



Sujets d'examens de médecine

PACES 2013-2014

Annales de l'Université Lyon 1

Faculté de médecine Lyon Est

Année universitaire
2013-2014

Université Lyon 1
Faculté de médecine
Lyon est

1^{er} semestre

Année Universitaire 2013-2014

Université Claude Bernard Lyon 1

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

Faculté de Médecine Lyon-Est

Jeudi 19 décembre 2013

EPREUVE DE L'UE1

ATOMES-BIOMOLECULES-GENOMES-BIOENERGETIQUE-METABOLISME

(Coordinateur : Pr Yves MOREL)

Pr Pascale COHEN, Pr Pascal NEBOIS,

Pr Robert ROUSSON, Pr Raphael TERREUX,

Dr Caroline MOYRET-LALLE, Dr Virginie VLAEMINCK

Durée de l'épreuve : 105 minutes

Nombre de questions : 47 questions

Les questions sont notées de 1 à 3 points. L'ensemble correspond à un total de 82 points.

Ce fascicule comprend 22 pages numérotées dont 4 pages de séquences.

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**

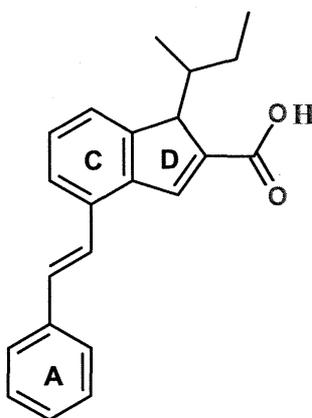
QUESTION N° 1 (1 point)

A propos des atomes,

- A Quatre électrons peuvent occuper la même case quantique.
- B La fonction Ψ^2 représente la probabilité de présence de trouver l'électron dans une orbitale.
- C Une combinaison d'orbitales atomiques non liantes contribue à déstabiliser la liaison chimique.
- D L'affinité électronique pour une période augmente de façon régulière.
- E L'orbitale atomique de type S est une sphère.

QUESTION N° 2 (2 points)

En utilisant la théorie des hybrides, on peut dire au sujet de cette molécule,



- A Les cycles A, C et D sont dans le même plan.
- B Les deux oxygènes de la fonction acide carboxylique ne sont pas équivalents.
- C La fonction acide carboxylique est dans le même plan que le cycle D.
- D L'atome de carbone du cycle D porteur de la chaîne aliphatique est hybridé sp^3
- E La chaîne aliphatique du cycle D est bloquée par l'hyperconjugaison du cycle D.

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

A l'aide des données suivantes : $A + B \rightleftharpoons C + 2D$ $\Delta H = 100 \text{ kJ}$

$C \rightleftharpoons E$ $\Delta H = -150 \text{ kJ}$

$F \rightleftharpoons D$ $\Delta H = 50 \text{ kJ}$

$G \rightleftharpoons E + 2F$ $\Delta H = 200 \text{ kJ}$

Le ΔH de la réaction $A + B \rightleftharpoons G$ est

- A -500 kJ
- B -350 kJ
- C -150 kJ
- D +150 kJ
- E +350 kJ

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

Sachant que Phosphore $Z= 15$ / Fluor $Z= 19$ / Oxygène $Z = 8$, la structure la plus probable de l'ion $[\text{PF}_4\text{O}]^-$ est

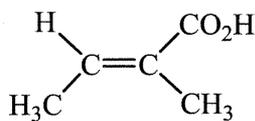
Diagramme le Lewis de l'ion : $[\text{PF}_4\text{O}]^-$				
A	B	C	D	E

QUESTION N° 5 (1 point)

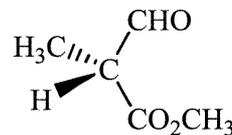
Concernant le modèle VSEPR pour l'ion $[\text{PF}_4\text{O}]^-$, on peut dire que

- A L'arrangement est AX_5E_1
- B L'arrangement est AX_5
- C L'oxygène est en position axiale
- D L'oxygène est en position équatoriale
- E Il existe une déformation dans la structure due à la charge – (doublet non liant)

QUESTION N° 6 (1 point)



1



2

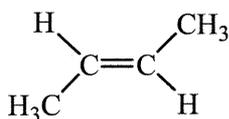
A propos des composés **1** et **2** ci-dessus,

- A **1** est l'acide (E)-2-méthylbut-2-énoïque
- B **2** possède une fonction alcool primaire
- C **2** possède un carbone asymétrique de configuration absolue R
- D **1** et **2** sont isomères de constitution
- E **1** et **2** sont chiraux

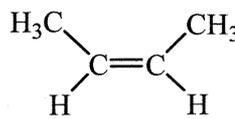
QUESTION N° 7 (1 point)

Parmi les propositions suivantes, la(les)quelle(s) est(sont) exacte(s) ?

