours de l'ossification secondaire
- B) sur une coupe transversale diaphysaire d'os long, il est formé par l'association des lamelles circonférentielles externes, de l'os compact proprement dit (formé d'ostéons typiques), des lamelles circonférentielles internes et de l'os spongieux
- C) les ostéons sont des systèmes concentriques dans lesquels la lamelle la plus interne est la plus ancienne
- D) la partie profonde ostéogène du périoste d'un os en formation dérive de la partie externe fibreuse où des cellules ostéoprogénitrices se différencient à partir de fibroblastes
- E) les canaux de Havers renferment des prolongements ostéocytaires, des vaisseaux sanguins et des nerfs vasomoteurs

Question 31 : Concernant l'illustration ci-dessous qui représente la jonction dermo-épidermique en microscopie électronique

- A) en 1, on trouve entre autres le domaine extracellulaire des intégrines : il s'agit de la lamina lucida
- B) en 2, la concentration en laminine est plus élevée qu'en 1
- C) en 3, on ne trouve pas de glycosaminoglycanes sulfatés
- D) une seule des cellules présentes possède une basale, l'autre (en bas de l'illustration) étant un fibroblaste qui en est dépourvu
- E) un anticorps anti-collagène IV se fixerait spécifiquement sur les molécules notées 3



Question 32 : Concernant les cellules mésenchymateuses

- A) ce sont des cellules souches d'origine mésoblastique
- B) chez le fœtus, elles donnent des fibroblastes qui eux-mêmes se différencient en d'autres types cellulaires (adipocytes, chondroblastes et chondrocytes, ostéoblastes et ostéocytes, cellules musculaires lisses... etc)
- C) elles représentent environ 5% du poids du corps à la naissance
- D) elles sont à l'origine des cellules souches hématopoïétiques, elles-mêmes à l'origine des lignées sanguines et des cellules macrophagiques spécialisées d'origine monocyttaire comme les ostéoclastes
- E) elles sont indépendantes les unes des autres dans le mésenchyme embryonnaire et n'établissent aucune connexion intercellulaire avant le stade de fibroblaste

Question 33 : Concernant l'illustration ci-dessous

- A) l'alternance des bandes claires et des bandes sombres est déterminée par l'action de la procollagène peptidase au moment de l'exocytose
- B) la longueur d'une molécule de tropocollagène, correspondant à une bande claire + une bande sombre, est de 280 nm
- C) la périodicité est de 67 nm au stade de fibrille
- D) il pourrait s'agir de fibrilles de collagène de type I, II ou III
- E) il ne peut pas s'agir de collagène de type IV



Question 34 : on trouve du fibrocartilage

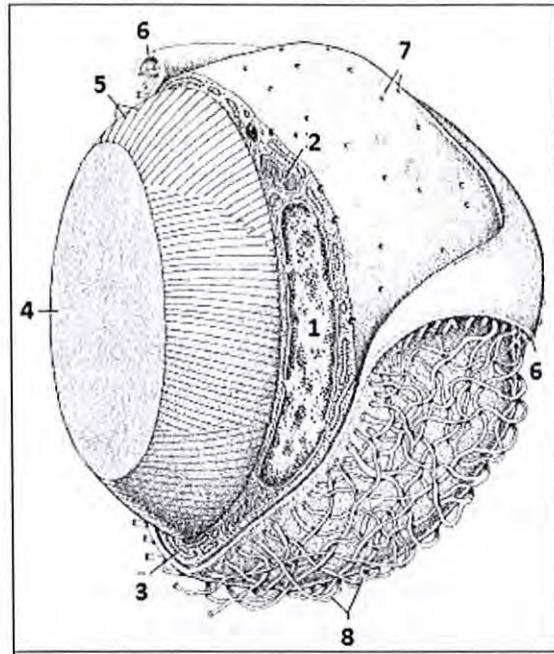
- A) au niveau du pavillon de l'oreille externe
- B) au niveau de la symphyse pubienne
- C) au niveau du cartilage thyroïde
- D) au niveau des disques intervertébraux
- E) au point d'attachement de certains tendons sur l'os squelettique comme au niveau du tendon d'Achille

Question 35 : A propos des glycosaminoglycanes de type héparane-sulfate

- A) ils sont porteurs de groupements électro-négatifs carboxyles et sulfates, contrairement aux glycosaminoglycanes de type chondroïtine-sulfate
- B) ils obéissent à la formule générale [glucide aminé-acide uronique]_n
- C) ils se lient grâce à des tétrasaccharides de liaison à de longues molécules d'acide hyaluronique pour former des protéoglycanes
- D) ils sont susceptibles d'établir des liaisons covalentes avec des glycoprotéines pour former des protéoglycanes
- E) ils sont formés de disaccharides répétés constitués de N-acétylglucosamine sulfate et d'acide glucuronique sulfate

Question 36 : A propos de cette représentation tridimensionnelle d'un adipocyte de la graisse blanche

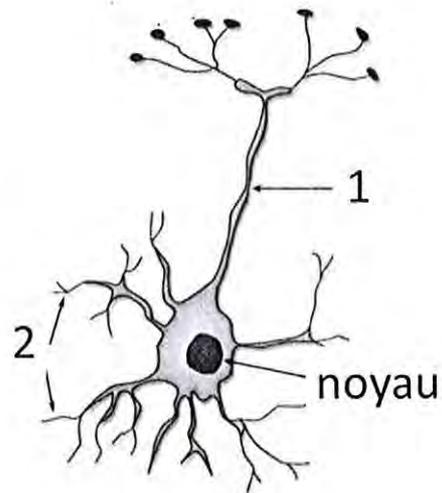
- A) en 4, il s'agit très probablement de la volumineuse gouttelette lipidique centrale qui refoule en périphérie le noyau (1) et les organites (2 et 3)
- B) en 5, on note un réseau de fibrilles de collagène type III (réticuline) qui limite extérieurement la gouttelette lipidique centrale
- C) en 6, on a représenté la lame basale qu'on écarte de la membrane plasmique de l'adipocyte, laquelle est percée de microvésicule de pinocytose (7)
- D) en 8, il existe des filaments fins d'actine en réseau autour de la lame basale
- E) l'illustration dans son ensemble représente un lobule adipeux



Question 37 : Concernant la transmission synaptique interneuronale dans le cerveau

- A) la co-transmission synaptique est rendue possible par l'exocytose de vésicules synaptiques aux contenus différents
- B) la glycine synthétisée par l'astrocyte péri-synaptique peut se fixer à des récepteurs post- ou pré-synaptiques
- C) l'astrocyte péricytopique exprime des récepteurs aux neurotransmetteurs
- D) l'astrocyte péricytopique exprime des transporteurs aux neurotransmetteurs
- E) le type de synapse le plus abondant est la synapse glutamatergique à localisation axo-somatique

Question 38 : Le schéma ci-dessous représente un neurone

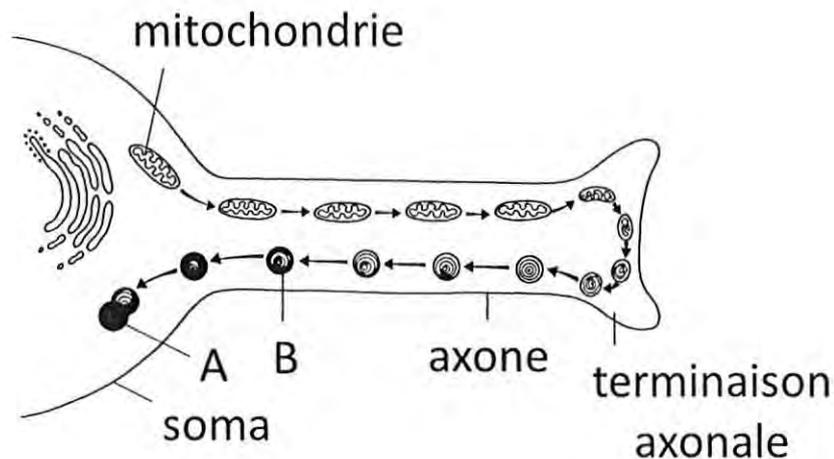


- A) il s'agit d'un neurone ovoïde multipolaire
- B) les structures indiquées en 2 sont parfois myélinisées
- C) la structure indiquée en 1 est riche en corps de Nissl
- D) la structure indiquée en 1 porte des boutons synaptiques au niveau de ses terminaisons
- E) il peut s'agir d'une cellule géante de Betz

Question 39 : Au sujet des cellules épendymaires (épendymocytes)

- A) elles dérivent de cellules souches neuro-épithéliales
- B) au niveau des ventricules latéraux, le pôle basal des épendymocytes est en contact avec des cellules souches neurales
- C) le pôle basal des épendymocytes est en contact avec le liquide céphalo-rachidien
- D) la membrane apicale des épendymocytes présente des microvillosités
- E) la membrane apicale des épendymocytes présente des cils vibratiles

Question 40 : Au sujet schéma ci-dessous

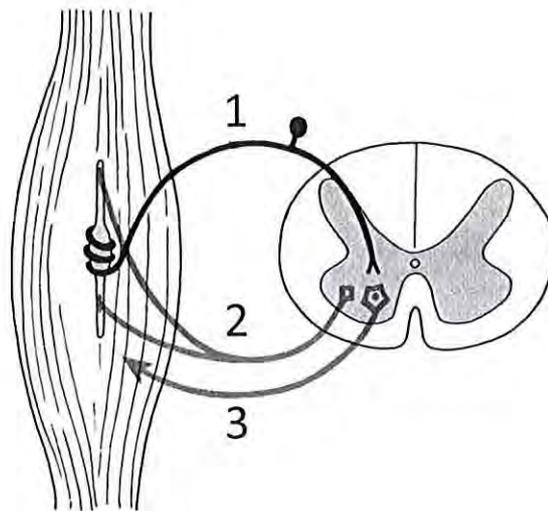


- A) l'élément indiqué en B correspond à un corps plurivésiculaire
- B) l'élément indiqué en B est soumis à un flux rétrograde lent
- C) l'élément indiqué en A correspond à une mitochondrie en cours de formation
- D) la kinésine est une molécule essentielle au flux antérograde des mitochondries
- E) la dynéine est une molécule essentielle au flux rétrograde des corps multilamellaires

Question 41 : Concernant les myofibroblastes et les péricytes

- A) les myofibroblastes et les péricytes sont en contact avec une basale
- B) les myofibroblastes, à la différence des péricytes, sont des cellules contractiles
- C) les péricytes et les myofibroblastes sont possiblement impliqués dans les processus de réparation tissulaire
- D) en culture, les péricytes présentent des caractéristiques de cellules souches mésenchymateuses
- E) les fibroblastes ont la capacité de se différencier en myofibroblastes

Question 42: Concernant le schéma ci-dessous



- A) l'élément 1 permet de véhiculer un potentiel d'action qui circule, entre autres, de la périphérie vers le soma d'un neurone sensitif
- B) l'élément 2 permet la commande motrice de fibres intrafusales sous contrôle de neurones d'association (neurones gamma)
- C) l'élément 3 permet la commande motrice de fibres extrafusales sous contrôle de neurones de projection (neurones alpha)
- D) ce schéma décrit un arc réflexe permettant de limiter la contraction musculaire
- E) l'élément 1 permet la perception sensitive des modifications thermiques intrafusales

Question 43 : Indiquez la (ou les) caractéristique(s) des fibres musculaires rouges (fibres de type I)

- A) la richesse en mitochondrie
- B) la richesse en myoglobine
- C) la richesse en grains de glycogène
- D) le fonctionnement anaérobie
- E) la contraction lente et l'abondance dans les muscles posturaux

Question 44 : L'observation d'une cellule musculaire en microscopie électronique a permis d'obtenir l'image ci-dessous



- A) il s'agit d'une cellule myocardique car le système sarcotubulaire est localisé au niveau des stries Z
- B) il s'agit d'une cellule myocardique car on observe des grains de glycogène entre les myofibrilles
- C) il s'agit d'une cellule myocardique car le système sarcotubulaire est organisé en diades
- D) il s'agit d'une cellule musculaire striée car on observe un sarcomère dans sa totalité
- E) on observe des myofilaments fins et des myofilaments épais

Question 45 : Indiquez le (ou les) mécanisme(s) moléculaire(s) associé(s) à l'activation des cellules satellites lors de la régénérescence musculaire

- A) synthèse d'Interleukine-6 par des cellules immunes infiltrant le muscle
- B) synthèse de neurotrophines par les motoneurones alpha
- C) synthèse de facteurs de croissance par les cellules musculaires apoptotiques
- D) expression de CD34 par les cellules satellites activées
- E) expression du gène de spécification musculaire "M-Cadherine" par les cellules satellites activées

UNIVERSITE de LYON
UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1
FACULTE DE MEDECINE LYON EST

11 Mai 2015

EXAMEN UE3 Bis
PACES

Durée : 45 minutes

27 QCM des pages 2 à 12

Responsables d'enseignement

Laurence Dubourg

Marc Janier

Hélène Thibault

Yves Rossetti

Recommandations :

1. Vérifier que votre nom figure sur la grille de réponses
2. Vérifier que le sujet contient bien le nombre annoncé de pages et de questions
3. Les machines à calculer ou équivalents (montres connectées par exemple) ne sont pas autorisés

Guide pour répondre aux questions :

- ❖ 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

Remarques :

Les calculs étant réalisés sans calculatrice, les résultats peuvent correspondre à des approximations, sauf indication contraire.

QUESTION N°1 (**)

On remplit un long tube en verre avec un liquide de densité 13,6. Une fois rempli, on le retourne dans une cuve remplie du même liquide, mais en quantité très largement supérieure à celle du tube, les deux liquides devenant alors continus. Le liquide descend et se stabilise dans le tube renversé à une hauteur h .

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

- A- La hauteur h est égale à 0,25 m
- B- La hauteur h est égale à 0,5 m
- C- La hauteur h est égale à 0,75 m
- D- La hauteur h est égale à 1 m
- E- Durant une chute libre, un liquide de densité 10, contenu dans un récipient percé en son fond, s'échappe du récipient par son fond avec une vitesse diminuée de moitié

QUESTION N°2 (**)

Un tube horizontal de diamètre 8 mm est rempli avec une huile de densité 0,9 et comporte deux tubes verticaux distants l'un de l'autre de 600 mm. Pour un débit de $4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, la différence de hauteur entre les deux tubes est de 300 mm. On suppose que l'écoulement est laminaire.

Quelle est la viscosité de cette huile ?

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

- A- La pression hydrostatique, en 1 point d'un fluide parfait en écoulement laminaire, dépend de la vitesse d'écoulement de ce fluide, à altitude identique
- B- La viscosité de cette huile est de $8,4 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$
- C- La viscosité de cette huile est de $10,3 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$
- D- La viscosité de cette huile est de $52 \cdot 10^{-3} \text{ Poiseuille}$
- E- La viscosité de cette huile est de $108 \cdot 10^{-3} \text{ Poiseuille}$

QUESTION N°3 (**)

Quel sera le rayon d'une des 16 artérioles résultant de la division d'une artère de 1 mm, pour que la résistance à l'écoulement de l'artère soit égale à la résistance totale à l'écoulement dans les artérioles, sachant que l'artère et les artérioles sont de longueurs identiques ?

On pose l'hypothèse que tous les 16 conduits ont le même rayon.

- A- 0,1 mm
- B- 0,2 mm
- C- 0,5 mm
- D- 0,7 mm
- E- Chez un individu hypertendu, dans une artère et dans une veine de même rayon, la vitesse d'écoulement est identique

QUESTION N°4 (*)

Le rayon d'une artère augmente d'un facteur 1,5 :

- A- si la perte de charge est constante, le débit est multiplié par 5
- B- si la perte de charge est constante, le débit est divisé par 1,5
- C- si le débit ne change pas, la perte de charge par unité de longueur est divisée par 5
- D- si le débit ne change pas, la perte de charge par unité de longueur est multipliée par 1,5
- E- la perte de charge restera la même que l'écoulement soit laminaire ou turbulent

QUESTION N°5 (*)

Concernant les transferts membranaires :

- A- La pression osmotique résulte d'une diffusion sélective
- B- La diffusion d'une substance diminue si la température diminue
- C- La pression oncotique du plasma est égale à la pression oncotique du milieu interstitiel
- D- Deux solutions iso-osmotiques sont également isotoniques
- E- La molalité d'une solution dépend de sa température

QUESTION N°6 ()**

Le rapport de concentration de l'ion iodure I^- dans une cellule de thyroïde C_{int}/C_{ext} est de 32.
 $RT = 2\,500$, $F = 10^5$, $\ln 2 = 0,7$, $\ln 3 = 1,1$

- A- En ne tenant compte que de l'ion iodure, la ddp membranaire prévue par la loi de Nernst $V_i - V_e$ est négative
- B- En ne tenant compte que de l'ion iodure, la ddp membranaire prévue par la loi de Nernst $V_i - V_e$ est positive
- C- L'ion iodure pénètre dans la cellule par simple diffusion
- D- L'ion iodure pénètre dans la cellule par transfert actif
- E- Le travail de concentration est de 7000 J pour transporter une mole d'iodure contre le gradient

QUESTION N°7 (*)

Calculer le flux de diffusion J à l'équilibre du saccharose dans une cellule de diffusion de 0,1 m de hauteur, sachant que la concentration est maintenue à 60 mmol.L^{-1} en partie haute et 30 mmol.L^{-1} en partie basse et que le coefficient de diffusion vaut $D = 0,5 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ dans le milieu à $25 \text{ }^\circ\text{C}$

- A- $1,5 \cdot 10^{-9} \text{ mol.m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- B- $1,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol.m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- C- $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol.m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- D- $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol.m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- E- Le coefficient de diffusion est inversement proportionnel au coefficient de viscosité du milieu

QUESTION N°8 ()**

On réalise un litre d'une solution de Ringer avec les quantités suivantes :

140 mEq d'ion sodium Na^+ , 120 mEq d'ion chlorure Cl^- , 30 mEq de lactate $\text{CH}_3\text{CHOHCOO}^-$, 4 mEq d'ion potassium K^+ , x mEq d'ion calcium Ca^{2+}

On prendra $RT = 2\,500 \text{ SI}$, $K_c = -1.8 \text{ K.osm}^{-1} \cdot \text{L}$

- A- Il y a 3 mmol.L^{-1} de Ca^{2+}
- B- Il y a 6 mEq.L^{-1} de Ca^{2+}
- C- La pression osmotique sur membrane strictement semi-perméable est de $742\,500 \text{ Pa}$
- D- Un globule rouge plongé dans cette solution s'hémolyse
- E- L'abaissement de température de congélation de cette solution est de $0,09 \text{ K}$

QUESTION N°9 ()**

On réalise un équilibre de Donnan en plaçant de part et d'autre d'une membrane dialysante deux compartiments de 1 litre :

- en A, 2 mmoles de protéinate de sodium, la protéine portant 3 charges négatives
- en B une quantité initiale, y mmoles, de NaCl.

On sait qu'à l'équilibre la pression oncotique est de $10\,000 \text{ Pa}$.

$RT = 2\,500$, $\ln 2 = 0,7$

- A- La quantité initiale de Na^+ en A est de 6 mEq
- B- La quantité finale de Na^+ en A est de 6 mEq
- C- 3 mmoles de NaCl se sont déplacées de B vers A
- D- $V_A - V_B$ vaut $-17,5 \text{ mV}$
- E- La protéine attire de son côté des ions de son signe

QUESTIONS N°10 ()**

On dispose de 500 cm³ de solution 10⁻² mol.L⁻¹ en acide acétique. Combien de grammes d'acétate de sodium, CH₃COONa (MM = 82), faut-il ajouter à cette solution pour obtenir une solution de pH= 5 ?

pKa = 4,7, log 2 = 0,3

- A- 8,2 g
- B- 4,1 g
- C- 0,82 g
- D- La solution finale est une solution tampon
- E- Il y a la même masse de CH₃COOH et de CH₃COONa dans la solution finale

QUESTION N°11 (*)

Si un sujet sain, en situation de jeûne depuis la veille au soir, boit 20 mL.kg⁻¹ d'eau pure :

- A- L'osmolarité plasmatique de ce sujet deviendra inférieure à 270 mOsm.L⁻¹
- B- La sécrétion d'hormone anti-diurétique sera inhibée
- C- L'osmolarité urinaire deviendra inférieure à l'osmolarité plasmatique témoin de la dilution des urines
- D- L'augmentation du débit urinaire est liée à une diminution de la réabsorption tubulaire d'eau
- E- Sa pression artérielle va augmenter dans les 2 heures suivant l'absorption de la charge hydrique

QUESTION N°12 (*)

Les échanges entre le compartiment interstitiel et le compartiment vasculaire :

- A- se font au niveau de l'ensemble des petits vaisseaux de l'organisme (artérioles, capillaires et veinules)
- B- sont passifs et résultent de différences de pressions de part et d'autre de la membrane
- C- peuvent être modifiés par des variations de perméabilité de la membrane
- D- dans les conditions normales, les quantités de liquide filtré et réabsorbé au niveau de la membrane sont égales
- E- sont modifiés lors d'une variation de la natrémie

QUESTION N°13 ()**

Un patient en insuffisance rénale sévère vous présente ses résultats biologiques plasmatiques : sodium = 140 mmol.L^{-1} (N= 135 – 145 mmol.L^{-1}), glucose = 5 mmol.L^{-1} (N = 4,5 – 5,5 mmol.L^{-1}), urée = 50 mmol.L^{-1} (N= 3 - 8 mmol.L^{-1}), protéines = 50 g.L^{-1} (N=65-80 g.L^{-1})

- A-** l'osmolarité plasmatique peut être estimée à 335 mOsm.L^{-1}
- B-** l'osmolarité plasmatique est égale à la somme de la concentration molaire des différents solutés présents dans le plasma
- C-** lors d'une séance d'hémodialyse, l'urée va diffuser du plasma vers le dialysat permettant ainsi l'épuration du sang
- D-** lors d'une séance d'hémodialyse, les protéines vont diffuser du dialysat vers le sang permettant de corriger la protidémie
- E-** l'hypoprotidémie est responsable d'une diminution importante de l'osmolarité plasmatique chez patient

QUESTION N°14 ()**

Concernant la régulation de l'équilibre acido-basique par la ventilation pulmonaire :

- A-** une chute du pH artériel de 7,4 à 7,35 est responsable d'une stimulation de la ventilation pulmonaire par l'intermédiaire des chémorécepteurs centraux et périphériques
- B-** l'augmentation de la pression partielle artérielle de CO_2 ($p_a\text{CO}_2$) de 40 à 45 mmHg est responsable d'une stimulation de la ventilation pulmonaire par l'intermédiaire des chémorécepteurs centraux et périphériques
- C-** la diminution de la pression partielle artérielle d' O_2 ($p_a\text{O}_2$) de 100 à 95 mmHg est responsable d'une stimulation de la ventilation pulmonaire par l'intermédiaire des chémorécepteurs périphériques
- D-** l'hyperventilation chez un sujet sain est responsable d'une acidose respiratoire
- E-** une acidose métabolique est dite compensée lorsque l'hyperventilation pulmonaire entraîne une baisse suffisante de la pression partielle artérielle de CO_2 ($p_a\text{CO}_2$) pour ramener le pH sanguin à une valeur normale

QUESTION N°15 ()**

Madame R (160cm / 50 kg / 1.5 m² de surface corporelle) est essoufflée à l'effort. Elle bénéficie d'une échographie cardiaque. Le compte-rendu rapporte que sa fréquence cardiaque est à 120/minutes. Le volume télé-systolique ventriculaire gauche de 20 ml et le volume télé-diastolique ventriculaire gauche de 115 mL.

- A- Le ventricule gauche est dilaté
- B- La fraction d'éjection ventriculaire gauche est de 63%
- C- Le volume d'éjection systolique est de 95 mL
- D- Son index cardiaque est augmenté par rapport à la normale
- E- Son essoufflement est probablement lié une anomalie de contraction du ventricule gauche

QUESTION N°16 (*)

Concernant la fonction cardiaque :

- A- La systole ventriculaire s'accompagne d'un amincissement radial de fibres myocardiques
- B- La systole ventriculaire s'accompagne d'un mouvement de torsion du ventricule gauche liée à une rotation en sens opposé de la base et de l'apex du ventricule gauche
- C- La systole auriculaire correspond à la phase proto-diastolique ventriculaire
- D- La systole ventriculaire comprend la relaxation iso-volumique et l'éjection (rapide et lente)
- E- Lorsque la pression dans le ventricule droit devient supérieure à la pression dans l'artère pulmonaire, la valve pulmonaire s'ouvre

QUESTION N°17 ()**

Concernant l'adaptation du débit cardiaque :

- A- La perte de la systole auriculaire peut diminuer le volume d'éjection systolique par diminution de la pré-charge ventriculaire
- B- Le stress peut être à l'origine de malaise par baisse du débit cardiaque liée à l'effet inotrope négatif des catécholamines
- C- Un rétrécissement de la valve pulmonaire a pour effet d'augmenter la post-charge du ventricule droit et peut altérer le débit cardiaque
- D- Une pathologie péricardique calcifiante pourra altérer la compliance des cavités cardiaques et entrainer une altération du remplissage
- E- Une stimulation sympathique à une effet inotrope positif et chronotrope positif qui entrainera une augmentation du débit cardiaque

QUESTION N°18 ()**

Monsieur X présente un essoufflement et des œdèmes des membres inférieurs. Un cathétérisme cardiaque avec mesure des pressions gauches et droites est réalisé. La pression ventriculaire gauche diastolique est mesurée à 25 mmHg, la pression dans l'oreillette gauche est à 28 mmHg. La pression artérielle pulmonaire moyenne est à 30 mmHg. La pression dans l'oreillette droite est à 15 mmHg. La fraction d'éjection ventriculaire gauche est à 35%.

- A- La fraction d'éjection ventriculaire gauche est altérée
- B- La pression de remplissage du ventricule gauche est augmentée
- C- La pression dans l'oreillette droite est normale, les œdèmes des membres inférieurs ne sont donc pas liés à une altération du retour veineux
- D- La pression pulmonaire est augmentée par rapport à la normale
- E- En échographie cardiaque la veine cave inférieure serait vue comme dilatée

QUESTION N°19 (*)

Concernant la pression artérielle :

- A- La pression artérielle moyenne correspondant à la somme de la pression pulsée et d'1/3 de la pression diastolique aortique
- B- Lorsque l'on dégonfle le brassard de pression artérielle, la disparition des bruits liés à l'écoulement est concomitante de la pression artérielle systolique
- C- L'absence d'élévation de la pression artérielle à l'effort est anormale
- D- La pression artérielle dépend du volume d'éjection systolique, de la fréquence cardiaque et des résistances artériolaires systémiques
- E- Les chiffres de pression artérielle systolique et diastolique présentent des variations physiologiques jour / nuit

QUESTION N° 20 (*)

A propos de l'électrophysiologie cellulaire cardiaque :

- A- La vitesse de conduction se ralentit dans le nœud sino-auriculaire ce qui explique un décalage de contraction entre oreillettes et ventricules
- B- La durée normale du complexe QRS est brève car la vitesse de conduction est très élevée dans le faisceau de His et ces branches
- C- La phase 0 du potentiel d'action des cellules du réseau de Purkinje est principalement lié à une entrée de calcium dans les cellules
- D- Le nœud sinusal a une fréquence de dépolarisation spontanée plus élevée que le nœud auriculo-ventriculaire
- E- Les cardiomyocytes ventriculaires sont doués d'automatisme, ce qui pourra permettre le phénomène d'échappement ventriculaire

QUESTION N° 21 (*)

A propos de la circulation :

- A-** Les circulations systémique et pulmonaire sont « montées en série » si bien que dans les conditions physiologiques, le débit ventriculaire droit et ventriculaire gauche est le même
- B-** Une vasodilatation artériolaires locale pourra entrainer une augmentation du débit sanguin local
- C-** Le travail du cœur droit est 6 fois moins important que le travail du cœur gauche
- D-** Un pouls périphérique non perçu correspondant systématiquement à une tension artérielle systémique effondrée
- E-** Une obstruction de l'artère coronaire droite peut-être à l'origine de trouble de la conduction électrique

Les questions 22, 23 et 24 sont reliées

QUESTION N° 22 ()**

Dans une cellule de synthèse expérimentale avec une membrane imperméable, un chercheur a introduit 140 mmol de W^- , 40 mmol de X^+ , 100 mmol de Y^+ , et 1 mmol de Z^- . Il place cette cellule dans un bain dilué composé de 14 mmol de W^- , 4 mmol de X^+ , 10 mmol de Y^+ , et 260 mmol Z^- :

- A-** Pour obtenir l'équilibre électrique, il faudrait égaliser les concentrations ioniques des deux côtés de la membrane
- B-** En rendant la membrane perméable à tous les ions, on obtiendrait l'équilibre chimique mais pas l'équilibre électrique
- C-** L'ion W^- étant le plus concentré dans la cellule, c'est lui qui contribuera de façon prépondérante au potentiel de repos de cette cellule
- D-** Le potentiel de membrane de cette cellule est positif
- E-** L'introduction de canaux ioniques spécifiques à Y^+ dans la membrane de cette cellule ne modifierait pas le potentiel de repos car il y a d'autres ions positifs dans la cellule (X^+)

QUESTION N° 23 ()**

Le chercheur place une cellule de synthèse identique (dans laquelle il a introduit 140 mmol de W^- , 40 mmol de X^+ , 100 mmol de Y^+ et 1 mmol de Z^-), dans un milieu composé de : 40 mmol de W^- , 140 mmol de X^+ et 10 mmol de Y^+ et 110 mmol Z^-

- A-** L'introduction de canaux ioniques spécifiques au W^- et de canaux spécifiques au X^+ sur la membrane générerait des flux nets d'ions opposés, et produirait donc un potentiel de membrane égal à zéro
- B-** L'introduction de canaux ioniques spécifiques à Y^+ aboutirait à un potentiel de membrane négatif
- C-** Parmi les 4 ions en présence, c'est l'introduction de canaux ioniques spécifiques à Z^- qui produirait la modification la plus importante du potentiel de membrane
- D-** L'introduction de canaux ioniques spécifiques à Z^- induirait une modification du potentiel de membrane plus importante que -100mV
- E-** L'introduction de canaux ioniques spécifiques à W^- produira un potentiel de membrane inférieur à +58mV

QUESTION N° 24 ()**

Un étudiant perspicace du même laboratoire remarque que la constante de la version simplifiée de l'équation de Nernst (58) est habituellement donnée pour une température de 20°C. Lorsqu'il prend en compte la température réelle des cellules *in-vivo*, ses calculs lui montrent que cette équation simplifiée devient :

*potentiel d'équilibre = 60 / valence ionique * log(concentration extracellulaire / concentration intracellulaire)*

En admettant que ses calculs soient vrais, quelles sont les propositions suivantes qui correspondent à une cellule présentant :

140 mmol de W^- , 40 mmol de X^+ , 100 mmol de Y^+ et 1 mmol de Z^- , placée dans un milieu composé de 40 mmol de W^- , 140 mmol de X^+ et 10 mmol de Y^+ et 110 mmol Z^- .

- A- L'introduction de canaux ioniques spécifiques à X^+ produira un potentiel de membrane inférieur à +58 mV
- B- L'introduction de canaux ioniques spécifiques à Y^+ aboutirait à un potentiel de membrane de -58 mV
- C- L'introduction de canaux ioniques spécifiques à Y^+ aboutirait à un potentiel de membrane de -60 mV
- D- L'introduction de canaux ioniques spécifiques à Y^+ aboutirait à un potentiel de membrane de +58 mV
- E- L'introduction de canaux ioniques spécifiques à Z^- aboutirait à un potentiel de membrane de l'ordre de -120mV

QUESTION N° 25 (*)

Dans la synapse chimique :

- A- L'arrivée du potentiel d'action au bouton synaptique déclenche la synthèse du neurotransmetteur qui sera immédiatement émis dans la fente synaptique
- B- Les neuro-modulateurs agissent sur la vitesse du transport axonal des précurseurs des neurotransmetteurs
- C- Les messagers secondaires sont destinés à agir sur la membrane plasmique pré-synaptique
- D- Les sites récepteurs post-synaptiques sont très généralement spécifiques d'un neurotransmetteur
- E- Certains neurotransmetteurs passent directement de la vésicule synaptique au cytoplasme postsynaptique

QUESTION N° 26 (*)

Lors de la neurotransmission :

- A-** Environ 50% des molécules de neurotransmetteurs est capté par les récepteurs post-synaptiques
- B-** La co-transmission permet de moduler qualitativement la réponse du neurone post-synaptique en fonction de la fréquence de décharge des potentiels d'action pré-synaptiques
- C-** L'acétyl-choline permet aux neurones moteurs de commander les contractions musculaires
- D-** L'action du neurotransmetteur est déterminée par le type de récepteurs présents sur la membrane post-synaptique
- E-** Les récepteurs métabotropiques produisent l'action la plus rapide sur le neurone post-synaptique

QUESTION N° 27 (*)

Lors du déplacement du potentiel d'action vers la synapse :

- A-** En un point donné de l'axone, la perméabilité membranaire au K^+ est maximale au moment du passage du pic du potentiel d'action
- B-** Les canaux à sodium présents en aval du pic du potentiel d'action sont inhibés
- C-** Les pics d'ouverture des canaux ioniques à sodium et des canaux ioniques à potassium sont simultanés
- D-** La vitesse de déplacement de l'influx nerveux dépend plus de la présence de myéline que du diamètre de l'axone
- E-** Le regroupement des canaux à sodium au niveau des nœuds de Ranvier permettent une dépolarisation encore plus rapide

CONCOURS PACES

2015-2016

U.E. 5 – ANATOMIE



Date de l'épreuve : 11 mai 2016

Responsables de l'épreuve :

- ∞ Docteur Eric Voiglio Questions 01 à 15
- ∞ Professeur Patrick Mertens Questions 16 à 30
- ∞ Professeur François Cotton Questions 31 à 32
- ∞ Professeur Bernard Vallée Questions 33 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, les propositions vraies.

Ce fascicule comporte 14 pages y compris celle-ci.

Q1 PELVIS OSSEUX

Sur un bassin sec, en partant du promontoire pour suivre l'ouverture supérieure du pelvis, on passe le doigt successivement sur :

- A- La ligne arquée, le bord de l'aile du sacrum, le pecten pubis, la crête pubienne
- B- Le bord de l'aile du sacrum, le pecten pubis, la ligne arquée, la crête pubienne
- C- Le bord de l'aile du sacrum, la crête pubienne, le pecten pubis, la ligne arquée
- D- Le bord de l'aile du sacrum, la ligne terminale
- E- Le bord de l'aile du sacrum, la ligne arquée, le pecten pubis, la crête pubienne

Q2 PELVIS OSSEUX

Lors de l'accouchement, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- L'accouchement commence par une nutation du bassin, suivie d'une contre nutation
- B- La nutation du bassin est obtenue par la parturiente en étendant les cuisses
- C- La contre-nutation est obtenue par la parturiente en fléchissant les cuisses
- D- Lors de la nutation, les ouvertures supérieure et inférieure du bassin augmentent leur diamètre antéro-postérieur
- E- Les nutation et contre-nutation du bassin sont possibles car l'imprégnation hormonale confère une certaine élasticité aux ligaments du pelvis

Q3 APPAREIL RESPIRATOIRE

Concernant le larynx, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- L'os hyoïde ne fait pas partie du larynx.
- B- Le cartilage thyroïde est composé de deux lames qui forment entre elles l'angle thyroïdien
- C- Le cartilage thyroïde s'articule avec le cartilage cricoïde par des facettes articulaires situées à la face médiale des cornes inférieures
- D- Les cartilages aryénoïdes s'articulent avec l'arc du cartilage cricoïde
- E- Les cordes vocales forment un triangle aigu à sommet postérieur

Q4 APPAREIL RESPIRATOIRE

Chez un traumatisé, quel ou quels éléments peut ou peuvent compromettre la respiration ?

- A- Obstruction des voies aériennes par un corps étranger
- B- Hémothorax
- C- Pneumothorax
- D- Fractures de côtes bilatérales
- E- Tamponnade cardiaque

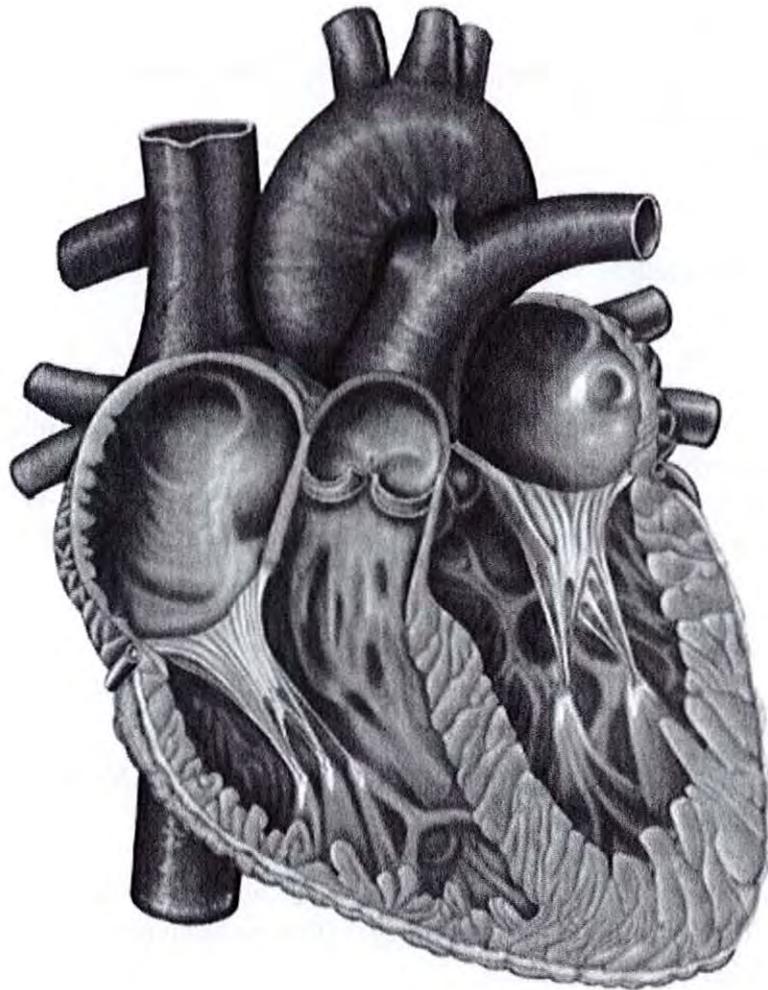
Q5 APPAREIL RESPIRATOIRE

Concernant la segmentation pulmonaire, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- Le segment 4 gauche est le segment supérieur de la lingula
- B- Le segment 6 est le segment apical du lobe inférieur
- C- Le segment 5 droit est le segment médial du lobe moyen
- D- Le segment 9 est le segment latéobasal
- E- Le segment 8 est inconstant à gauche

Q6 APPAREIL CIRCULATOIRE

Sur cette coupe du cœur, quel est ou quels sont le ou les éléments visibles (au moins partiellement) ?



- A- Valvule semilunaire pulmonaire antérieure
- B- Valvule antérieure de la valve tricuspide
- C- Valvule postérieure de la valve mitrale
- D- Partie membranacée du septum interventriculaire
- E- Veine pulmonaire supérieure droite

Q7 APPAREIL CIRCULATOIRE

Parmi les artères suivantes, laquelle ou lesquelles est ou sont des branches directes de l'aorte ?

- A- Artère coronaire droite
- B- Artère intercostale suprême
- C- Artère diaphragmatique inférieure gauche
- D- Artère gonadique droite
- E- Artère sacrée moyenne

Q8 APPAREIL CIRCULATOIRE

Parmi les veines suivantes, laquelle ou lesquelles se jette(nt) directement dans la veine cave inférieure ?

- A- Veine lombaire ascendante
- B- Veine gonadique gauche
- C- Veine rénale droite
- D- Veine azygos
- E- Veine mésentérique supérieure

Q9 APPAREIL DIGESTIF

Parmi les propositions suivantes concernant la cavité buccale, laquelle ou lesquelles est ou sont exactes ?

- A- Le vestibule est situé en avant des arcades dentaires
- B- Le canal excréteur de la glande submandibulaire s'abouche dans le vestibule
- C- Le muscle buccinateur est traversé par le canal excréteur de la glande parotide
- D- Le palais mou sépare la cavité buccale du rhinopharynx
- E- La glotte sépare la cavité buccale de l'oropharynx

Q10 APPAREIL DIGESTIF

Parmi les propositions suivantes concernant l'œsophage, laquelle ou lesquelles est ou sont exactes ?

- A- La bouche œsophagienne se situe en Th1
- B- L'arc aortique marque une empreinte sur l'œsophage en Th4
- C- La bronche souche droite marque une empreinte sur l'œsophage en Th5
- D- La couche musculaire longitudinale de l'œsophage est en position profonde par rapport à la couche musculaire superficielle
- E- L'œsophage s'abouche dans l'estomac au niveau du cardia

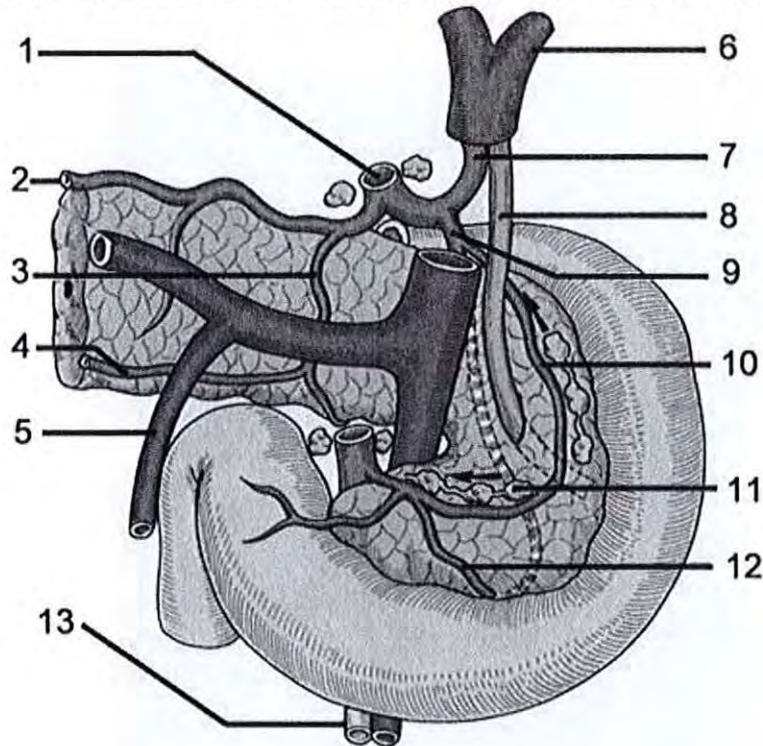
Q11 APPAREIL DIGESTIF

Parmi les propositions suivantes concernant l'estomac, laquelle ou lesquelles est ou sont exactes ?

- A- L'estomac est vascularisé par des branches du tronc coélique
- B- Le long de la petite courbure, les plis muqueux sont longitudinaux
- C- La portion verticale de l'estomac est composée du fundus, du corps et de l'antrum
- D- Le canal pylorique est la partie de l'estomac la plus rétrécie
- E- Le pylore est un sphincter strié

Q12 & 13 APPAREIL DIGESTIF

Sur cette vue postérieure du duodéno-pancréas, quelles sont les légendes correctes ?



Q12

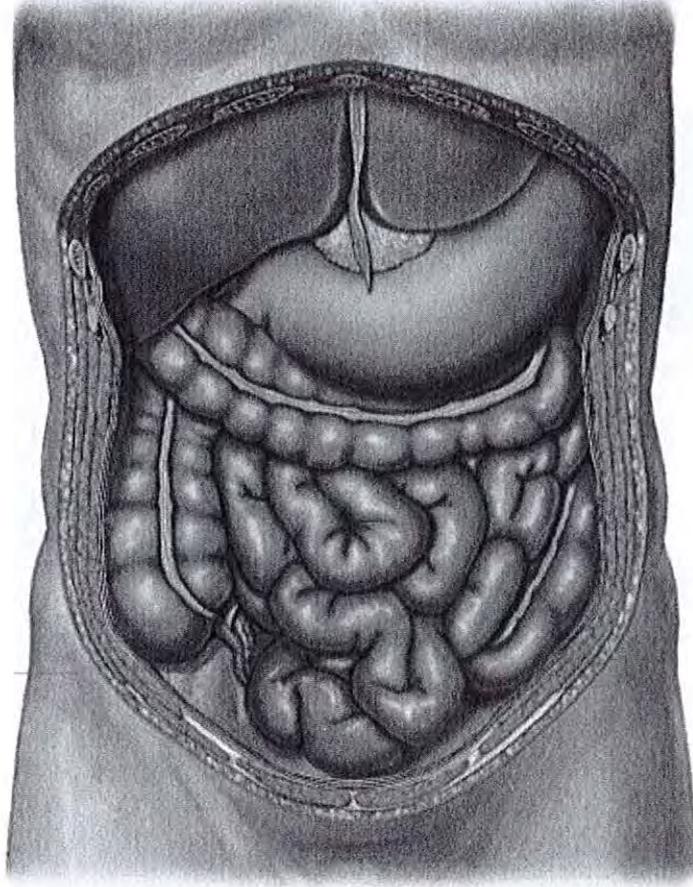
- A-1 = Tronc cœliaque
- B-2 = Artère splénique
- C-3 = Artère pancréatico-gastrique postérieure
- D-4 = Artère courte
- E-5 = Veine mésentérique inférieure

Q13

- A- 6 = Branche droite de la veine porte
- B- 7 = Artère hépatique commune
- C- 8 = Voie biliaire principale
- D- 9 = Artère gastro-duodénale
- E- 13 = Artère mésentérique supérieure

Q14 APPAREIL DIGESTIF

Sur cette vue de l'abdomen, quel est ou quels sont le ou les éléments visibles (au moins partiellement) ?



- A- Lobe hépatique droit
- B- Ligament falciforme
- C- Grand omentum
- D- Rectum
- E- Appendice

Q15 APPAREIL URINAIRE

Pour réaliser une cystoscopie, dans quel ordre les éléments anatomiques sont-ils traversés ?

- A- Urètre spongieux, urètre membraneux, glande de Cowper, urètre prostatique
- B- Urètre spongieux, fosse naviculaire, urètre membraneux, urètre prostatique
- C- Urètre prostatique, urètre membraneux, urètre spongieux, fosse naviculaire
- D- Fosse naviculaire, urètre spongieux, urètre membraneux, glande de Cowper, urètre prostatique
- E- Fosse naviculaire, urètre spongieux, urètre membraneux, urètre prostatique

Q16 Ostéologie

Le tissu cartilagineux est formé

- A- de fibres élastiques
- B- de chondrocytes
- C- de Calcium
- D- de fibres de collagène
- E- d'eau

Q17 Ostéologie

Il existe du cartilage hyalin au niveau

- A- des cartilages nasaux
- B- des ménisques des genoux
- C- du larynx
- D- des cartilages costaux
- E- du pavillon des oreilles

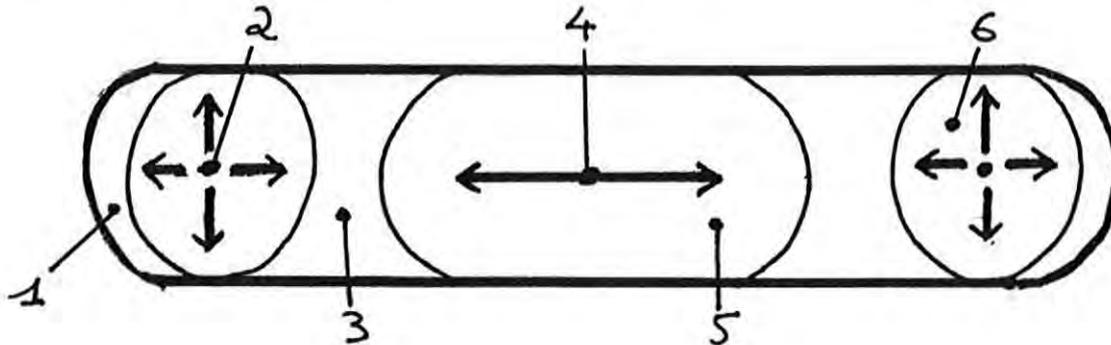
Q18 Ostéologie

La moelle rouge osseuse

- A- est présente au sein des ostéons
- B- est située au niveau de la diaphyse des os longs
- C- est un tissu hématopoïétique
- D- est présente au centre des os courts
- E- est vascularisée et innervée

Q19 Ostéologie

Schéma de l'ostéogenèse des os longs



- A- Un point d'ossification épiphysaire est situé en 4
- B- L'ossification épiphysaire est à l'origine d'os spongieux
- C- Le tissu en 3 est à l'origine de la croissance
- D- Le tissu en 3 disparaît à l'âge adulte
- E- Le tissu en 1 disparaît à l'âge adulte

Q20 Arthrologie

Organogenèse - organisation

- A- Toutes les articulations ont pour origine le tissu mésenchymateux
- B- Toutes les articulations dérivent d'une matrice cartilagineuse
- C- Toutes les articulations comportent du cartilage à la fin de leur développement
- D- Les articulations n'évoluent plus dans leur organisation après la naissance
- E- Dans les articulations synoviales, la membrane synoviale recouvre le cartilage articulaire

Q21 Membre supérieur

La pince costo-claviculaire

- A- est située entre la face supérieure de la clavicule et la face supérieure de la 1^{ère} côte
- B- contient le tronc brachio-céphalique artériel
- C- contient la veine humérale
- D- contient des nerfs du plexus brachial
- E- peut être à l'origine d'un syndrome compressif vasculaire pour le membre supérieur

Q22 Membre supérieur

La scapula

- A- L'acromion s'insère sur la face costale (en regard des côtes)
- B- La cavité glénoïde est surmontée par l'apophyse coracoïde
- C- La cavité glénoïde regarde vers le bas, l'avant et le dehors pour correspondre à l'orientation inverse de la tête humérale
- D- Le muscle supra-épineux s'insère sur le pilier de la scapula
- E- Le paquet vasculo-nerveux supra scapulaire franchit le bord supérieur en arrière de l'apophyse coracoïde

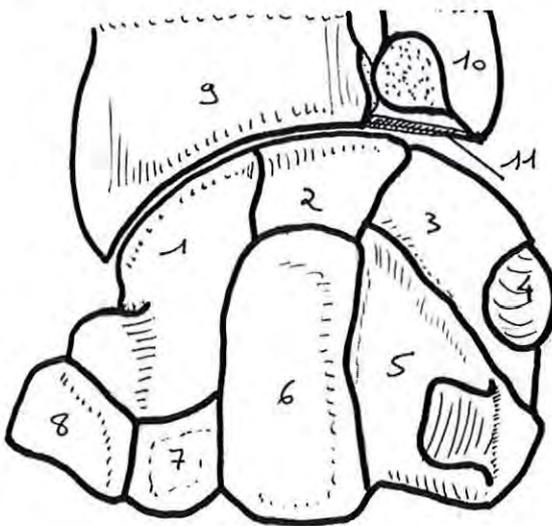
Q23 Membre supérieur

Humérus

- A- Le col anatomique est situé en dedans du col chirurgical
- B- La capsule de l'articulation scapulo-humérale s'insère au bord du cartilage de la tête humérale
- C- Le nerf radial est au contact du col chirurgical
- D- Le nerf ulnaire passe dans une gouttière osseuse à la face dorsale de la diaphyse
- E- La fossette olécrânienne est située à la face ventrale de l'épiphyse distale

Q24 Membre supérieur

Schéma de la vue ventrale des os du poignet



- A- Les os n° 8 - 1 - 2 - 3 - 4 appartiennent à la rangée proximale du carpe
- B- L'os piriforme (n°4) est situé à la face ventrale de l'os triquetrum (n°3)
- C- L'os en n°6 est le lunatum
- D- L'os en n°1 est le scaphoïde
- E- Le retinaculum des fléchisseurs s'insère sur les os : N° 1 - 8 - 3 et 5

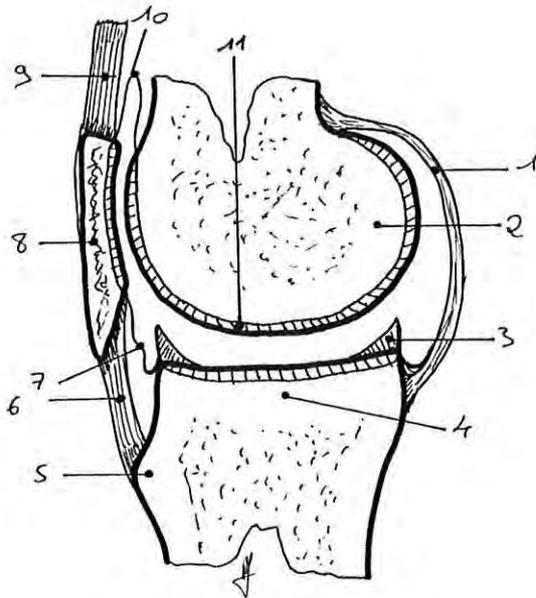
Q25 Membre inférieur

Le fémur

- A- Est l'os le plus long du corps humain
- B- L'épiphyse proximale est séparée de la diaphyse fémorale par le col chirurgical
- C- L'angle de déclinaison de la tête est de 15°
- D- La face ventrale de la diaphyse est lisse
- E- La fossette du ligament de la tête fémorale est située à la face ventrale de la surface articulaire proximale

Q26 Membre inférieur

Schéma de la coupe sagittale du genou



- A- Le tendon quadricipital en n°6, s'insère sur la tubérosité tibiale
- B- Les structures n° 7 et 10 correspondent à des replis de la capsule articulaire
- C- La structure en n°1 correspond à un épaississement de la capsule articulaire dit coque condylienne
- D- La structure en n°3 est constituée de fibrocartilage
- E- La structure en n°11 est constituée de cartilage hyalin

Q27 Appareil de reproduction masculin

Enveloppe du testicule

- A- Le crémaster est un muscle peaucier
- B- Le fascia spermatique externe correspond à un prolongement du fascia transversalis abdominal
- C- Le fascia spermatique interne est plus superficiel que la vaginale du testicule
- D- La lumière de la vaginale du testicule communique normalement avec la cavité péritonéale
- E- Le dartos est composé de fibres musculaires lisses

Q28 Appareil de reproduction masculin

Voies spermatiques

- A- Le canal déférent fait suite à la tête de l'épididyme
- B- La portion funiculaire du canal déférent est située sous sa portion épididymo-testiculaire
- C- En arrière de la vessie, le canal déférent croise par en avant l'uretère
- D- Le canal déférent rejoint le canal de la vésicule séminale dans la prostate
- E- Les vésicules séminales sont des glandes endocrines

Q29 Appareil de reproduction féminin

- A- L'utérus est un organe intrapéritonéal
- B- La muqueuse du col utérin forme des plis palmés
- C- L'artère utérine croise l'uretère dans le ligament large
- D- L'artère utérine participe à la vascularisation de l'ovaire
- E- Les trompes utérines prolongent l'isthme utérin

Q30 Appareil de reproduction féminin**Organes génitaux externes**

- A- Le sillon vestibulaire est situé entre les grandes lèvres et les petites lèvres
- B- Le vestibule vulvaire est situé entre les grandes lèvres et les petites lèvres
- C- Le méat urinaire est situé entre les petites lèvres
- D- Le prépuce du clitoris est situé en avant des freins du clitoris
- E- Le clitoris contient des corps caverneux

Q31 Dans la position anatomique décrite par Poirier, le sujet est

- A- Vivant
- B- Assis
- C- Debout
- D- Mains en pronation
- E- Mains en supination

Q32 Parmi ces ordres, lesquels font partie des mammifères euthériens ?

- A- Cétacés
- B- Marsupiaux
- C- Primates
- D- Lagomorphes
- E- Reptiles

Q33 Ostéologie du rachis

- A- La dent de l'axis s'articule avec l'arc postérieur de C1
- B- Les uncus sont présents de chaque côté à la face supérieure de tous les corps vertébraux cervicaux
- C- Les processus articulaires supérieurs de C2 sont sur le même alignement vertical que les autres processus articulaires cervicaux
- D- La facette supérieure du processus articulaire cervical de C5 regarde en haut et en arrière
- E- Il n'y a pas d'orifice transverse au niveau des processus transverses de C7

Q34 Ostéologie du rachis

- A- Le corps de la vertèbre T1 porte en tout deux facettes articulaires costales
- B- Le corps de la vertèbre T9 porte deux facettes articulaires costales de chaque côté
- C- De chaque côté, trois des douze côtes s'articulent avec une seule vertèbre
- D- Tous les processus transverses des vertèbres thoraciques portent une facette costale
- E- L'extrémité inférieure du processus épineux de la vertèbre thoracique atteint le plan de la face supérieure de la deuxième vertèbre sous-jacente

Q35 Ostéologie du rachis

- A- Le nombre des vertèbres coccygiennes est variable
- B- Les cornes du sacrum sont l'équivalent des processus articulaires supérieurs de S5
- C- Il existe 4 foramens sacrés antérieurs de chaque côté
- D- La crête sacrée médiale correspond à la fusion des processus articulaires des vertèbres sacrées
- E- Les processus articulaires inférieurs de S1 sont orientés en dedans et légèrement en avant

Q36 Ostéologie du crâne

- A- La cavité orbitaire est entièrement délimitée en haut par l'os frontal et en bas par l'os maxillaire
- B- L'articulation temporo-mandibulaire est en avant du conduit (méat) acoustique externe
- C- La surface articulaire des condyles occipitaux est convexe en tous sens
- D- Les huit os entrant dans la constitution du crâne sont visibles au niveau de la calvaria
- E- En vue exocrânienne de la base du crâne, l'orifice carotidien est plus médial que la base du processus styloïde

Q37 Ostéologie du crâne

- A- L'arcade zygomatique est formée du processus temporal, de l'os zygomatique, et du processus zygomatique de l'os temporal
- B- Le conduit (méat) auditif externe se trouve en arrière du processus mastoïde
- C- En arrière des condyles, on trouve le canal de l'hypoglosse
- D- Le foramen magnum est intégralement entouré par l'os occipital
- E- Le foramen épineux (ou *spinosum*) se situe au niveau de la petite aile du sphénoïde

Q38 Ostéologie du crâne

- A- Le foramen épineux (ou *spinosum*) livre passage à une artère
- B- Le jugum sphénoïdal est en avant du limbe sphénoïdal
- C- Le corps du sphénoïde est développé en partie dans la fosse crânienne moyenne et en partie dans la fosse crânienne antérieure
- D- L'incisure ethmoïdale de l'os frontal est en forme de U ouvert en avant
- E- Le tubercule de la selle turcique est compris entre la gouttière chiasmatique et le limbe sphénoïdal

Q39 Système nerveux périphérique

- A- Tous Les nerfs spinaux thoraciques sont mixtes, c'est-à-dire qu'ils sont à la fois sensitifs et moteurs, viscéraux et somatiques
- B- Le nerf spinal se termine juste après le foramen intervertébral
- C- Le protoneurone de la voie sensitive a son corps cellulaire dans la moelle épinière
- D- Le segment intrarachidien des racines du nerf spinal comporte une partie intradurale et une partie épidurale (ou extradurale)
- E- L'origine apparente des racines du nerf S2 sur la moelle épinière se situe à hauteur de la vertèbre S2

Q40 Système nerveux périphérique

- A- il existe autant de nerfs spinaux coccygiens que de pièces osseuses coccygiennes
- B- Dans le sens crânio-caudal la portion intrarachidienne des nerfs spinaux est de plus en plus longue
- C- Le ganglion parasymphatique est proche de l'organe effecteur
- D- Les rameaux communicants du nerf spinal sont reliés aux ganglions de la chaîne sympathique paravertébrale
- E- Les rameaux communicants blancs sont faiblement myélinisés

Q41 Système nerveux périphérique

- A- Tous les noyaux viscéraux des nerfs crâniens sont de nature parasymphatique
- B- Les neurones sympathiques se répartissent sur toute la hauteur de la moelle épinière thoracique
- C- A partir de la moelle épinière, les fibres sympathiques se rendent aux ganglions sympathiques par les rameaux communicants gris
- D- Les nerfs crâniens sont tous mixtes
- E- Tous les nerfs crâniens ont un noyau dans le tronc cérébral

Q42 Système nerveux périphérique

- A- Le nerf oculo-moteur III est moteur pour tous les muscles moteurs de l'œil sauf deux.
- B- De chaque côté, chacun des douze nerfs crâniens sort du crâne par un orifice qui lui est propre
- C- Le nerf maxillaire (V2) traverse le foramen ovale
- D- Les trois branches du nerf ophtalmique (V1) traversent la fissure orbitaire supérieure
- E- Le nerf accessoire crâniel (XIc) est le nerf moteur du larynx

Q43 Organes des sens

- A- De chaque côté (droit et gauche) la muqueuse olfactive est aux deux versants (médial et latéral) de la cavité nasale
- B- La lame criblée de l'ethmoïde est traversée par les filets du deuxième neurone (deutoneurone) de la voie olfactive
- C- La gustation au niveau de la langue est assurée pour les 2/3 antérieurs par le nerf trijumeau et pour le 1/3 postérieur par le nerf glosso-pharyngien.
- D- La voie olfactive comporte deux neurones jusqu'au cortex cérébral olfactif
- E- Le premier neurone de la voie optique est entièrement intra rétinien

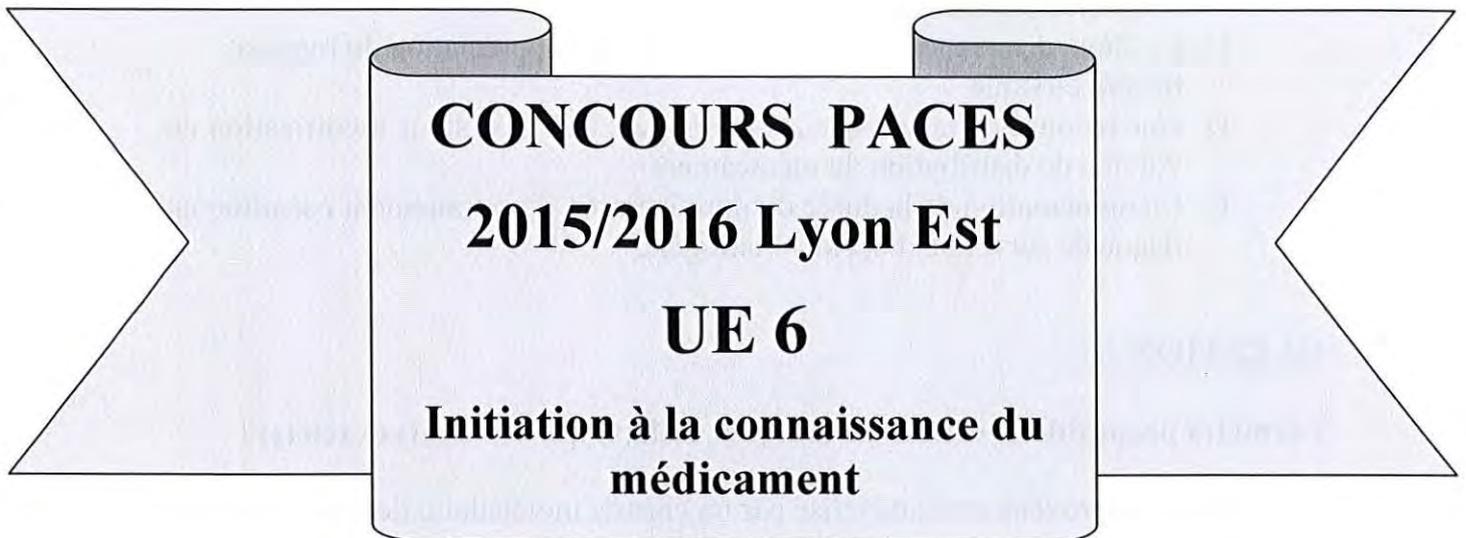
Q44 Organes des sens

- A- L'iris est une expansion de la rétine au-devant du cristallin
- B- Dans l'accommodation le diamètre antéro-postérieur du cristallin reste fixe
- C- Le rôle du muscle ciliaire est statique : il maintient en place le cristallin.
- D- La choroïde et la sclère sont assimilables à des méninges différenciées.
- E- Le rayon de courbure de la cornée est plus petit que celui de la sclère

Q45 Organes des sens

- A- La chaîne ossiculaire est constituée de dehors en dedans de l'enclume, du marteau et de l'étrier
- B- Les canaux semi-circulaires font partie du vestibule
- C- Les vibrations du liquide périlymphatique stimulent directement les cellules réceptrices primaires de l'audition
- D- L'étrier est appliqué sur la fenêtre ovale de la paroi médiale de la caisse du tympan
- E- La gustation est un sens très développé qui se suffit à lui-même pour détecter les différents saveurs

Université Claude Bernard Lyon 1



Date de l'épreuve : 12 mai 2016

Durée de l'épreuve : 45 minutes

Nombre de questions : 30

Nombre de pages : 12

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) :

- A. Le Dossier Pharmaceutique est un document issu de l'AMM
- B. Les Données Actuelles de la Science ont pour objectif la rationalisation de l'exercice pharmaceutique
- C. Le choix d'une thérapeutique est fondé sur l'appréciation du rapport bénéfice-risque
- D. Une réponse thérapeutique anormale peut être liée à une modification du volume de distribution du médicament
- E. L'augmentation de la durée d'administration d'un traitement constitue un risque de survenue d'accident iatrogène

QUESTION : 2

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

- A. Le naproxène est caractérisé par un châssis moléculaire de type stéroïdien
- B. Le naproxène commercialisé est un mélange de deux énantiomères qui ne subiront pas de bioconversion énantiomérique
- C. L'acide acétylsalicylique appartient à la famille des composés de type acide arylcarboxylique
- D. Le naproxène commercialisé est un mélange équimolaire (75/25) des énantiomères (*S*) et (*R*)
- E. Le naproxène ne possède pas un carbone asymétrique

QUESTION : 3

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

- A. Les acides arylalcanoïques possèdent une structure aromatique
- B. Parmi les acides 2-phénylpropioniques, on peut citer l'alminoprofène, le kétoprofène et le diclofénac
- C. Le pouvoir rotatoire de l'alminoprofène commercialisé est égal à 0
- D. L'optimisation structurale d'un « lead » permet d'identifier un candidat-médicament
- E. Les travaux de pharmacomodulation effectués sur l'acide salicylique ont permis la mise au point des acides arylcarboxyliques à propriétés anti-inflammatoires

QUESTION : 4

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

- A. La Pharmacopée Européenne ne contient que des monographies concernant les principes actifs
- B. La spectrométrie de résonance magnétique nucléaire du proton est basée sur l'interaction entre des rayonnements et les électrons des atomes d'hydrogène
- C. La spectrométrie de masse est basée sur la séparation de fragments en fonction de leur masse
- D. Deux énantiomères peuvent être séparés par la chromatographie liquide haute performance en utilisant une phase stationnaire spécifique
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses

QUESTION : 5

Concernant les stratégies de recherche de médicaments à "court terme", quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. La copie de médicament existant ne fait pas partie des stratégies à court terme
- B. Les génériques sont des "me-too compounds"
- C. Un "me-too compound" est brevetable
- D. L'objectif de la recherche de "me-too compounds" est d'obtenir une molécule présentant une activité pharmacologique différente de la molécule copiée
- E. Le développement d'un "me-too compound" ne nécessite pas d'études cliniques

QUESTION : 6

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

- A. Les biotechnologies interviennent principalement dans les phases de Recherche et Développement
- B. Les biotechnologies interviennent dans la conception et le développement de médicaments
- C. Les biotechnologies interviennent dans la production de médicaments et de vaccins
- D. Les biotechnologies interviennent dans la découverte de nouveaux biomarqueurs
- E. Les biotechnologies interviennent dans la production d'anticorps.

QUESTION : 7

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

- A. La production d'insuline recombinante est une alternative préférée à sa production par synthèse ou hémi-synthèse
- B. L'érythropoïétine recombinante est utilisée dans le traitement de la sclérose en plaque
- C. Des anticorps anti-papillomavirus produits par génie génétique constituent le vaccin utilisé pour la prévention des lésions précancéreuses du col de l'utérus dues à ce virus
- D. Les enzymes produites par génie génétique représentent un pourcentage important des protéines thérapeutiques recombinantes
- E. L'obtention d'une protéine produite par génie génétique nécessitera des étapes d'extraction/purification.

QUESTION : 8

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

- A. La cytarabine et l'Ecteinascidine-743 sont des molécules à activités anti-tumorales isolées à partir d'organismes marins
- B. La morphine a été découverte à partir du pavot somnifère
- C. Les alginates sont des polysaccharides aux propriétés gélifiantes et épaississantes, obtenus à partir d'animaux marins
- D. La quinine est une molécule antidouleur découverte à partir du quinquina
- E. Les plantes ont permis la découverte de molécules utilisées comme anticancéreux telles que le taxol et la galanthamine

QUESTION : 9

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

- A. L'étape d'extraction de la biomasse permet d'obtenir des molécules pures actives pouvant servir de principes actifs de médicament
- B. La structure chimique d'une molécule pure est déterminée par des analyses physico-chimiques
- C. Tout au long de la démarche, des modifications structurales pourront être réalisées sur les extraits, fractions et molécules pures obtenus pour améliorer leurs activités
- D. La biomasse d'une plante à étudier peut être obtenue par récolte dans le milieu naturel ou par culture
- E. La synthèse totale d'une molécule naturelle pourra être envisagée pour assurer sa production à grande échelle

QUESTION : 10

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

- A. Un médicament est constitué d'un ou plusieurs principes actifs et d'un ou plusieurs excipients
- B. Un médicament générique est une préparation magistrale
- C. L'huile de vaseline est un liquide lipophile d'origine minérale utilisé comme diluant des préparations lipophiles liquides
- D. Un mélange eau-éthanol à 70% est une solution qui contient plus d'éthanol que d'eau et a une activité antiseptique
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 11

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

- A. Le sirop simple est un excipient liquide constitué d'une émulsion aqueuse de saccharose
- B. Une suspension est constituée de molécules et de particules solides dispersées dans une phase continue liquide
- C. La glycérine, de formule $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$, est un excipient à effet notoire par voie orale
- D. Le propylène glycol est un polyol hydrophile, de formule chimique $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$, utilisé comme co-solvant dans les solutions aqueuses
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 12

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 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 monophasique pour les produits à usage cutané appelés crèmes
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 13

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

- A. 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
- B. Un comprimé à libération différée est une forme dite retard ; c'est le cas d'un comprimé à enrobage gastro soluble
- C. Une gélule est une capsule dont l'enveloppe est constituée de gélatine et de glycérine ; c'est une forme médicamenteuse multidose
- D. Un lyophilisat oral est une forme galénique solide, obtenue par cryodessiccation, permettant la libération accélérée d'un principe actif hydrosoluble
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 14

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

- A. La libération d'un principe actif par diffusion passive est indépendante de sa concentration dans le système
- B. Une préparation injectable pour perfusion intraveineuse doit être stérile et apyrogène ; elle permet une action immédiate
- C. Un dispositif transdermique permet une action systémique prolongée
- 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. Aucune proposition exacte

QUESTION : 15

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

- A. La fonction de scoring du docking permet de calculer l'affinité thermodynamique du ligand sur sa cible
- B. Une relation 3D-QSAR utilise des descripteurs basés sur des champs de potentiels
- C. Le criblage d'une cible utilise une chimiothèque
- D. Le nombre d'angles de rotation ne fait pas partie des 5 règles de Lipinski
- E. La minimisation énergétique d'un modèle moléculaire n'est pas un procédé itératif.

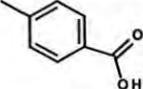
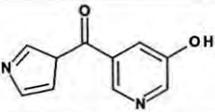
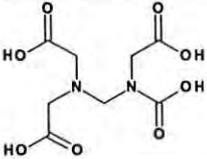
QUESTION : 16

On mesure l'activité expérimentale des trois molécules suivantes. On se propose de faire une étude QSAR. On dispose de trois descripteurs :

Nombre de Cycle(s) (nC)

Nombre de Hétéroatome(s) (nH)

Nombre de Double liaison(s) (nD)

Molécule	Activité IC ₅₀ μM.mol ⁻¹
	5
	8
	4

Cochez l'équation QSAR exacte :

- A. Activité = 1 x nC + 0 x nH + 1 x nD
- B. Activité = 1 x nC + 1 x nH + 1 x nD
- C. Activité = 1 x nC + 1 x nH + 2 x nD
- D. Activité = 1 x nC + 2 x nH + 2 x nD
- E. Activité = 2 x nC + 2 x nH + 2 x nD

QUESTION : 17

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

- A. La perspective d'une étude économique ne conditionne pas le recueil des données relatives aux coûts.
- B. La perspective de la société est la moins complète.
- C. La perspective de l'assurance-maladie est une perspective partielle, qui ne tient compte que des coûts pris en charge par l'assurance-maladie.
- D. La perspective d'une étude pharmaco-économique dépend de la décision à prendre.
- E. Si on adopte la perspective de l'hôpital, les coûts de transport pour se rendre à l'hôpital et recevoir le traitement, qui restent à la charge des patients, seront pris en compte et évalués dans l'étude.

QUESTION : 18

En ce qui concerne la iatrogénie, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Une infection nosocomiale est habituellement iatrogène
- B. Un accident iatrogène implique une erreur médicale
- C. Les kinésithérapeutes ne sont pas concernés par la iatrogénie
- D. Un accident iatrogène sans que la responsabilité d'un professionnel de santé soit mise en cause est un aléa thérapeutique
- E. Les accidents iatrogènes sont habituellement jugés lors d'un procès pénal

QUESTION : 19

Parmi les propositions suivantes concernant un effet indésirable médicamenteux, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Il peut résulter du mésusage d'un médicament
- B. Il peut survenir si la posologie du médicament est adaptée
- C. Il est souvent imprévisible
- D. Il peut être indépendant de la dose utilisée
- E. Il est souvent secondaire à une réaction immunologique

QUESTION : 20

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

- A. Les professionnels de santé ont le devoir de déclarer les évènements indésirables
- B. Les associations de patients ont le devoir de déclarer les évènements indésirables
- C. Seuls les professionnels de santé ayant prescrit ou délivré le médicament ont le devoir de déclarer les évènements indésirables liés au traitement prescrit ou délivré
- D. Les essais cliniques sont la meilleure façon de connaître la sévérité des évènements indésirables liés au traitement
- E. Après commercialisation d'un médicament, de nouveaux évènements indésirables peuvent apparaître

QUESTION : 21

L'aléa thérapeutique sera le plus souvent retenu par le tribunal si : (cochez la ou les réponse(s) exacte(s))

- A. L'accident iatrogène est inhérent à la technique utilisée
- B. Il n'y avait pas d'alternative thérapeutique moins risquée
- C. Aucun moyen, en l'état des données acquises de la science médicale ne permettait de maîtriser le risque thérapeutique
- D. L'accident thérapeutique a été favorisé par l'état initial du patient qui a pu jouer un rôle causal
- E. Le professionnel de santé justifie d'une grande expérience

QUESTION : 22

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

- A. Les pratiques médicales en Mésopotamie ont été décrites sur des papyrus
- B. Averroes est un moine célèbre de la Renaissance exerçant la médecine
- C. Paracelse est un médecin qui a développé l'homéopathie au XIXème siècle
- D. Les premières insulines sont apparues dans les années 1920
- E. Les premières insulines obtenues par biotechnologie seront commercialisées dans les années 2020

QUESTION : 23

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

- A. Le Sénat en France est actuellement présidé par Gérard Larcher
- B. Le Haut Représentant de l'Union pour les affaires étrangères et la politique de sécurité est Federica Juncker
- C. Le Président du Parlement Européen est actuellement Martin Schulz
- D. Le Président actuel de la Commission Européenne est Donald Tusk
- E. Mario Draghi est le président de la Cour de Justice de l'Union Européenne

QUESTION : 24

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

- A. On appelle produit officinal divisé tout médicament préparé extemporanément, présenté sous un conditionnement particulier et caractérisé par une dénomination spéciale
- B. La violation de secret professionnel est sanctionnée au maximum par une peine d'un an de prison et de 15000€ d'amende
- C. PUI est l'abréviation de Pharmacie à Usage Interhospitalier
- D. Un Groupe biologique similaire correspond au regroupement d'une spécialité de référence et des spécialités pharmaceutiques ayant les mêmes propriétés pharmaco-thérapeutiques
- E. Un dispositif médical est un médicament utilisé en consultation par le médecin

QUESTION : 25

Parmi les propositions suivantes concernant le développement clinique du médicament, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. La première dose administrée à l'homme est extrapolée à partir du dossier préclinique
- B. Une étude de phase I se focalise principalement sur l'efficacité du médicament
- C. Une étude de phase II se focalise principalement sur la sécurité du médicament
- D. L'étude de phase III fournit la meilleure estimation du rapport bénéfice / risque avant l'autorisation de mise sur le marché
- E. Le dossier d'autorisation de mise sur le marché s'appuie sur les études de phase I à IV

QUESTION : 26

Parmi les propositions suivantes concernant la méthodologie des études de phase II et III dans le développement clinique du médicament, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Les études sont comparatives pour réduire les biais de confusion
- B. Les études sont randomisées pour assurer la comparabilité des groupes
- C. Les études sont conduites en double insu
- D. Les études sont contre placebo
- E. L'analyse des résultats est réalisée en excluant les patients qui n'ont pas suivi scrupuleusement le protocole

QUESTION : 27

Parmi les propositions suivantes sur les études de phase IV, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Les études transversales renseignent sur l'incidence des événements indésirables sous médicament
- B. Les études transversales renseignent sur les caractéristiques de la population rejointe
- C. Les études de cohorte doivent le plus possible être représentatives de la population rejointe du médicament
- D. Les études cas-témoins comparent l'incidence des événements chez des patients exposés et non exposés
- E. Les études cas-témoins comparent l'exposition au médicament chez des cas et des témoins

QUESTION : 28

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

- A. Ils sont définis par rapport à un médicament de référence
- B. Ils sont identiques en composition incluant les excipients
- C. Ils ne peuvent pas avoir d'autre nom que la dénomination commune internationale
- D. Ils doivent faire l'objet d'une démonstration d'équivalence en pharmacodynamie
- E. Ils peuvent être commercialisés dès le dixième anniversaire du brevet du médicament de référence

QUESTION : 29

Parmi les propositions suivantes concernant le rôle de la commission de transparence de la Haute Autorité de Santé, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Elle fixe le niveau de service médical rendu (SMR) par le médicament
- B. Le SMR est utilisé pour fixer le prix du médicament
- C. Elle fixe le niveau d'amélioration du service médical rendu (ASMR)
- D. Une ASMR de niveau V témoigne d'un progrès thérapeutique majeur
- E. L'ASMR est utilisée pour déterminer le taux de remboursement du médicament

QUESTION : 30

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

- A. De nombreux médicaments ont été associés à une prolongation de la survie dans des indications bien définies
- B. En raison du taux d'échecs au cours du développement, l'industrie du médicament est une des moins rentables
- C. Sur une vingtaine d'années, les industriels du médicament ont été condamnés à plus de 30 milliards de dollars d'amende aux USA
- D. Les condamnations judiciaires des industriels du médicament portent notamment sur des pratiques commerciales illicites
- E. Les prescriptions attentives au niveau de preuve disponible sont un contre-pouvoir essentiel à l'influence des industriels du médicament

Réservé au secrétariat

NOM et Prénoms :
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de :

N° de PLACE

Réservé au
Secrétariat

Faculté de Médecine Lyon Est

Note

Epreuve de SSH – Concours PACES 2016

« Quelle place faut-il accorder aux patients en santé ? »



PACES

2015-2016
U.E. spécifique de « Médecine »
Faculté de Médecine
Lyon-Est

Épreuve du 12 mai 2016

Durée : 60 minutes

Anatomie « tête et cou »	Questions 1 à 16
Anatomie de l'appareil reproducteur	Questions 17 à 32
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	Questions 33 à 38
Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur	Questions 39 à 52

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	6 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 16 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 »

Q1 L'os maxillaire

- A- La face médiale de l'os maxillaire est divisée en deux parties de taille inégale par une fine lame osseuse qui est le processus palatin de l'os maxillaire
- B- La face supérieure du processus palatin de l'os maxillaire forme les deux tiers antérieurs du plancher de la cavité nasale
- C- Au niveau des alvéoles des molaires maxillaires, il existe des septa inter-radiculaires
- D- Le sinus maxillaire atteint sa taille définitive vers l'âge de 18 ans
- E- Le muscle abaisseur du septum nasal s'insère au niveau de la fosse incisive

Q2 La mandibule

- A- La fossette mentonnière est située en regard de l'incisive latérale mandibulaire
- B- Le ventre antérieur du muscle digastrique s'insère au niveau de la fosse digastrique
- C- Dans le secteur molaire mandibulaire, le processus alvéolaire est plutôt épais et vertical
- D- Les branches mandibulaires sont déportées médialement par rapport au corps mandibulaire
- E- Dans le sens vertical, le foramen mentonnier est toujours situé au niveau du tiers inférieur du corps mandibulaire

Q3 La mandibule

- A- L'artère linguale contourne le bord inférieur du corps mandibulaire en faisant une courbe à concavité supérieure
- B- Le muscle mylohyoïdien s'insère au niveau du sillon mylohyoïdien qui est oblique en bas et en avant
- C- Le tendon profond du muscle temporal s'insère au niveau de la crête temporale
- D- La fosse rétro-molaire est située en dedans de la crête buccinatrice
- E- Le versant postérieur du condyle mandibulaire est recouvert de cartilage et participe à l'articulation temporo-mandibulaire

Q4 La cavité orale

- A- Le versant cutané de la lèvre supérieure est recouvert par une muqueuse non kératinisée
- B- L'innervation motrice de la lèvre inférieure dépend du rameau labial inférieur du nerf mentonnier qui est une branche terminale du nerf alvéolaire inférieur
- C- Les racines dentaires sont séparées de l'os alvéolaire par le ligament alvéolo-dentaire
- D- La troisième molaire inférieure est toujours bi-radiculée
- E- Dans la dénomination dentaire internationale, la première prémolaire définitive maxillaire gauche porte le numéro 24

Q5 La cavité orale

- A- Au repos, les lèvres ne sont pas en contact. Ce faible espace est appelé « espace libre d'inocclusion »
- B- Les molaires maxillaires et mandibulaires droites sont vascularisées par des branches de l'artère maxillaire droite
- C- Le palais dur et le palais mou sont recouverts d'une épaisse fibromuqueuse palatine
- D- La glande sublinguale appartient au plancher supra-mylohyoïdien
- E- Le corps de la langue est la partie antérieure de la langue qui est peu mobile

Q6 Régions du cou

Concernant les espaces fasciaux du cou, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- L'espace rétro-pharyngé est séparé de l'espace fascial par une partie du feuillet prévertébral
- B- L'espace rétro-pharyngé et l'espace fascial permettent à une infection de se propager dans le médiastin postérieur
- C- L'espace pré-trachéal s'étend derrière le manubrium sternal
- D- L'espace pré-trachéal est situé devant les muscles sous-hyoïdiens
- E- L'espace pré-trachéal est situé derrière l'isthme de la thyroïde

Q7 Régions du cou

Parmi les muscles suivants, lesquels sont situés (au moins en partie) dans le triangle postérieur du cou ?

- A- M. scalène antérieur
- B- M. omo-hyoïdien
- C- M. élévateur de la scapula
- D- M. splénius capitis
- E- M. stylo-pharyngien

Q8 Vaisseaux du cou

Parmi les artères suivantes, laquelle ou lesquelles naissent de l'artère sous-clavière ?

- A- artère thoracique interne
- B- artère vertébrale
- C- tronc thyrocervical
- D- tronc costocervical
- E- artère laryngée récurrente

Q9 Ostéologie du crâne et de la face

- A- Les deux lignes temporales de l'os temporal se raccordent au processus zygomatique de l'os frontal
- B- La fossette lacrymale se situe à l'angle antéro-interne (antéro-médial) de la face supérieure de la cavité orbitaire (« plafond » de la cavité orbitaire)
- C- Sur le rebord supra-orbitaire de l'os frontal, l'incisure frontale donne passage à un rameau nerveux qui appartient au territoire du nerf ophtalmique (V1)
- D- L'angle antéro-inférieur de l'os pariétal entre dans la constitution du ptériorion
- E- Le ptériorion correspond à la jonction des sutures de trois des os du crâne

Q10 Ostéologie du crâne et de la face

- A- Le tubercule de la selle turcique se situe au bord postérieur du sillon pré-chiasmatique
- B- Le canal optique est compris entre deux racines qui appartiennent à la petite aile du sphénoïde
- C- Le seul élément nerveux présent dans le canal optique est le nerf ophtalmique
- D- L'extrémité inférieure de la lame perpendiculaire de l'os ethmoïde s'appuie sur la suture unissant les lames horizontales des os palatins
- E- Le vomer s'articule avec le sphénoïde et l'ethmoïde

Q11 Ostéologie du crâne et de la face

- A- L'hémicircconférence latérale du rebord orbitaire est formée de deux os
- B- Les parois de la cavité orbitaire forment un puzzle constitué de 7 os
- C- L'angle inférieur de la lame perpendiculaire vient s'inscrire dans l'angle formé par le vomer et le cartilage du septum (cloison) nasal(e)
- D- La fosse ptérygo-maxillaire est fermée en dedans par la lame verticale de l'os palatin
- E- En comptant les deux côtés le palais osseux est constitué de quatre pièces osseuses

Q12 Muscles du cou

- A- Le triangle musculaire sous-occipital est délimité par deux muscles droits et un muscle oblique
- B- Le muscle oblique inférieur de la tête s'insère sur le processus épineux de C1 et le processus transverse de C2
- C- Trois des muscles sous-occipitaux profonds s'insèrent sur l'os occipital
- D- La contraction simultanée des deux trapèzes porte la tête en extension
- E- La contraction du muscle sterno-cléïdo-mastoïdien provoque une rotation de la tête du même côté.

Q13 Muscles du cou

- A- Les insertions supérieures du muscle sterno-cléïdo-mastoïdien se font exclusivement sur le processus mastoïde de l'os temporal.
- B- Le muscle mylo-hyoïdien participe au plancher de la cavité buccale
- C- Tous les muscles supra-hyoïdiens sont innervés par des branches du même nerf d'origine
- D- Le muscle digastrique glisse dans une coulisse formée par un dédoublement du tendon inférieur du muscle stylo-hyoïdien
- E- Tous les muscles supra-hyoïdiens s'insèrent sur l'os hyoïde

Q14 Muscles du cou

- A- L'innervation du muscle digastrique est assurée par deux nerfs crâniens différents
- B- Les muscles infra-hyoïdiens sont disposés en deux plans
- C- Le plus superficiel des muscles infra-hyoïdiens est aussi appelé « muscle-clef » de la thyroïdectomie
- D- Comme les muscles infra-hyoïdiens, les muscles supra-hyoïdiens sont au nombre de quatre de chaque côté
- E- Tous les muscles infra-hyoïdiens s'insèrent sur la clavicule

Q15 Innervation cervicale – Le grand nerf occipital

- A- Correspond à un rameau cervical ventral
- B- A pour origine le deuxième nerf spinal cervical
- C- Traverse dans son trajet le muscle sterno-cleïdo-mastoïdien
- D- Est responsable de l'innervation sensitive du revêtement cutané paramédian de la partie postérieure du crâne
- E- Inneve au passage des muscles de la région de la nuque

Q16 Glandes du cou – les glandes parathyroïdiennes

- A- Sont de façon constante au nombre de quatre
- B- Sont situées le plus fréquemment dans la loge trachéale
- C- Sont proches des nerfs laryngés
- D- Sont des glandes exclusivement endocrines
- E- Sont vascularisées par les artères thyroïdiennes

2ème MODULE : ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

Q17 Appareil reproducteur masculin

Concernant la vascularisation du pénis, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- L'artère pudendale interne naît d'un tronc commun avec l'artère épigastrique inférieure
- B- L'occlusion des artères pudendales internes entraîne une impuissance
- C- L'artère scrotale postérieure est une branche directe de l'artère pudendale interne
- D- L'artère dorsale du pénis est impaire et médiane
- E- La vascularisation du prépuce provient des artères caverneuses

Q18 Appareil reproducteur masculin

Concernant le testicule, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- Le conduit épидидymaire mesure 6 cm de long
- B- Un épanchement liquidien de la vaginale testiculaire s'appelle une hydrocèle
- C- 5% des garçons présentent une cryptorchidie à a naissance
- D- L'augmentation de taille d'un testicule chez un adulte jeune doit faire rechercher un cancer du testicule
- E- L'apparition d'une varicocèle gauche *de novo* doit faire rechercher un processus tumoral dans la région du pédicule rénal gauche

Q19 Appareil reproducteur masculin

Concernant les hernies inguinales, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- Une hernie inguinale indirecte passe par l'orifice inguinal profond
- B- Une hernie inguinale indirecte passe en dehors des vaisseaux épigastriques inférieurs
- C- Une hernie inguinale directe passe sous le ligament inguinal
- D- Une hernie inguinale directe passe en dehors du muscle droit de l'abdomen
- E- Une hernie inguinale directe passe par le foramen obturé

Q20 Appareil reproducteur masculin

Concernant la prostate, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- Une prostate normale pèse 20 à 25 g
- B- Au toucher rectal, on peut apprécier le caractère plus ou moins marqué du sillon séminal transverse
- C- En cas de cancer de la prostate, le sillon séminal transverse est plus marqué au toucher rectal
- D- En cas d'hypertrophie bénigne de la prostate, le sillon séminal transverse est moins marqué au toucher rectal
- E- Le sphincter lisse de l'urètre coiffe le bec de la prostate

Q21 Utérus

Concernant l'utérus, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- Le col de l'utérus est visible en cœlioscopie
- B- Les cornes utérines sont visibles en cœlioscopie
- C- Le corps de l'utérus est visible en cœlioscopie
- D- La cavité utérine est visible en cœlioscopie
- E- Le cul de sac de Douglas est visible en cœlioscopie

Q22 Utérus

Concernant l'utérus, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- L'artère utérine croise l'uretère dans son segment paramétrial
- B- L'artère utérine est une branche de l'artère iliaque interne
- C- L'artère utérine donne un rameau ovarique
- D- L'artère utérine donne un rameau tubaire
- E- L'artère utérine donne un rameau pour le fond utérin

Q23 Annexes de l'utérus

Concernant la trompe utérine, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- Si la trompe utérine n'est pas obstruée, lors d'une hystérosalpingographie, le liquide de contraste coule dans la cavité péritonéale
- B- Le segment interstitiel de la trompe utérine est le plus rétréci
- C- Le segment interstitiel de la trompe utérine traverse le myomètre
- D- La trompe utérine est recouverte de péritoine
- E- Une grossesse extra-utérine (GEU) se développant dans l'ampoule tubaire se révèle généralement plus tardivement qu'une GEU se développant dans l'isthme tubaire du fait de la compliance de l'ampoule tubaire

Q24 Annexes de l'utérus

Quel ou quels élément(s) vasculaire(s) se situent dans le ligament large ?

- A- L'artère utérine
- B- La branche tubaire de l'artère ovarique
- C- La branche ovarique de l'artère utérine
- D- La branche tubaire de l'artère utérine
- E- La branche cervico-isthmique de l'artère utérine

Q25 Utérus et annexes

Concernant les moyens d'exploration de l'utérus et des annexes, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- L'examen au spéculum permet d'explorer visuellement l'endomètre
- B- La coélioscopie permet de visualiser le corps de l'utérus et les annexes
- C- L'IRM est un bon examen pour visualiser les cancers de l'endomètre
- D- L'échographie endovaginale permet d'explorer les ovaires
- E- Il convient de vérifier la négativité du test de grossesse avant de réaliser un scanner pelvien

Q26 Périnée

Concernant le périnée, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- A- Les faisceaux pubo-rectaux des muscles élévateurs de l'anus droit et gauche se rejoignent derrière le rectum
- B- La fente urogénitale est limitée latéralement par le faisceau puborectal du muscle élévateur de l'anus
- C- Le creux ischio-rectal est limité latéralement par le muscle élévateur de l'anus
- D- Le prolongement antérieur du creux ischio-rectal est limité caudalement par le diaphragme uro-génital
- E- Le prolongement antérieur du creux ischio-rectal est limité médialement par la membrane périnéale

Q27 L'artère iliaque interne

- A- Est située dans l'espace péritonéal
- B- Vascularise la région périnéale
- C- Vascularise la région glutéale
- D- Vascularise la région obturatrice
- E- Est anastomosée avec l'artère fémorale

Q28 Les rapports de L'artère iliaque interne sont :

- A- Les veines iliaques en arrière
- B- L'uretère en dehors
- C- L'ovaire en dehors chez la multipare
- D- L'ovaire en dedans chez la multipare
- E- Le muscle psoas en dedans

Q29 Les veines pelviennes chez la femme

- A- Sont sans valvules
- B- Sont anastomosées entre elles
- C- Ont un flux qui diminue en position couchée par rapport à la position debout
- D- Ont un flux qui diminue chez la femme enceinte
- E- Se drainent dans les veines iliaques internes, rectales et gonadiques

Q30 Les lymphatiques pelviens se drainent vers les ganglions :

- A- Obturateurs
- B- Glutéaux
- C- Sacrés
- D- Inguinaux
- E- Aortiques lombaires

Q31 L'innervation somatique (système de la vie de relation) a pour origine :

- A- Le plexus solaire
- B- Le plexus lombaire
- C- Le plexus glutéal
- D- Le plexus sacral
- E- Le plexus pudental

Q32 L'innervation végétative (système autonome) a pour origine

- A- Le plexus gonadique
- B- Le plexus lombaire
- C- Le plexus hypogastrique supérieur
- D- Le plexus sacro-coccygien
- E- Le plexus hypogastrique inférieur

3ème MODULE : METHODE D'ETUDE ET D'ANALYSE DU GENOME

Vous recevez en consultation un jeune garçon de 7 ans en raison de difficultés scolaires. L'échographie cardiaque a mis en évidence une anomalie qui associée à l'hypercalcémie et le morphotype du visage permet de suspecter un syndrome de Williams-Beuren.

Q33 Afin de confirmer votre hypothèse, vous prescrivez un caryotype. Pour réaliser ce caryotype il a fallu

- A- Mettre les cellules au congélateur
- B- Utiliser de la colchicine pour bloquer les cellules en interphase
- C- Réaliser un choc hypertonique au KCl
- D- Etaler les cellules sur une lame de verre
- E- Dénaturer les chromosomes et les colorer au Giemsa

Q34 Le résultat du caryotype est 46,XY. Néanmoins vous vous rappelez que le syndrome de Williams est secondaire à une microdélétion 7q11.23 de 1,7 Mégabases (Mb).

- A- Cette anomalie aurait dû être vue sur le caryotype
- B- Le terme microdélétion sous-entend une délétion de petite taille visible sur le caryotype
- C- Le terme microdélétion sous-entend une délétion de quelques nucléotides
- D- Vous auriez dû demander une étude en Hybridation *in situ* en Fluorescence (FISH) de la région 7q11.23
- E- Vous auriez dû demander un séquençage des gènes de la région 7q11.23

Q35 Si vous aviez demandé en première intention une ACPA (Analyse Chromosomique sur Puce à ADN ou CGH array). Cette technique

- A- Aurait nécessité une culture cellulaire
- B- Permet d'identifier des remaniements chromosomiques équilibrés par exemple une translocation réciproque
- C- Nécessite une comparaison à un témoin
- D- Nécessite de marquer l'ADN du patient avec un fluorochrome rouge
- E- Permet d'identifier des variations du nombre de copies (CNV)

Q36 L'ACPA aurait pu identifier

- A- La microdélétion 7q11.23
- B- Une microduplication de 3 kilobases (kb)
- C- Une variation nucléotidique : mutation ponctuelle
- D- Une inversion du chromosome 7 équilibrée
- E- Une microdélétion à l'état homozygote de 1 Mb

Q37 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

Q38 : 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

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

Q39. A propos de la formation des testicules chez un fœtus 46,XY

- A- Les protéines R-Spondine et Wnt4 sont inhibées par FGF9
- B- Le rôle principal de FGF9 est de stimuler SOX9
- C- DAX1 a une action inhibitrice non indispensable pour la formation normale du testicule
- D- La duplication du gène SOX9 entraîne une mauvaise formation du testicule (« dysgénésie testiculaire »)
- E- La délétion du gène WNT4 empêche la formation normale du testicule

Q40 (2 points). La bonne connaissance de la physiologie de la différenciation sexuelle permet de dire qu'un nouveau-né 46, XY ayant présenté une régression des testicules à la 20^{ème} semaine de gestation présente à la naissance

- A- un utérus
- B- des organes génitaux externes de type masculin
- C- une AMH plasmatique très élevée
- D- un micropénis
- E- une absence de fusion des bourrelets génitaux

Q41 : A propos de la différenciation sexuelle

- A- Les tubules mésonéphrotiques se mettent en place à partir des néphrotomes du mésonéphros
- B- Les chambres glomérulaires qui se mettent en place dans les tubules mésonéphrotiques ne sont jamais fonctionnelles
- C- La partie crâniale du mésonéphros ne régresse pas
- D- Les tubules mésonéphrotiques persistent en totalité pour constituer chez le garçon les tubes séminifères
- E- Le mésonéphros va permettre la constitution de la gonade indifférenciée

Q 42 .A propos de la différenciation sexuelle

- A- Les cellules germinales primordiales proviennent de la différenciation de cellules d'origine epi/ectoblastiques
- B- Les cellules germinales primordiales sont considérées initialement comme intra-embryonnaires
- C- La migration des cellules germinales primordiales est passive lors de la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire
- D- La première partie de la migration des cellules germinales primordiales est active
- E- Les cellules germinales primordiales migrent le long du mésentère dorsal de l'intestin postérieur

Q 43. A propos de la différenciation sexuelle

- A- A la 6^{ème} semaine de développement embryonnaire, aucune des voies génitales n'est présente
- B- Les canaux de Muller correspondent à une invagination de l'épithélium cœlomique
- C- Le septum utéro-vaginal correspond à l'accolement des 2 canaux de Wolff dans leurs parties terminales
- D- Le tubercule de Muller ferme le canal utéro-vaginal
- E- Le tubercule de Muller est d'origine entoblastique

Q 44. Lors de la différenciation sexuelle masculine

- A- La différenciation est considérée comme active
- B- Les cellules de Sertoli interviennent par leur sécrétion d'AMH à partir de S9
- C- Les cellules de Leydig interviennent par leur sécrétion de testostérone à partir de S7
- D- Les cordons sexuels restent accolés à l'épithélium superficiel de la gonade
- E- Les connexions uro-génitales donneront le *rete testis*

Q 45 : Lors de la différenciation sexuelle masculine, les canaux de Wolff vont être à l'origine

- A- Des tubes droits
- B- Des canaux efférents
- C- Des canaux épидидymaires
- D- Des canaux déférents
- E- De l'urètre prostatique

Q 46 Lors de la différenciation sexuelle féminine

- A- Les cordons de Valentin-Pflüger correspondent aux cordons sexuels de première génération
- B- Les cordons sexuelles de 2^{ème} génération se fragmentent pour donner naissance aux follicules primordiaux
- C- Le *rete ovarii* correspond aux reliquats embryonnaires de la dégénérescence des tubules mésonéphrotiques
- D- Le tubercule de Muller va intervenir dans la formation d'une partie du vagin
- E- La plaque vaginale correspond à une prolifération de tissu mullérien

Q 47 A propos du testicule adulte, la cellule de Sertoli possède les fonctions suivantes

- A- La nutrition des cellules germinales
- B- La spermiation
- C- La sécrétion de testostérone
- D- La transformation d'une partie de la testostérone en œstradiol
- E- La phagocytose des corps résiduels éliminés par les spermatozoïdes

Q 48. A propos des voies génitales féminines

- A- Au niveau de l'épithélium tubaire, les cellules deviennent prismatiques après la phase folliculaire
- B- Au niveau de l'épithélium tubaire, des grains de sécrétion s'accumulent dans les cellules glandulaires durant la phase folliculaire
- C- Au niveau de l'épithélium tubaire, les cellules épithéliales sont basses à la fin de la 2^{ème} phase du cycle endométrial
- D- Au niveau de l'épithélium de l'endomètre, il existe des cellules ciliées
- E- L'épithélium vaginal ne subit pas de variation d'épaisseur au cours du cycle endométrial

Q 49. Lors du cycle endométrial

- A- Lors de la phase de régénération, la restauration de l'endomètre est réalisée à partir des culs de sacs glandulaires
- B- Lors de la phase de prolifération, la hauteur des cellules épithéliales ne varie pas
- C- Au 14^{ème} jour sous l'influence des prostaglandines, il apparaît une activité sécrétoire de l'endomètre
- D- Lors de la phase de transformation glandulaire, la spiralisation des artéριοles s'accroît
- E- Lors de la phase de sécrétion, les artéριοles ont une structure en dents de scie

Q 50. A propos des glandes mammaires

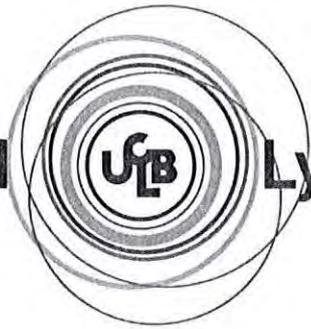
- A- La progestérone permet la prolifération des cellules épithéliales
- B- La prolactine permet la différenciation des cellules épithéliales
- C- Les androgènes favorisent la prolifération cellulaire
- D- Le TGF beta stimule la sécrétion lactée à l'accouchement
- E- Après l'accouchement, l'ocytocine inhibe les contractions des cellules myoépithéliales

Q 51. A propos des voies de signalisation en embryologie causale

- A- La voie Wnt est impliquée dans la polarité dorso-ventrale du tube neural des vertébrés
- B- La protéine *Hedgehog* est impliquée dans l'organisation du cœur
- C- La voie *TGF beta* est impliquée dans l'asymétrie droite-gauche
- D- La voie acide rétinoïque fonctionne sur un mode tout ou rien
- E- La protéine *Hedgehog* est impliquée dans la régulation de la croissance des doigts

Q 52. A propos de la tératogénèse

- A- Le risque malformatif des rayons X augmente après le 60^{ème} jour de développement embryonnaire
- B- Une carence en acide folique peut engendrer une non disparition de la membrane cloacale
- C- Les progestatifs de synthèse pris en début de grossesse, entre la 7^{ème} et la 12^{ème} semaine, peuvent être à l'origine d'une masculinisation des organes génitaux chez un fœtus féminin
- D- La thalidomide, prise entre la 6^{ème} et 8^{ème} semaine de développement, peut entraîner un raccourcissement des membres
- E- Les tétracyclines n'ont aucun impact sur les bourgeons dentaires, pas contre ils peuvent perturber l'audition

Université Claude Bernard  Lyon 1

PACES 2015/2016
Faculté de Médecine
Lyon-Est

U.E. spécifique de « Pharmacie »
Épreuve du jeudi 12 mai 2016
Durée : 60 minutes

Les calculatrices sont interdites

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

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 vérifier au début de l'épreuve que votre fascicule de questions comporte **12 pages** numérotées.

STATE OF TEXAS
COUNTY OF [illegible]
[illegible]

[illegible text]

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

Question n° 1

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

- A. A l'équilibre, les deux conditions suivantes sont suffisantes pour qu'une réaction redox soit thermodynamiquement favorisée : que le réducteur du couple 1 réagisse avec l'oxydant du couple 2 et que le nombre d'électrons échangés par le couple 1 soit égal au nombre d'électrons échangés par le couple 2.
- B. Plus le K_s est grand, plus le complexe est instable.
- C. La solubilité d'un solide augmente avec la température lorsque $\Delta_r H^\circ_{\text{dissolution}} < 0$.
- D. Dans le complexe $[\text{Fe}(\text{CN})_6]\text{K}_4$, la charge de l'ion central est +VI.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 2

Dans 1 litre d'eau, on ajoute 0,1 mole de AgCl ($\text{p}K_s \text{ AgCl} = 9,75$; $E^\circ \text{ AgCl/Ag} = 0,22\text{V}$; $E^\circ \text{ Ag}^+/\text{Ag} = 0,7996\text{V}$).

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

- A. Dans le couple AgCl/Ag, l'oxydant a un nombre d'oxydation de +I.
- B. La valeur de la solubilité s de AgCl est égale à $\sqrt{9,75}$.
- C. Le produit ionique est supérieur au K_s donc AgCl précipite.
- D. Si on ajoute 1 mL de HCl de concentration 1 mol/L, le précipité de AgCl se dissout, c'est le principe de Le Chatelier.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 3

Soit le complexe $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ en solution aqueuse ($K_d \text{ globale} = 10^{-18}$).

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

- A. Le complexe $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ se dissocie facilement.
- B. Le complexe $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ est plus stable que le complexe $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$.
- C. Le complexe $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ est appelé ion complexe diammine argent I.
- D. Le complexe $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ est appelé ion complexe amine argent I.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 4

Soit 0,001 mole de H_2SO_3 dans 1 litre d'eau ($\text{p}K_a \text{ H}_2\text{SO}_3/\text{HSO}_3^- = 1,8$; $\text{p}K_a \text{ HSO}_3^- / \text{SO}_3^{2-} = 7,2$).

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

- A. H_2SO_3 est un diacide fort.
- B. HSO_3^- est un acide plus fort que H_2SO_3 .
- C. Le $\text{p}K_a$ global de la solution est de 9.
- D. HSO_3^- est un amphotère.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°5

Soit 0,1 mole de CH_3NH_2 dans 1 litre d'eau ($\text{pKa } \text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2 = 10,6$).

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

- A. CH_3NH_2 est une base forte.
- B. Le pH de la solution dépend de la concentration en CH_3NH_2 .
- C. Le pH de la solution est de 11,8.
- D. A l'équilibre, la forme CH_3NH_3^+ est majoritaire, donc le pH est acide.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°6

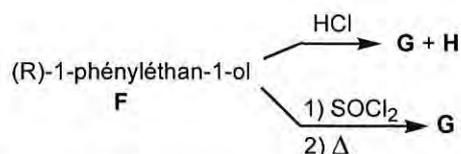
Soit 0,1 mole de $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ et 0,1 mole de $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ dans 1 litre d'eau ($\text{pKa } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- = 9,9$).

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

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ est un acide faible.
- B. Le pH de la solution est égal au pKa.
- C. Le pH de la solution augmente d'au moins une unité si on rajoute 0,1 mole de $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$.
- D. Le pH de la solution diminue d'au moins une unité si on rajoute 1 mole de $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

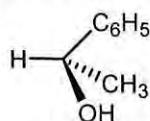
Question n°7

Soient les réactions ci-dessous :



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

- A. **F** est un alcool primaire.
- B. **G + H** constitue un mélange racémique.
- C. **G** a pour structure $\text{H}_5\text{C}_6\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$.
- D. **H** peut être représenté de la manière suivante :



- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°8

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) concernant la propan-2-one :

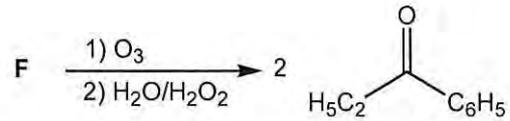
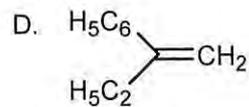
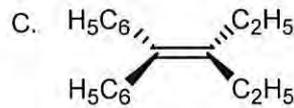
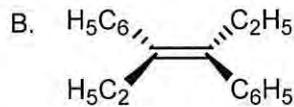
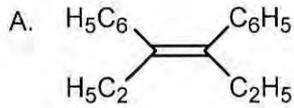
- A. Traitée par $(\text{Zn}/\text{Hg}, \text{HCl})$ elle conduit au prop-1-ène.
- B. Traitée par $(\text{H}_2, \text{Ni Raney})$ elle conduit à un mélange racémique.
- C. Utilisée dans le cadre d'une réaction haloforme, elle conduit, entre autres, à la formation d'acide propanoïque.
- D. Elle conduit à la mise en place de l'équilibre suivant :



- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°9

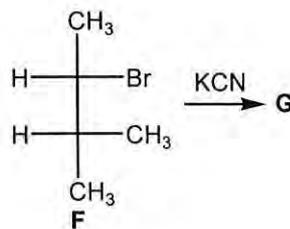
Soit la réaction ci-dessous :

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui peu(t)(vent) correspondre à **F** :

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

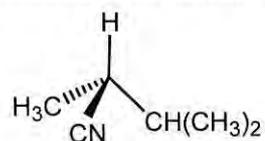
Question n°10

Soit la réaction ci-dessous :



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

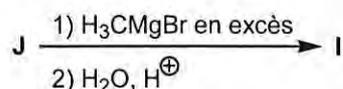
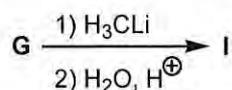
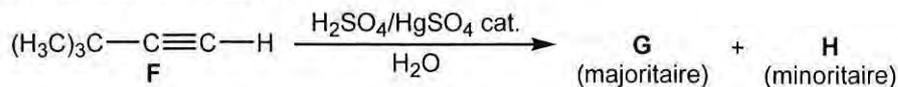
- A. **F** est un halogénure secondaire.
 B. **F** possède un carbone asymétrique de configuration absolue S.
 C. Cette réaction passe par un mécanisme SN2.
 D. **G** peut être représenté de la manière suivante :



E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°11 et n°12

Soient les suites réactionnelles ci-dessous :



Question n°11

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

- A. Lorsque **F** est traité par NaNH_2 , il conduit au carbanion $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\overset{\ominus}{\text{C}}=\text{CH}_2$.
- B. **G** et **H** possèdent une formule brute identique.
- C. **G** est la 2,2-diméthylbutan-3-one.
- D. **H** est le 3,3-diméthylbutanal.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

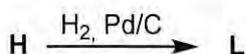
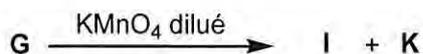
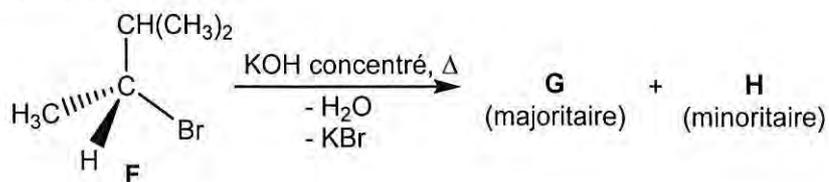
Question n°12

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

- A. **I** ne possède pas d'élément stéréogène dans sa structure.
- B. **I** est la 2,2-diméthylpentan-3-one.
- C. **J** peut avoir pour structure $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\text{COCl}$.
- D. **J** peut avoir pour structure $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\text{OCOCH}_3$.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°13 à n°15

Soient les suites réactionnelles ci-dessous :



Question n°13

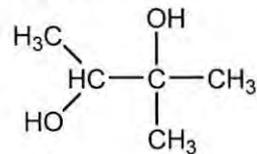
Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. **F** possède un carbone asymétrique de configuration absolue R.
- B. La réaction **F** → **G** + **H** est une addition nucléophile.
- C. **G** et **H** possèdent une formule brute identique.
- D. **G** et **H** sont isomères de constitution.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°14

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

- A. **F**, **G** et **H** sont chiraux.
- B. **G** est le 2-méthylbut-2-ène.
- C. **I** et **K** sont diastéréoisomères.
- D. **I** et **K** peuvent être représentés en formule semi-développée de la manière suivante :

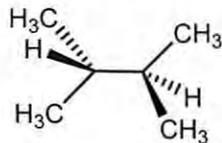


- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°15

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

- A. La réaction **H** → **L** passe par la formation d'un carbanion alcynyle.
- B. **L** peut être représenté de la manière suivante :



- C. **K** et **L** possèdent une formule brute identique.
- D. **L** ne possède pas de carbone asymétrique.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°16

Le plasmide pGEM-T Easy (plasmide T) possède une origine de réplication de type plasmide reconnue par la machinerie enzymatique bactérienne, un gène de résistance à l'ampicilline et le gène *lacZ'*. Au sein de *lacZ'* se trouve, entre autres, un polylinker. Ce polylinker est également bordé de part et d'autre par les promoteurs T7 et SP6.

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

- A. Ce plasmide possède à chacune de ses extrémités 5' un nucléotide supplémentaire à adénine.
- B. Il est possible de cloner dans ce plasmide de l'ADN amplifié par PCR si cet ADN amplifié possède à chacune de ses extrémités 3' un nucléotide supplémentaire à adénine.
- C. Il est possible de transcrire l'ADN cloné à l'aide de la SP6 ADN polymérase.
- D. La sélection des colonies de bactéries transformées s'effectue sur gélose contenant de la tétracycline.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°17

Concernant l'extraction-purification des plasmides par la méthode « miniprep », parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. La lyse bactérienne se réalise à l'aide d'un détergent et par action mécanique.
- B. Après la lyse bactérienne, le plasmide est linéarisé.
- C. La méthode repose sur la dénaturation sélective de l'ADN génomique par une solution acide.
- D. Le lysat clair obtenu est purifié par chromatographie.
- 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. Les vecteurs dérivés du bactériophage lambda sont constitués d'ADN simple brin.
- B. Avant une transformation par choc thermique, les bactéries doivent être rendues compétentes.
- C. La séquence d'ADN, AACCC, est une séquence palindromique.
- D. X-gal est un substrat chromogène de la β -galactosidase.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

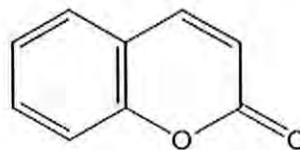
Question n°19

Concernant les thérapeutiques utilisant les plantes, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. En phytothérapie, on utilise directement des plantes, des parties de plantes ou des extraits de plantes non toxiques.
- B. L'aromathérapie, qui utilise des huiles essentielles de plantes, est une thérapeutique relevant du domaine de la phytothérapie.
- C. En allopathie, des molécules actives isolées à partir de plantes peuvent servir de principes actifs de médicaments.
- D. Tous les médicaments homéopathiques sont à base de plantes.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°20

Concernant le métabolite secondaire suivant, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :



- A. Il s'agit d'un alcaloïde.
- B. Il s'agit d'un flavonoïde.
- C. Il s'agit d'une coumarine.
- D. Il s'agit d'un terpène.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

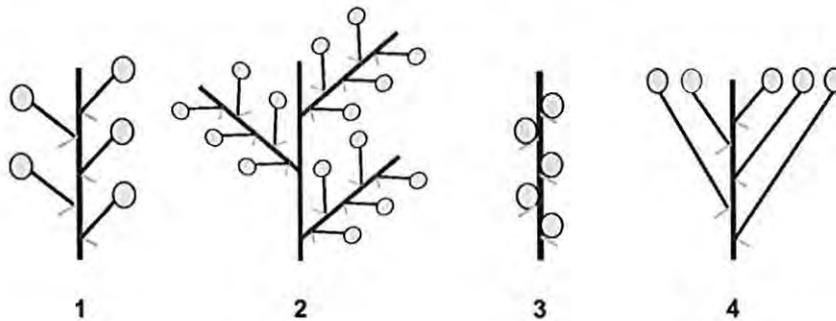
Question n°21

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

- A. L'appareil végétatif d'une plante est constitué de ses racines, tiges, fleurs et bourgeons.
- B. Une fleur à androcée didyname a quatre étamines avec deux grandes étamines et deux plus petites.
- C. Une fleur zygomorphe dialypétale est une fleur à pétales soudés qui possède un seul plan de symétrie.
- D. Les gousses et follicules sont des fruits secs déhiscentes issus 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 représente une grappe et le schéma 3 représente un spadice.
- B. Le schéma 1 représente une grappe et le schéma 2 représente un capitule.
- C. Le schéma 3 représente un épi et le schéma 4 représente un corymbe.
- D. Le schéma 2 représente un capitule et le schéma 4 représente une ombelle.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°23

Concernant la reine des prés (*Filipendula ulmaria*), parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Il s'agit d'une plante ligneuse appartenant aux Angiospermes.
- B. Elle a des feuilles composées imparipennées.
- C. C'est une plante de la famille des Renonculacées.
- D. Cette plante est riche en dérivés salicylés.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°24

Concernant la jusquiame noire (*Hyoscyamus niger*), parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Elle appartient à la même famille que la tomate, la pomme de terre et le coquelicot.
- B. C'est une plante herbacée de la famille des Solanacées.
- C. Son fruit est une capsule pyxide.
- D. C'est une plante riche en alcaloïdes utilisée en phytothérapie.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°25

Parmi les infections suivantes, quelle(s) est(sont) celle(s) causée(s) par une bactérie ?

- A. Peste.
- B. Coqueluche.
- C. Tuberculose.
- D. Fièvre typhoïde.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°26

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

- A. La mosaïque du tabac est une infection causée par un virus.
- B. Les prions sont des Agents Transmissibles Non Conventionnels (ATNC).
- C. Les probiotiques sont des micro-organismes ingérés inactifs ou tués.
- D. Le vaccin de l'hépatite B est obtenu par clonage du gène viral dans une levure.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Les questions n°27 à n°36 concernent les spécialités 1, 2, et 3 suivantes contenant le même principe actif:

Spécialité 1 : préparation pour perfusion 100 mL

Principe actif : 10 mg/mL

Excipients : mannitol 38,5 mg/mL ; phosphate disodique dihydraté 0,13 mg/mL ; acide chlorhydrique QS pH 5,5 ; hydroxyde de sodium QS pH 5,5 ; eau PPI.

Données complémentaires :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 14 g/L à 20°C

Posologie : Adulte ou enfant de plus de 50 kg : 1000 mg par administration

 Enfant entre 15 et 50 kg : 15 mg/kg par administration

Spécialité 2 : préparation buvable

Principe actif : 3 g/100 mL

Excipients : saccharose 50 g/100 mL ; polysorbate 80 ; saccharine sodique ; parahydroxybenzoate de méthyle ; acide citrique anhydre ; arôme vanille caramel ; eau purifiée QSP 100 mL.

Données complémentaires :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 14 g/L à 20°C

Posologie : Enfant entre 4 et 33 kg : 15 mg/kg par administration

Spécialité 3 :

Principe actif : 1000 mg

Excipients : amidon de maïs ; povidone ; carboxyméthylamidon ; talc ; stéarate de magnésium.

Données complémentaires :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 14 g/L à 20°C

Posologie : Adulte ou enfant de plus de 50 kg : 1 g par prise

Question n°27

Concernant la **spécialité 1**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Le principe actif est à l'état dissous dans cette spécialité.
- B. Elle contient un agent isotonisant.
- C. Elle satisfait à l'essai de contamination particulière.
- D. Elle contient un excipient agent conservateur antimicrobien.
- 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 un adulte correspond à un volume de 100 mL.
- B. La dose administrée à un adulte correspond à un volume de 10 mL.
- C. La dose administrée à un enfant de 20 kg est de 300 mg.
- D. La dose administrée à un enfant de 20 kg correspond à un volume de 3 mL.
- 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 contient un tampon.
- B. Le phosphate disodique dihydraté est un agent isotonisant.
- C. L'eau PPI utilisée pour sa préparation est stérile.
- D. Elle est stérile donc apyrogène.
- 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 solution buvable.
- B. Elle contient un agent conservateur antimicrobien.
- C. C'est est une suspension buvable.
- D. Elle contient un agent tensioactif.
- 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. L'acide citrique a un rôle d'aromatisant.
- B. La dose administrée à un enfant de 20 kg correspond à un volume de 15 mL.
- C. La dose administrée à un enfant de 20 kg correspond à un volume de 10 mL.
- D. La saccharine sodique a un rôle viscosifiant.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°32

Concernant la **spécialité 3**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Sa composition indique qu'il s'agit d'un comprimé pelliculé.
- B. Sa composition indique qu'il s'agit d'un comprimé non enrobé.
- C. Sa composition indique qu'il s'agit d'un comprimé effervescent.
- D. Sa composition indique qu'il s'agit d'un comprimé gastro-résistant.
- 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. La povidone a un rôle de diluant.
- B. La povidone a un rôle de liant.
- C. L'amidon a un rôle de liant.
- D. L'amidon a un rôle de diluant.
- 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. Le comprimé contient un agent régulateur d'écoulement.
- B. Le carboxyméthylamidon est un diluant.
- C. Le talc et le stéarate de magnésium sont des agents lubrifiants.
- D. Le comprimé contient un agent désagrégeant.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°35

Concernant les **spécialités 2 et 3**, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La **spécialité 3** satisfait à l'essai d'uniformité de teneur.
- B. Les **spécialités 2 et 3** satisfont à l'essai d'uniformité des préparations unidoses.
- C. La **spécialité 2** a une action plus rapide que la **spécialité 3**.
- D. La **spécialité 3** a une action plus rapide que la **spécialité 2**.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°36

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

- A. La **spécialité 1** permet une action plus rapide que les **spécialités 2 et 3**.
- B. La **spécialité 1**, est conditionnée dans un flacon en verre de 100 mL de type I.
- C. La **spécialité 3** est conditionnée dans un flacon en verre de 100 mL de type III.
- D. La **spécialité 1** est conditionnée dans un flacon en verre de 100 mL de type III.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

PACES
2015 / 2016
Faculté de Médecine - Lyon-Est

U.E. spécifique « Odontologie »
Épreuve du Jeudi 12 mai 2016
Durée : 60 minutes

Anatomie tête et cou	questions 1 à 16
Morphogenèse craniofaciale et odontogenèse	questions 17 à 34
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	questions 35 à 39
Médicaments et autres produits de santé	questions 40 à 49

Module	Temps conseillé	Valeur de l'épreuve
Anatomie tête et cou	18 min	30 %
Morphogenèse craniofaciale 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 21 pages numérotées de 1 à 21.
- 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 muscle élévateur de l'angle de la bouche s'insère au niveau de la bosse canine.
- B. Le foramen infra-orbitaire est situé 5 mm au-dessous du rebord infra-orbitaire.
- C. La gouttière rétro-maxillo-zygomatique est un segment convexe situé en arrière du processus zygomatique de l'os maxillaire.
- D. Le sillon infra-orbitaire se situe au niveau de la limite inférieure de la fissure orbitaire supérieure.
- E. La face médiale de l'os maxillaire est divisée en deux parties de tailles inégales par la lame horizontale de l'os palatin.

QUESTION 2 : L'OS MAXILLAIRE

- A. Le sinus maxillaire communique avec les fosses nasales par l'intermédiaire du méat moyen.
- B. Le sillon naso-palatin est oblique en bas et en avant.
- C. L'os alvéolaire vestibulaire est très épais en regard des prémolaires et molaires maxillaires.
- D. Le canal lacrymo-nasal est situé en avant du hiatus du sinus maxillaire.
- E. L'artère palatine descendante passe dans le canal grand palatin.

QUESTION 3 : LA MANDIBULE

- A. Le muscle génioglosse s'insère au niveau de l'épine mentonnière supérieure.
- B. La symphyse mandibulaire est une crête osseuse horizontale située dans le plan sagittal médian.
- C. A l'extrémité antérieure de la ligne mylohyoïdienne s'insère le muscle constricteur supérieur du pharynx.
- D. Les branches mandibulaires sont des lames osseuses plus larges que hautes, inclinées en haut et en arrière.
- E. Le condyle mandibulaire s'articule avec la fosse mandibulaire de l'os pariétal au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire.

QUESTION 4 : LA CAVITÉ ORALE

- A. Le conduit excréteur de la glande submandibulaire croise le nerf lingual dans le plancher infra-mylohyoïdien.
- B. L'innervation motrice de la langue dépend principalement du nerf glosso-pharyngien.
- C. Dans la dénomination dentaire internationale, la deuxième molaire définitive mandibulaire droite porte le numéro 47.
- D. Dans la dénomination dentaire internationale, la deuxième molaire temporaire maxillaire gauche porte le numéro 65.
- E. Les prémolaires mandibulaires sont toujours monoradiculées.

QUESTION 5 : LA CAVITÉ ORALE

- A. Le tubercule labial est une dépression médiane située au niveau de la lèvre supérieure.
- B. La partie intrinsèque du muscle orbiculaire de la bouche assure une fonction de constriction de l'orifice oral.
- C. L'innervation des dents mandibulaires dépend du nerf alvéolaire inférieur qui est une branche du nerf mandibulaire.
- D. La papille incisive est une petite élévation de la fibromuqueuse palatine qui recouvre le foramen grand palatin.
- E. Le prolongement postérieur de la glande submandibulaire contourne le bord postérieur du muscle mylohyoïdien.

QUESTION 6 : RÉGIONS DU COU

Parmi les compartiments suivants, lequel ou lesquels est ou sont des compartiments du cou ?

- A. Vertébral.
- B. Vasculaire droit.
- C. Thyroïdien.
- D. Œsophagien.
- E. Musculaire.

QUESTION 7 : RÉGIONS DU COU

Parmi les triangles suivants, lequel ou lesquels a ou ont un bord constitué par le ventre supérieur du muscle omo-hyoïdien ?

- A. Submandibulaire.
- B. Submentonnier.
- C. Musculaire.
- D. Carotidien.
- E. Postérieur.

QUESTION 8 : RÉGIONS DU COU

Quel(s) nerf(s) rachidien(s) donne(nt) des fibres au nerf phrénique ?

- A. C1
- B. C2
- C. C3
- D. C4
- E. C5

QUESTION 9 : INNERVATION CERVICALE –

Le(s) nerf(s) crânien(s) suivant(s) est ou sont de passage dans la région cervicale :

- A. Le nerf trijumeau.
- B. Le nerf vague.
- C. Le nerf cochléo-vestibulaire.
- D. Le nerf glosso-pharyngien.
- E. Le nerf accessoire.

QUESTION 10 : GLANDES DU COU – LE THYMUS :

- A. Est située dans une loge retro-sternale unie par un tractus fibreux à la loge thyroïdienne.
- B. Est situé dans le médiastin postéro-supérieur.
- C. Est croisé en avant par les nerfs phréniques.
- D. Est un organe lymphoïde temporaire.
- E. Augmente de volume jusqu'à l'âge de deux ans.

QUESTION 11 : OSTÉOLOGIE DU CRÂNE ET DE LA FACE

- A. Un os pariétal s'articule avec 5 os.
- B. Le bregma, le lambda et l'astérion mettent chacun en présence trois os du crâne.
- C. La gouttière de la portion transverse du sinus latéral parcourt la partie basilaire de l'os occipital.
- D. Le bord périphérique de la tente du cervelet longe le sillon du sinus latéral sur l'os occipital.
- E. Le foramen jugulaire livre passage aux nerfs Vague X, Accessoire XI et Hypoglosse XII.

QUESTION 12 : OSTÉOLOGIE DU CRÂNE ET DE LA FACE

- A. Le cornet nasal moyen, le cornet nasal supérieur et le cornet nasal inférieur appartiennent à l'os ethmoïde.
- B. La lame perpendiculaire de l'os ethmoïde constitue le seul élément osseux de la cloison nasale (l'autre élément est cartilagineux).
- C. La lame perpendiculaire de l'os ethmoïde s'articule en arrière avec la crête médiane de la face antérieure du corps du sphénoïde.
- D. La lame horizontale de l'os palatin constitue le tiers postérieur du palais dur (osseux), derrière le processus palatin de l'os maxillaire.
- E. Une partie de l'os palatin entre dans la constitution de la paroi orbitaire.

QUESTION 13 : OSTÉOLOGIE DU CRÂNE ET DE LA FACE

- A. L'ethmoïde participe de chaque côté à la paroi latérale de la cavité nasale.
- B. Les cellules ethmoïdales sont situées de chaque côté (à droite et à gauche) dans le labyrinthe ethmoïdal.
- C. Le vomer s'articule avec 4 os.
- D. La lame verticale de l'os palatin s'intercale entre l'ethmoïde et le maxillaire en avant et le processus ptérygoïde de l'os sphénoïde en arrière.
- E. Le cornet inférieur se place contre le maxillaire et la lame verticale du palatin.

QUESTION 14 : MUSCLES DU COU

- A. Le nerf accessoire spinal (XI) est le nerf moteur du muscle trapèze et du muscle sterno-cléïdo-mastoïdien.
- B. Les trois faisceaux du muscle trapèze s'insèrent sur la scapula.
- C. A partir de leur origine sur les processus épineux des vertèbres thoraciques, les fibres du faisceau inférieur du muscle trapèze sont orientées en haut et en dehors.
- D. Le muscle long du cou ne s'insère que sur le rachis cervical.
- E. Aucun des muscles pré-vertébraux ne s'insère sur l'os occipital.

QUESTION 15 : MUSCLES DU COU

- A. Le muscle scalène antérieur s'insère sur la première côte et le muscle scalène moyen sur la deuxième côte.
- B. Le muscle scalène postérieur s'insère sur les processus transverses de C4 à C6.
- C. Les muscles scalènes peuvent intervenir comme muscles respiratoires accessoires si le point fixe est costal.
- D. Le fascia (aponévrose) cervical(e) superficiel(le) engaine deux muscles.
- E. Le muscle mylo-hyoïdien est innervé par une branche du nerf trijumeau.

QUESTION 16 : MUSCLES DU COU

- A. Les fibres du faisceau moyen du muscle trapèze s'insèrent sur l'acromion et sur l'épine de la scapula.
- B. Tous les muscles supra-hyoïdiens prennent une insertion crânienne.
- C. Les deux muscles génio-hyoïdiens (le droit et le gauche) sont situés de part et d'autre de la ligne médiane.
- D. L'anse cervicale est une branche du plexus cervical qui rejoint le Nerf Hypoglosse.
- E. L'insertion des fibres musculaires du muscle mylo-hyoïdien est exclusivement osseuse.

II - MORPHOGENÈSE CRANIOFACIALE ET ODONTOGENÈSE

QUESTION 17 : CONCERNANT LES CELLULES DES CRÊTES NEURALES (CCN)

- A. Les CCN céphaliques émigrent après la fermeture de la gouttière neurale.
- B. Les crêtes neurales céphaliques vont se diviser en 3 groupes.
- C. Le maxillaire supérieur et la mandibule se constituent à partir des CNN trigéminales les plus antérieures.
- D. La plupart des CNN facio-acoustiques migrent dans le 2ème arc pharyngé.
- E. Certaines régions du rhombencéphale sont dépourvues de CNN.

QUESTION 18 : CONCERNANT LA MIGRATION DES CELLULES DES CRÊTES NEURALES (CNN) :

- A. La migration des CNN est facilitée par des facteurs stimulant l'expression de E-cadhérines.
- B. La protéine BMP4 stimule la migration des CNN.
- C. La fibronectine est une molécule de la matrice extra-cellulaire qui joue un rôle important dans la migration des CNN.
- D. Il en est de même pour des molécules de la famille des protéoglycanes (versicane, agrécane), qui stimulent la migration des CNN.
- E. La théorie des territoires morphogénétiques considère que les CNN sont pluripotentes et que leur différenciation dépend de facteurs environnementaux locaux.

QUESTION 19 : CONCERNANT LES ARCS BRANCHIAUX (PHARYNGÉS) :

- A. Les cellules des crêtes neurales qui migrent dans les 3ème, 4ème et 6ème arcs se forment à partir de la région postérieure du rhombencéphale.
- B. Les muscles de la face dérivent des crêtes neurales du 2ème arc.
- C. La formation de l'os hyoïde s'effectue à partir de cellules mésenchymateuses issues des 2ème et 3ème arcs.
- D. Les muscles du larynx dérivent de cellules mésenchymateuses du 6ème arc, originaires des somites occipitaux.
- E. Les 3ème et 4ème arcs sont innervés par des branches du nerf vague.

QUESTION 20 : CONCERNANT L'APPAREIL BRANCHIAL ET LE CHAMP MÉSBRANCHIAL :

- A. Les structures issues des 5 poches endobranchiales vont toutes entreprendre une migration en direction du médiastin.
- B. Le thymus et les parathyroïdes inférieures dérivent de la même poche endobranchiale.
- C. La formation de l'oreille externe et moyenne fait intervenir : le mésenchyme du 1er et du 2ème arc, le 1er sillon ectobranchial et la 1ère poche endobranchiale.
- D. Les kystes et fistules dans la région du cou sont généralement dues à un développement insuffisant du 2ème arc branchial.
- E. La pointe de la langue se forme essentiellement à partir du mésenchyme du 1er arc.

QUESTION 21 : CONCERNANT LA FORMATION DE LA FACE ET DU PALAIS :

- A. La membrane bucco-pharyngienne se résorbe en début de 4ème semaine.
- B. Le processus inter-maxillaire correspond à la fusion des bourgeons nasaux externes.
- C. La pointe et les ailes du nez dérivent des mêmes bourgeons.
- D. Le palais primaire contient les germes des 4 incisives supérieures.
- E. Les fentes labiales sont plus fréquentes que les fentes palatines.

QUESTION 22 : SUR UNE RADIOGRAPHIE DE DENT HUMAINE :

- A. L'émail apparaît comme étant le tissu le plus minéralisé de la dent.
- B. L'émail est uniquement situé au niveau de la racine.
- C. La dentine apparaît comme étant plus radio-opaque que l'émail.
- D. La pulpe dentaire est plus sombre que l'émail mais moins que la dentine.
- E. Le cément n'est pas visible.

QUESTION 23 : CONCERNANT L'ASPECT MORPHOLOGIQUE DE L'ODONTOGENÈSE :

- A. Au cours de la phase d'initiation, la lame vestibulaire est à l'origine de la formation du bourgeon.
- B. Au cours de la phase de morphogenèse, l'épithélium évolue selon trois stades successifs lesquels sont chronologiquement : le stade de la cupule, suivi du stade du bourgeon et enfin celui du stade de la cloche dentaire.
- C. Les cellules ectomésenchymateuses du bourgeon maxillaire proviennent principalement de la crête neurale mésencéphalique.
- D. Une condensation de l'ectomésenchyme est observée sous le bourgeon dentaire au début de la 9ème semaine du développement intra-utérin.
- E. La formation du nœud primaire de l'émail intervient au stade de la cupule.

QUESTION 24 : LES ODONTOBLASTES :

- A. Sont des cellules polarisées issues de la différenciation de cellules ectomésenchymateuses du follicule dentaire.
- B. Possèdent un prolongement cellulaire sans ramification.
- C. Etablissent des relations étroites avec les fibres nerveuses.
- D. Sont à l'origine de la dégradation de la membrane basale, étape précédant le dépôt d'émail aprismatique interne.
- E. Possèdent des corps cellulaires plus allongés lorsqu'ils sont situés au niveau radiculaire.

QUESTION 25 : LA MATRICE DENTINAIRE :

- A. Est composée à 85 % de collagène de type VI localisé près des corps cellulaires odontoblastiques.
- B. Contient des fibres de collagène de gros diamètre, situées entre les prolongements odontoblastiques et conférant à la dentine une certaine élasticité.
- C. Est constituée de phosphoprotéine matricielle dentinaire – I régulant négativement sa minéralisation.
- D. Est constituée de phosphoprotéine dentinaire, protéine sécrétée à distance du front de minéralisation.
- E. Se minéralise autour des prolongements odontoblastiques sans l'intervention des vésicules matricielles.

QUESTION 26 : CONCERNANT LES PATHOLOGIES HÉRÉDITAIRES DE LA DENTINE :

- A. Les pathologies héréditaires de la dentine sont divisées en dentinogenèses imparfaites et dysplasies dentinaires.
- B. La dentinogenèse imparfaite de type I est due à une mutation du gène codant pour la sialophosphoprotéine dentinaire.
- C. Lors de dentinogenèses imparfaites, la dentine est hypominéralisée et les dents prennent une couleur ambrée.
- D. Les dentinogenèses imparfaites sont caractérisées par une jonction amélo-dentinaire rectiligne.
- E. La dysplasie dentinaire de type I affecte la denture temporaire et permanente.

QUESTION 27 : A PROPOS DES AMÉLOBLASTES :

- A. Les améloblastes sont des cellules polarisées issues de la différenciation de l'épithélium dentaire externe.
- B. Leur différenciation suit un schéma temporo-spatial précis en léger retard par rapport à la différenciation odontoblastique.
- C. Au stade de transition, 25% des améloblastes disparaissent par apoptose.
- D. Au stade de protection, ils synthétisent une membrane basale dépourvue de collagène IV.
- E. Ils forment avec les cellules du réticulum étoilé, l'épithélium dentaire réduit.

QUESTION 28 : CONCERNANT LA DIFFÉRENCIATION DES AMÉLOBLASTES :

- A. L'organe de l'émail est capable à lui seul d'induire la différenciation améloblastique.
- B. Elle s'effectue en 5 étapes dont l'une d'elle, appelée stade de maturation, permet la synthèse d'émail interprismatique et d'émail prismatique.
- C. Au stade de maturation, un améloblaste passe 80% de son temps à l'état plissé, lui permettant ainsi de maintenir un pH neutre dans son environnement.
- D. Elle nécessite la présence de facteurs de croissance (TGF - β 1, BMP-2) sécrétés dans la prédentine.
- E. La différenciation des améloblastes débute au niveau de la boucle cervicale de la cloche dentaire.

QUESTION 29 : LA MATRICE DE L'ÉMAIL :

- A. Est constituée à 90% d'amélogénines, protéines glycosylées.
- B. Contient une métalloprotéase, la MMP-20, à l'origine du clivage des extrémités N-terminales des molécules d'amélogénines.
- C. Est composée de tuftéline, protéine identifiée au niveau des prismes dans l'émail mature.
- D. Contient de l'améloblastine, protéine basique permettant l'adhérence des améloblastes sécréteurs à la matrice de l'émail.
- E. Se minéralise grâce à l'arrivée massive d'ions calcium au cours du stade de maturation.

QUESTION 30 : LA RACINE :

- A. Débute sa formation, lorsque la couronne a atteint sa taille définitive à la fin du stade en cupule.
- B. Est constituée de dentine dont l'organisation et la composition sont légèrement différentes de celles de la dentine coronaire.
- C. Ne contient pas de pulpe dentaire.
- D. Est recouverte de ciment, tissu moins minéralisé que la dentine.
- E. Est contenue, au sein des os maxillaire et mandibulaire, dans un espace appelé alvéole.

QUESTION 31 : CONCERNANT LES CÉMENTOBLASTES :

- A. Les cémentoblastes sont issus de la différenciation de cellules folliculaires ectomésenchymateuses périvasculaires.
- B. Les cémentoblastes sont des cellules polarisées possédant plusieurs prolongements cellulaires orientés perpendiculairement à la dentine radiculaire.
- C. Les cémentoblastes sont accrochés à la dentine radiculaire par l'intermédiaire de molécules d'ostéocalcine, liant des récepteurs de type intégrines présents à la surface de leur membrane plasmique.
- D. Les cémentoblastes sont à l'origine de la synthèse des fibres de collagène extrinsèques.
- E. Les cémentoblastes synthétisent essentiellement du collagène de type I.

QUESTION 32 : LE CÉMENT FIBRILLAIRE EXTRINSÈQUE ACELLULAIRE :

- A. Recouvre la portion apicale de la racine.
- B. Résulte d'un processus de synthèse cémentoblastique très rapide.
- C. Comporte majoritairement des fibres de collagène intrinsèques.
- D. Constitue une fine couche d'environ 10 μm .
- E. Est synthétisé après le dépôt de ciment intermédiaire.

QUESTION 33 : AU COURS DE L'ÉRUPTION DENTAIRE :

- A. Le déplacement dentaire est un déplacement axial.
- B. Le canal gubernaculaire apparaît au sommet de la dent.
- C. Le canal gubernaculaire est rempli d'un tissu conjonctif reliant le follicule dentaire à l'épithélium oral.
- D. Les cellules centrales de l'épithélium dentaire réduit disparaissent.
- E. Les ostéoclastes jouent un rôle majeur dans la régulation cellulaire de l'éruption dentaire.

QUESTION 34 : L'ÉRUPTION DENTAIRE EST RÉGULÉE PAR :

- A. Les ostéoclastes, cellules inhibant les processus d'éruption.
- B. Les ostéoblastes, cellules inhibant la différenciation des ostéoclastes.
- C. Les fibroblastes du ligament alvéolo-dentaire, lesquels synthétisent les fibres de Sharpey permettant ainsi à la racine de prendre appui sur l'os alvéolaire.
- D. Les améloblastes permettant l'allongement de la racine.
- E. Les cémentocytes, cellules à l'origine de la synthèse du cément.

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

QUESTION 35 : Lors d'un examen dentaire d'un enfant vous remarquez un épaissement du frein de la langue et une langue polylobée. Vous rappelant vos cours de génétique vous regardez les mains de l'enfant et constatez une polydactylie pré axiale. Ces signes vous évoquent un syndrome Oro-Facio-Digital (OFD). Il s'agit d'une maladie génique avec plusieurs gènes impliqués en fonction du type d'OFD. Vous décidez de prescrire un caryotype.

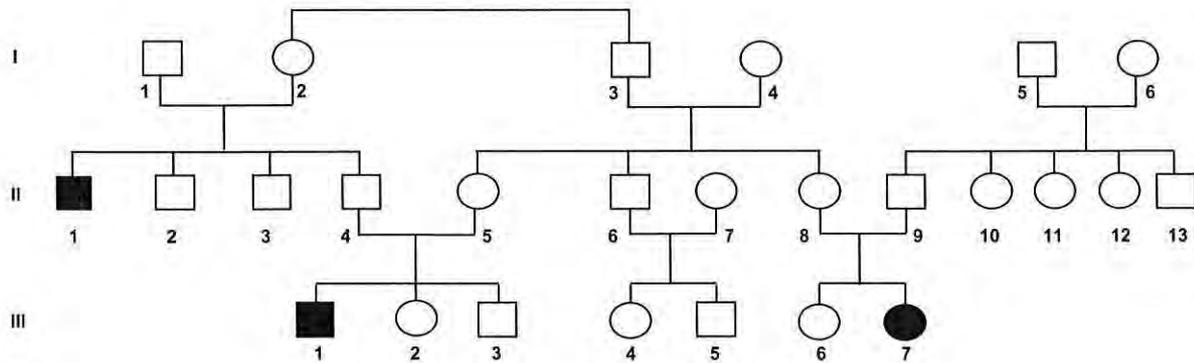
Le caryotype pourrait mettre en évidence :

- A. Une translocation réciproque équilibrée.
- B. Une délétion de 100 kb (kilobases).
- C. Une duplication de 30 Mb (mégabases).
- D. Une délétion de 5 nucléotides.
- E. Une mutation ponctuelle.

QUESTION 36 : LE RÉSULTAT DU CARYOTYPE EST 46,XY.

- A. Vous demandez de séquencer l'ensemble du génome de l'enfant.
- B. Vous demandez une étude de tous les télomères en Hybridation in situ en Fluorescence (FISH).
- C. Vous demandez une étude en CGH array.
- D. Vous demandez une étude génique ciblée dans le laboratoire qui étudie les gènes impliqués dans l'OFD.
- E. Vous trouvez logique ce résultat à la vue de la suspicion d'OFD.

QUESTION 37 : Ci-dessous l'arbre d'une famille présentant une maladie génétique assez fréquente avec une pénétrance complète (patients atteints en noir). Une méthode par CGH array a éliminé une large délétion ou duplication.



Plusieurs études ont été faites pour rechercher le gène candidat.

- A. Etude de SNP sur le chromosome Y.
- B. Etude de SNP sur le chromosome X.
- C. Etude des SNP par séquençage haut débit en considérant qu'il s'agit d'une maladie génétique à transmission autosomique dominante.
- D. Etude des SNP par séquençage haut débit en considérant qu'il s'agit d'une maladie génétique à transmission autosomique récessive.
- E. Les patients III-1, IV-1 et IV-7 devraient avoir tous les mêmes SNP dans le locus du gène candidat.

QUESTION 38 (2 points) : Pour compléter cette étude, des microsatellites ont été étudiés dans la région où semble se trouver le gène candidat.

Microsatellite	1	2	3	4	5
II	38/42	190/198	92/96	138/142	92/100
III	32/42	180/190	96/100	132/142	82/92
II4	30/38	180/188	92/100	130/138	82/90
II8	34/40	178/180	100/104	134/140	80/82
II9	36/44	182/184	88/108	136/144	84/86
III1	30/50	188/198	100/100	130/150	90/100
III7	36/40	178/184	88/100	136/140	80/86

Si on considère qu'il n'existe pas de recombinaison dans cette région, le microsatellite qui ségrège le mieux avec la maladie est :

- A. Le microsatellite 1.
- B. Le microsatellite 2.
- C. Le microsatellite 3.
- D. Le microsatellite 4.
- E. Le microsatellite 5.

QUESTION 39 : Ayant découvert le gène candidat, on séquence les individus de cette famille :

- A. Les sujets I-2 et I-3 devraient être hétérozygotes pour la même mutation de ce gène.
- B. Le patient III-1 devrait être hétérozygote composite pour des mutations de ce gène.
- C. Le patient II-1 devrait être hétérozygote composite pour des mutations de ce gène.
- D. Le patient III-7 devrait être hétérozygote composite pour des mutations de ce gène.
- E. Les trois patients devraient être au moins hétérozygotes pour la même mutation de ce gène.

IV – MÉDICAMENTS ET AUTRES PRODUITS DE SANTÉ

Questions n° 40 à n° 49

Les questions n° 40 à n° 47 concernent les spécialités 1, 2, 3 suivantes :

Spécialité 1 : préparation pour application cutanée

Principe actif : 5 g/100 g

Excipients : vaseline, paraffine liquide, alcool cétylique, polysorbate 60, propylène glycol, parahydroxybenzoate de méthyle, parahydroxybenzoate de propyle, eau purifiée.

Donnée complémentaire :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 1,3 mg/mL à 25°C.

Spécialité 2 : forme orale

Principe actif : 800 mg

Excipients : cellulose microcristalline, povidone, carboxyméthylamidon, silice colloïdale, stéarate de magnésium.

Spécialité 3 : forme orale

Principe actif : 4 g/100 mL

Excipients : sorbitol 45 g/100 mL, glycérol 15 g/100 mL, méthylcellulose, parahydroxybenzoate de méthyle, parahydroxybenzoate de propyle, arôme banane, vanilline, eau purifiée QSP 100 mL.

Données complémentaires :

Solubilité du principe actif dans l'eau : 1,3 mg/mL à 25°C.

Posologie : 5 mL par prise, au maximum 5 fois par jour.

Question n° 40 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1

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

- A. La spécialité 1 est un gel hydrophile.
- B. La spécialité 1 est une pommade hydrophile.
- C. La spécialité 1 est une crème hydrophile.
- D. La spécialité 1 est une crème lipophile.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 41 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1

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

- A. Elle contient deux agents émulsifiants.
- B. Elle contient deux agents conservateurs antimicrobiens.
- C. Le propylène glycol est un agent émulsifiant.
- D. Le polysorbate 60 est un agent conservateur antimicrobien.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 42 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2

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

- A. C'est une capsule.
- B. C'est une poudre orale.
- C. C'est un comprimé effervescent.
- D. C'est un comprimé non enrobé.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 43 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2

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

- A. La cellulose microcristalline et la povidone sont des diluants.
- B. La silice colloïdale est un liant.
- C. Le carboxyméthylamidon est un agent désagrégeant.
- D. Le stéarate de magnésium a une action anti adhérente et anti friction.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 44 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2

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

- A. Elle ne doit pas satisfaire à l'essai d'uniformité de teneur.
- B. Le temps de désagrégation doit être inférieur à 30 min.
- C. Le temps de désagrégation doit être inférieur à 15 min.
- D. Elle satisfait à l'essai d'uniformité des préparations unidoses.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 45 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 3

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

- A. La spécialité 3 est administrée grâce à une cuillère à soupe.
- B. La spécialité 3 est un sirop.
- C. Le principe actif est en solution dans la spécialité 3.
- D. Le glycérol permet de garantir la conservation de la spécialité 3.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 46 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 3

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

- A. La dose de principe actif est de 200 mg par administration.
- B. La dose de principe actif est de 20 mg par administration.
- C. La dose maximale est de 100 mg par jour.
- D. La dose maximale est de 1000 mg par jour.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 47 : CONCERNANT LES SPÉCIALITÉS 2 ET 3

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

- A. La spécialité 3 a une action moins rapide que la spécialité 2.
- B. La spécialité 2 a une action moins rapide que la spécialité 3.
- C. La spécialité 3 satisfait à l'essai d'uniformité des préparations unidoses.
- D. La spécialité 3 satisfait à l'essai d'uniformité de masse.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 48 :

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

- A. Les solutions injectables huileuses sont administrables par voie intra musculaire et par voie intraveineuse.
- B. Les émulsions ne sont pas injectées par voie intraveineuse.
- C. Les suspensions ne sont pas injectées par voie intraveineuse.
- D. Les poudres pour injection sont aussi appelées lyophilisats injectables.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 49 :

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

- A. Les solutions injectables et les solutions pour perfusions satisfont à l'essai de contamination particulaire.
- B. Les suspensions injectables unidoses satisfont à l'essai du volume extractible.
- C. Les préparations lyophilisées sont conditionnées dans des récipients en verre de type III.
- D. Les solutions huileuses sont conditionnées dans des récipients en verre de type II.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.



Epreuve du jeudi 12 mai 2016

Durée : 60 minutes

Unité foeto-placentaire	Questions 1 à 13
Anatomie de l'appareil reproducteur	Questions 14 à 29
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	Questions 30 à 35
Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur	Questions 36 à 49

Module	Temps conseillé / Valeur estimée de l'épreuve	
Unité foeto-placentaire	17 min	27%
Anatomie de l'appareil reproducteur	20 min	34%
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	06 min	11%
Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur	17 min	28%
TOTAL	60 min	100%

INSTRUCTIONS IMPORTANTES

- Ce fascicule est constitué de 4 parties.
- Vous devez vérifier que le fascicule est complet : il doit comporter 18 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

- _A : Les ruminants possèdent un placenta qui présente des caractéristiques semblables à celles du placenta humain.
- _B : Le placenta humain est dit hémochorial, décidual, cotylédoné et discoïde.
- _C : La réaction déciduale intervient dans la limitation de l'implantation.
- _D : Le cordon ombilical se constitue grâce à la formation d'une lame amniotique qui va entourer le sac vitellin et le pédicule embryonnaire.
- _E : Le cordon ombilical contient des vaisseaux dont deux charrient du sang riche en oxygène.

QUESTION 2 : CONCERNANT LE PLACENTA HUMAIN ET SON EVOLUTION AU COURS DE LA GROSSESSE

- _A : Les 3 événements suivants se déroulent dans l'ordre chronologique : disparition du coelome extra-embryonnaire ; constitution du cordon ombilical ; fusion du chorion et de la caduque pariétale.
- _B : La caduque ovulaire est encore appelée « chorion chauve ».
- _C : On estime à plusieurs centaines de milliers le nombre de villosités définitives au-delà du 1^{er} trimestre de gestation.
- _D : La plaque chorale du disque placentaire correspond à la face fœtale, la plaque basale à la face maternelle.
- _E : On va assister à une disparition progressive du syncytiotrophoblaste et à un amincissement du cytotrophoblaste.

QUESTION 3 : CONCERNANT LE PLACENTA ET SA VASCULARISATION

- _A : Les septums intercotylédonaires constituent des replis de la lame chorale.
- _B : La pression du sang artériel placentaire est environ le double de celle du sang veineux placentaire.
- _C : La pression dans la chambre intervillieuse est légèrement inférieure à celle des veines utérines.
- _D : Le canal d'Arantius permet au sang de la veine ombilicale de court-circuiter le foie.
- _E : La 1^{ère} inspiration à la naissance va entraîner une fermeture de la communication inter-auriculaire par inversion des pressions dans les oreillettes.

QUESTION 4 : A PROPOS DE LA BIOSYNTHESE DE LA PROGESTERONE LORS DE LA GROSSESSE,

- _A : La concentration plasmatique maternelle de la progestérone augmente progressivement lors de la grossesse.
- _B : Le relai placentaire de sa biosynthèse se fait vers le troisième trimestre de la grossesse.
- _C : La biosynthèse placentaire de la progestérone nécessite un apport de cholestérol car le placenta n'a pas de synthèse endogène de cholestérol.
- _D : Elle est indispensable pour le maintien de la grossesse.
- _E : La biosynthèse de la progestérone par le corps jaune gravidique est dépendante de l'hCG après la nidation.

QUESTION 5 : LORS DE LA GROSSESSE,

- _A : La production d'androgènes par le placenta se fait à partir de la progestérone car l'enzyme CYP17 permet la transformation des stéroïdes C21 en C19.
- _B : Le placenta protège le fœtus d'un apport exagéré d'androgènes maternels.
- _C : Le placenta sécrète des androgènes lors d'une grossesse normale.
- _D : L'hCG est surtout sécrétée par le cytotrophoblaste.
- _E : Un déficit en aromatasase du fœtus entraîne une augmentation de l'oestriol.

QUESTION 6 : CONCERNANT L'OLIGO-AMNIOS

- _A : La quantité de liquide amniotique est inférieure à 250ml à 32 semaines d'aménorrhée.
- _B : L'index de liquide amniotique en échographie est inférieur à 5 cm.
- _C : Une des causes principales est la rupture prématurée des membranes.
- _D : Il faut rechercher une atrésie digestive fœtale haute.
- _E : Une agénésie rénale fœtale bilatérale peut également être à l'origine d'un oligo-amnios net.

QUESTION 7 : CONCERNANT LE LIQUIDE AMNIOTIQUE

- _A : Avant 20 semaines d'aménorrhée, le liquide amniotique est en grande partie un exsudat transcutané du sérum fœtal.
- _B : Le liquide amniotique est indispensable au développement du poumon fœtal.
- _C : Un liquide amniotique verdâtre à la rupture des membranes en salle de naissance peut être le témoin d'un mal-être et d'une hypoxie fœtale.
- _D : La quantité moyenne de liquide amniotique à 32 semaines d'aménorrhée est d'un litre.
- _E : Le diabète maternel entraîne une baisse de la quantité de liquide amniotique.

QUESTION 8 : AU COURS DE LA GROSSESSE DANS L'ESPECE HUMAINE

- _A : Le nombre de lymphocytes NK utérins augmente au 3^e trimestre.
- _B : Les lymphocytes NK utérins expriment surtout le marqueur CD 16 (récepteur des IgG).
- _C : Les lymphocytes NK utérins expriment peu le marqueur CD 56.
- _D : Les lymphocytes NK utérins reconnaissent les antigènes de classe 2 du complexe majeur d'histocompatibilité : HLA-DR et HLA-DP.
- _E : Les lymphocytes NK utérins reconnaissent les antigènes de classe 1 du complexe majeur d'histocompatibilité : HLA-G.

QUESTION 9 : AU COURS DE LA GROSSESSE, LES LYMPHOCYTES T REGULATEURS

- _A : Augmentent tout au long de la grossesse.
- _B : Ont un rôle mineur dans la tolérance de l'unité fœto-placentaire.
- _C : Expriment les marqueurs de surface CD4 et CD 25.
- _D : Produisent de l'interféron gamma.
- _E : Produisent de l'interleukine-10.

QUESTION 10 : LE PLACENTA ACCRETA

- _A : Correspond à une pathologie infectieuse.
- _B : Correspond à une anomalie d'insertion du cordon.
- _C : Correspond à un placenta multilobé.
- _D : Entraîne des risques d'hémorragie pendant l'accouchement.
- _E : Correspond au développement du placenta dans la cavité pelvienne.

QUESTION 11 : LA CHORIO-AMNIOTITE

- _A : Est une pathologie génétique.
- _B : Correspond à un infarctus.
- _C : Doit faire rechercher une origine infectieuse.
- _D : Est une anomalie de maturation des villosités choriales.
- _E : Est une infiltration de polynucléaires au sein des membranes amniotiques.

QUESTION 12 : CONCERNANT LES ECHANGES MATERNO-FŒTAUX AU 5^{ème} MOIS DE LA GROSSESSE

- _A : Le sang foetal contient des hématies riches en Hb F issues principalement du foie maternel.
- _B : L'Hb F possède une plus forte affinité pour l'oxygène que l'Hb A1.
- _C : La saturation en oxygène est plus importante dans la chambre intervillieuse que dans les vaisseaux foetaux.
- _D : Dans la chambre intervillieuse, le gradient de concentration en oxygène favorise le passage de l'Hb F de la mère au foetus.
- _E : La barrière placentaire est imperméable au monoxyde de carbone.

QUESTION 13 : A PROPOS DE LA CIRCULATION FŒTALE AU 7^{ème} MOIS DE LA GROSSESSE

- _A : Les circulations pulmonaire et systémique sont positionnées en série grâce à des shunts.
- _B : Le *foramen ovale* permet au sang du ventricule droit d'être orienté directement vers le ventricule gauche.
- _C : La circulation fœtale contribue à l'élimination du dioxyde de carbone à travers le placenta.
- _D : Le rythme cardiaque fœtal peut être influencé par des facteurs hormonaux maternels.
- _E : Une augmentation de la pression intra-utérine peut ralentir le rythme cardiaque du fœtus par l'activation de son système orthosympathique.

II - ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION 14 : APPAREIL REPRODUCTEUR MASCULIN

Concernant le pénis, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- _A : A l'état d'érection, le dos du pénis est orienté en arrière.
- _B : A l'état d'érection la face urétrale est orientée en avant.
- _C : La face antérieure correspond au dos du pénis.
- _D : La face postérieure correspond à la face ventrale.
- _E : La face postérieure correspond à la face urétrale.

QUESTION 15 : APPAREIL REPRODUCTEUR MASCULIN

Concernant le pénis, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- _A : Le gland du pénis est une portion du corps spongieux.
- _B : Le pilier du pénis est adhérent à la branche ischio-pubienne de l'os coxal.
- _C : Le bulbe du corps spongieux est recouvert par le muscle bulbo-spongieux.
- _D : Le ligament suspenseur du pénis attache la racine du pénis à la membrane périnéale.
- _E : La veine dorsale profonde du pénis est située dans le corps spongieux.

QUESTION 16 : APPAREIL REPRODUCTEUR MASCULIN

Concernant la vaginale testiculaire, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- _A : Chez le fœtus, la vaginale testiculaire communique avec la cavité péritonéale par le canal péritonéo-vaginal.
- _B : Le testicule est entièrement recouvert de vaginale viscérale.
- _C : L'épididyme est extra-vaginal.
- _D : Le *gubernaculum testis* est intra-vaginal.
- _E : Un épanchement sanguin de la vaginale testiculaire s'appelle un hémato-colpos.

QUESTION 17 : APPAREIL REPRODUCTEUR MASCULIN

Le nerf pudendal, dans sa configuration modale, reçoit ses fibres des nerfs rachidiens :

- _A : S1
- _B : S2
- _C : S3
- _D : S4
- _E : S5

QUESTION 18 : UTERUS

Concernant l'utérus, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- _A : L'utérus a une forme de poire.
- _B : Le corps de l'utérus est aplati d'avant en arrière.
- _C : L'isthme de l'utérus sépare le corps du col.
- _D : L'utérus d'une nullipare est plus petit que celui d'une multipare.
- _E : L'utérus d'une nullipare pèse 700g.

QUESTION 19 : UTERUS

Concernant l'utérus, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- _A : Les ligaments ronds de l'utérus s'insèrent sur les ailerons sacrés.
- _B : Le canal cervical présente des plis palmés.
- _C : La cavité corporéale est tapissée d'endomètre.
- _D : Normalement, l'utérus est rétroversé.
- _E : Le col utérin est palpable au toucher rectal.

QUESTION 20 : ANNEXES DE L'UTERUS

Concernant la trompe utérine, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- _A : La trompe utérine est située à la partie supérieure du ligament large.
- _B : La trompe utérine mesure 20 à 25 cm de long.
- _C : L'ampoule tubaire mesure à l'état normal 8 cm de diamètre.
- _D : L'isthme tubaire s'insère sur la corne utérine.
- _E : L'infundibulum tubaire fait suite à la portion interstitielle de la trompe.

QUESTION 21 : ANNEXES DE L'UTERUS

Concernant le ligament large, quel en est ou quels en sont le ou les éléments constitutifs ?

- _A : Mesosalpinx.
- _B : Mesovarium.
- _C : Méso funiculaire.
- _D : Mesometrium.
- _E : Mesocolpos.

QUESTION 22 : ANNEXES DE L'UTERUS

Concernant l'ovaire, quel en est ou quels en sont le ou les moyens de fixité?

- _A : Ligament rond de l'utérus.
- _B : Mesovarium.
- _C : Ligament suspenseur de l'ovaire.
- _D : Ligament infundibulo-ovarique.
- _E : Ligament propre de l'ovaire.

QUESTION 23 : PERINEE

Concernant le périnée, quelle est ou quelles sont la ou les propositions exactes ?

- _A : Le muscle élévateur de l'anus constitue le plafond du périnée.
- _B : La position gynécologique chez la femme correspond à la position dite « de la taille » chez l'homme.
- _C : Le muscle transverse profond du périnée s'insère médialement sur le centre tendineux.
- _D : La membrane périnéale s'étend latéralement jusqu'aux branches ischio-pubiennes.
- _E : La membrane périnéale est limitée ventralement par le ligament transverse.

QUESTION 24 : LES ARTERES SUIVANTES SONT DES BRANCHES ANTERIEURES DE L'ARTERE ILIAQUE INTERNE :

- _A : L'artère obturatrice.
- _B : L'artère glutéale supérieure.
- _C : L'artère ilio-lombaire.
- _D : L'artère rectale moyenne.
- _E : L'artère pudendale.

QUESTION 25 : LES RAPPORTS DE L'ORIGINE DE L'ARTERE ILIAQUE INTERNE CHEZ LA FEMME SONT :

- _A : En arrière, le disque intervertébral L5-S1.
- _B : En dedans, l'uretère.
- _C : En arrière et en dedans, la veine iliaque interne.
- _D : En avant, le péritoine.
- _E : En dehors, l'ovaire chez la multipare.

QUESTION 26 : LES VEINES SUIVANTES SE DRAINENT VERS LA VEINE ILIAQUE INTERNE

- _A: Les veines sacrales latérales.
- _B: Les veines ovariennes.
- _C: Les veines utérines.
- _D: Les veines rectales.
- _E: Les veines vaginales.

QUESTION 27 : LES LYMPHATIQUES PELVIENS SE DRAINENT VERS LES GANGLIONS

- _A: obturateurs.
- _B: glutéaux.
- _C: sacrés.
- _D: inguinaux.
- _E: aortiques lombaires.

QUESTION 28 : LE NERF PUDENDAL

- _A: A pour origine les nerfs spinaux L2, L3, L4.
- _B: Sort du pelvis par la petite échancrure sciatique.
- _C: Passe en arrière de l'épine sciatique.
- _D: Innerve un territoire sensitif périnéal médian.
- _E: Donne des rameaux moteurs pour le sphincter externe de l'anus.

QUESTION 29 : L'INNERVATION SENSITIVE DU REVETEMENT CUTANE DES ORGANES GENITAUX EXTERNES EST ASSURÉE PAR :

- _A: Le nerf obturateur.
- _B: Le génito-fémoral.
- _C: Le nerf rectal inférieur.
- _D: Le nerf pudendal.
- _E: Le nerf coccygien.

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

QUESTIONS 30 à 35 (à faire en 6 minutes)

ENONCE CONCERNANT LES QUESTIONS 30 et 31

Une patiente âgée de 24 ans bénéficie à 23 semaines d'aménorrhée d'une échographie fœtale. Une cardiopathie de type conotruncale est mise en évidence. Devant la découverte de cette anomalie, un prélèvement de liquide amniotique est réalisé pour caryotype fœtal. Le laboratoire rend un caryotype 46,XX avec un niveau de résolution de 400.

QUESTION 30 : Quelle est votre interprétation de ce caryotype ?

- _A : Le fœtus est normal.
- _B : Le fœtus n'a pas de trisomie 21.
- _C : Le fœtus n'a pas d'anomalie chromosomique avec le niveau de résolution obtenu.
- _D : Le fœtus n'est pas porteur d'une microdélétion.
- _E : Le fœtus ne présente pas d'anomalie génique.

QUESTION 31 :

Devant ce résultat une nouvelle échographie est réalisée qui confirme la cardiopathie et met en évidence une fente palatine avec agénésie thymique. Vous suspectez un syndrome de Di-George (microdélétion 22q11.2) Que faites-vous ?

- _A : Vous demandez une étude en hybridation *in situ* en fluorescence (FISH) au niveau de la région 22q11.2.
- _B : Vous prescrivez une Analyse Chromosomique sur puce à ADN (ACPA ou CGH array)
- _C : Vous redemandez un caryotype fœtal.
- _D : Vous pensez qu'il n'y a pas lieu de rechercher une anomalie chromosomique puisque le caryotype a été rendu 46,XX.
- _E : Vous pensez que la microdélétion 22q11.2 ne peut pas être identifiée par des techniques cytogénétiques.

QUESTION 32 :

Lors de la première consultation d'une grossesse, un couple signale que la sœur du mari a un enfant atteint d'une mucoviscidose. On considère que la fréquence des hétérozygotes dans la population normale est de 1/30. Dans ces conditions,

- _A : Si l'étude génétique du neveu n'a pas été faite, le gène CFTR est séquencé complètement chez le mari.
- _B : Si l'étude génétique du neveu a été faite, on demande la mutation de sa mère.
- _C : Le risque du couple, qui vient consulter, d'avoir un enfant atteint de mucoviscidose est de 1/120.
- _D : Le risque du couple, qui vient consulter, d'avoir un enfant atteint de mucoviscidose est de 1/240.
- _E : Le risque du couple, qui vient consulter, d'avoir un enfant atteint de mucoviscidose est de 1/480.

QUESTION 33 :

Comme le couple veut savoir s'il faut faire un diagnostic prénatal, vous faites une prise de sang à chaque membre du couple.

- _A : Un consentement est demandé pour cette étude génétique.
- _B : Les prélèvements se font sur tube sec.
- _C : L'ADN est extrait à partir du plasma pour avoir plus d'ADN.
- _D : Les méthodes d'extraction d'ADN ont pour but de détacher toutes les protéines associées à l'ADN.
- _E : La détermination du sexe foetal sur le prélèvement maternel est nécessaire dans cette situation.

QUESTION 34 :

Le neveu atteint de mucoviscidose est homozygote pour la mutation p.Phe508del. Son oncle, le mari de la femme enceinte est hétérozygote pour p.Phe508del.

- _A : Le risque du couple d'avoir un enfant atteint de mucoviscidose est maintenant de 1/4.
- _B : Le risque du couple d'avoir un enfant atteint de mucoviscidose est maintenant de 1/120.
- _C : Le risque du couple d'avoir un enfant atteint de mucoviscidose est maintenant de 1/240.
- _D : Seulement la mutation p.Phe508del est recherchée chez la femme enceinte.
- _E : Les mutations les plus fréquentes sont recherchées chez la femme enceinte.

QUESTION 35 :

L'étude du gène *CFTR* chez la femme enceinte montre qu'elle est hétérozygote pour la mutation p.Phe508del. Un diagnostic prénatal est proposé au couple et une interruption médicale de grossesse sera faite si le fœtus est atteint. La gestation est à sa 10^{ème} semaine. De l'ADN fœtal a été envoyé au laboratoire. Le fœtus est hétérozygote pour la mutation p.Phe508del. Une étude de 3 microsatellites situés dans des introns du gène *CFTR* est faite pour confirmer le diagnostic. Les résultats sont ci-dessous.

Mère	178/184	218/226	168/172
Père	178/190	210/216	164/174
Foetus	178/184	218/226	168/172

Devant ces résultats, on peut affirmer que :

- _A : Le fœtus n'est pas atteint de mucoviscidose.
- _B : Le fœtus est bien hétérozygote pour la mutation p.Phe508del.
- _C : Il existe une contamination maternelle importante.
- _D : L'ADN étudié est celui du père.
- _E : L'ADN reçu a été mal étiqueté dans le laboratoire et appartient à une autre famille.

IV - HISTOLOGIE ET EMBRYOLOGIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION 36 : A PROPOS DE LA DIFFERENCIATION SEXUELLE

- _A : Le pronephros sera à l'origine des tubules mésonéphrotiques.
- _B : Le mesonéphros aura entièrement régressé à J28.
- _C : Le métanéphros ne donnera qu'un reliquat embryonnaire.
- _D : Le mésonéphros possèdera en plus une activité rénale transitoire.
- _E : Une partie du métanéphros interviendra dans la mise en place du gubernaculum.

QUESTION 37 : A PROPOS DE LA GONADE INDIFFERENCIEE

- _A : L'épithélium mésonéphrotique s'épaissit afin de donner naissance à l'épithélium cœlomique.
- _B : Les cordons sexuels primaires correspondent à une condensation du mésenchyme wolffien.
- _C : Les cordons sexuels primaires sont en connexion avec l'épithélium cœlomique.
- _D : Les cordons sexuels communiquent avec les tubules mésonéphrotiques via les connexions uro-génitales.
- _E : Un examen rapide permet de différencier la gonade indifférenciée mâle de la gonade indifférenciée femelle.

QUESTION 38 : LES ORGANES GENITAUX EXTERNES INDIFFERENCIES SONT CONSTITUES PAR :

- _A : La membrane uro-génitale.
- _B : Les replis génitaux.
- _C : Les bourrelets génitaux.
- _D : Le tubercule génital.
- _E : La membrane cloacale.

QUESTION 39 : LORS DE LA DIFFERENCIATION SEXUELLE MASCULINE

- _A : La migration du testicule est qualifiée de passive du 3^{ème} au 5^{ème} mois.
- _B : La migration du testicule est qualifiée de relative du 6^{ème} au 8^{ème} mois.
- _C : Du 8^{ème} au 9^{ème} mois, la migration du testicule est permise grâce à un allongement du ligament diaphragmatique.
- _D : Le gubernaculum testis prend le nom de ligament scrotal à la fin de la migration des testicules.
- _E : La tunique vaginale est un reliquat péritonéal.

QUESTION 40 : A PROPOS DU TESTICULE ADULTE

- _A : Chaque lobule contient une dizaine de tubes séminifères.
- _B : Les tubes séminifères mesurent jusqu'à 1,5 mètres de long.
- _C : Les testicules ne sont pas innervés.
- _D : La membrane basale est un des éléments constitutifs de la gaine péritybulaire.
- _E : L'épithélium séminifère est constitué entre autre, par les cellules de Sertoli, les cellules de Leydig et les cellules germinales.

QUESTION 41 : A PROPOS DES VOIES SPERMATIQUES

- _A : L'épithélium des tubes droits est un épithélium cubique simple.
- _B : L'épithélium du rete testis est un épithélium cubique simple avec des cellules ayant des microvillosités.
- _C : Le rôle le plus important des microvillosités est le transport des spermatozoïdes.
- _D : Le corps de Highmore est un axe conjonctif.
- _E : Le rete testis est directement connecté à l'épididyme.

QUESTION 42 : A PROPOS DES VOIES SPERMATIQUES

- _A : Les canaux efférents sont spiralés et possèdent une forme en cône.
- _B : La lumière des canaux efférents est lisse.
- _C : Le canal épидидymaire peut mesurer jusqu'à 8 mètres de long.
- _D : La lumière du canal épидидymaire est festonnée.
- _E : L'épithélium du canal épидидymaire est prismatique simple.

QUESTION 43 : A PROPOS DES VOIES GENITALES FEMININES

- _A : L'épithélium tubaire est un épithélium constitué de 4 types cellulaires.
- _B : L'épithélium utérin est un épithélium cubique simple.
- _C : L'épithélium de l'exocol est un épithélium pavimenteux kératinisé.
- _D : L'épithélium de l'endocol est un épithélium cylindrique simple.
- _E : L'épithélium de la paroi vaginale est un épithélium pavimenteux simple.

QUESTION 44 : LORS DU CYCLE ENDOMETRIAL

- _A : Les modifications de l'endomètre concernent la zone fonctionnelle.
- _B : La durée du cycle menstruel est en moyenne de 28 jours.
- _C : La phase des saignements dure en moyenne 8 jours.
- _D : La phase folliculaire se déroule entre le 5^{ème} et le 14^{ème} jour du cycle.
- _E : Les menstruations correspondent à la destruction de la moitié de l'épaisseur de l'endomètre.

QUESTION 45 : LORS DU DEVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DES GLANDES MAMMAIRES

- _A : Les glandes mammaires prennent naissance le long des crêtes mammaires primitives.
- _B : Chaque crête mammaire s'étend du creux axillaire au creux poplité.
- _C : Les ébauches épidermiques émettent une cinquantaine de bourgeons.
- _D : Les canaux galactophores proviennent des bourgeons épithéliaux, après que ceux-ci se soient divisés en évaginations pleines.
- _E : L'hyperplasie transitoire des glandes mammaires n'est observée à la naissance que chez les bébés de sexe féminin.

QUESTION 46 : A PROPOS DES GENES DU DEVELOPPEMENT

- _A : Les gènes de polarités sont des gènes d'origine paternelle.
- _B : Les gènes zygotiques permettent le découpage de l'embryon en région ou en parasegment.
- _C : Les gènes homéotiques confirment une identité à un segment.
- _D : Chez la drosophile, les gènes homéotiques sont regroupés en quatre complexes.
- _E : Chez les mammifères, les gènes homéotiques peuvent appartenir à 13 groupes paralogues.

QUESTION 47 : A PROPOS DES INFECTIONS CHEZ LA FEMME ENCEINTE

- _A : Le virus de la rubéole n'a pas d'effet tératogène chez la femme enceinte.
- _B : Le CMV entraîne une fœtopathie dans 90% des cas d'infection materno-fœtale.
- _C : La listériose aboutit à une mort fœtale in utero ou à une prématurité.
- _D : La contamination par la listériose est réalisée par voie aérienne.
- _E : La varicelle est bénigne chez la femme enceinte.

QUESTION 48 : A PROPOS DE LA PROTEINE SOX9

- _A : Elle appartient à la même famille de protéine que celle de SRY.
- _B : La duplication du gène SOX9 chez un fœtus 46,XX donne une gonade avec du tissu testiculaire.
- _C : Elle régule la biosynthèse des gènes du collagène.
- _D : Elle stimule la protéine Wnt4.
- _E : Elle inhibe la protéine FGF9 pour empêcher les facteurs ovariens de bloquer son action lors la formation du testicule.

QUESTION 49 (2 points) : La bonne connaissance de la physiologie de la différenciation sexuelle permet de dire qu'un nouveau-né 46, XX, homozygote pour une mutation stop du gène CYP21A2 responsable d'un déficit en 21-hydroxylase présente à la naissance :

- _A : Un utérus.
- _B : Une virilisation majeure du bourgeon génital.
- _C : Une absence de gonades.
- _D : Une absence de fusion des bourrelets génitaux.
- _E : Une élévation importante de la 17OH-progesterone plasmatique et un syndrome de perte de sel.