- A 2 isomères ont la même formule brute
- B 2 isomères de conformation peuvent être de configuration différente
- C un mélange racémique est constitué de 50% d'un composé et de 50% d'un de ses diastéréoisomères
- D 2 énantiomères sont isomères de configuration
- E les composés **1** et **2** suivants sont isomères de conformation :

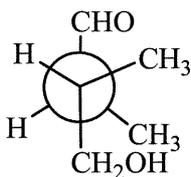


1

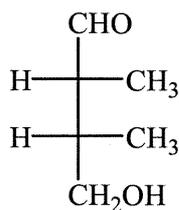


2

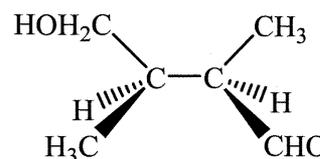
QUESTION N° 8 (2 points)



1



2

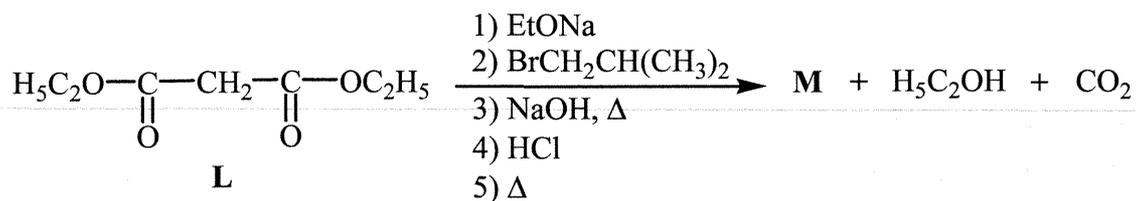


3

Concernant les composés **1** à **3** ci-dessus,

- A **1** est le (2S,3S)-2,3-diméthyl-4-oxobutan-1-ol
- B **2** possède deux carbones asymétriques de configurations absolues différentes
- C **3** possède deux carbones asymétriques de configurations absolues identiques
- D **1** et **3** sont énantiomères
- E **1**, **2** et **3** sont chiraux

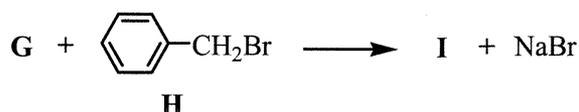
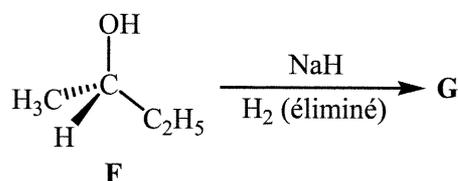
QUESTION N° 9 (2 points)



Concernant l'enchaînement réactionnel ci-dessus,

- A Cet enchaînement réactionnel correspond à la synthèse malonique
- B **L** est un anhydride d'acide
- C **M** possède dans sa structure une fonction ester
- D La réaction de **M** avec SOCl_2 à chaud, conduit à un chlorure d'acide
- E La formule semi-développée de **M** est $\text{HO}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

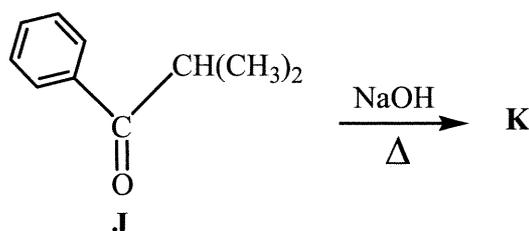
QUESTION N° 10 (2 points)



Concernant l'enchaînement réactionnel ci-dessus,

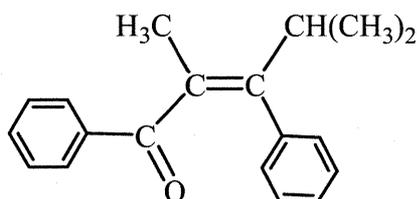
- A **F** possède un carbone asymétrique de configuration absolue R
- B La réaction de **F** avec NaH est une substitution nucléophile
- C La réaction de **G** avec **H** est de mécanisme SN2
- D La réaction de **G** avec **H** passe par la formation d'un carbocation stabilisé par mésomérie
- E **I** est chiral

QUESTION N° 11 (2 points)

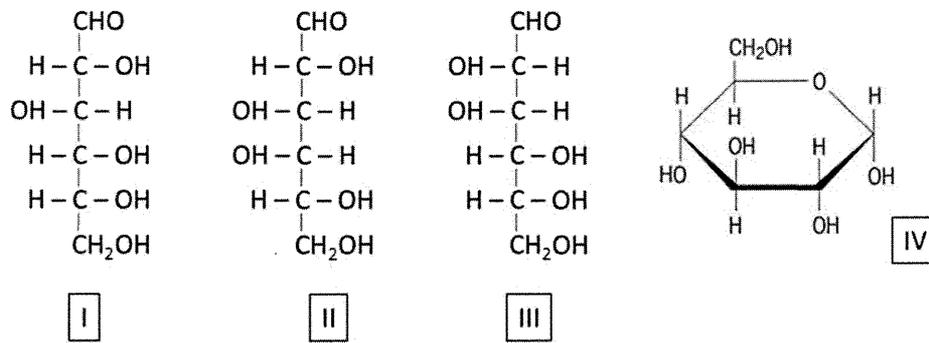


Concernant la réaction ci-dessus,

- A **J** est une cétone énolisable
- B La première étape de cette réaction correspond à la déprotonation avec NaOH de l'un des groupements méthyles de la molécule **J**, conduisant à un carbocation stabilisé par mésomérie
- C **K** est un cétole
- D **K** possède dans sa structure une fonction alcool tertiaire
- E La formule semi-développée de **K** est



QUESTION N° 12 (1 point)



A propos des 4 représentations d'oses ci-dessus, on peut affirmer que

- A Ce sont tous des aldohexoses
- B II et IV représentent le même composé
- C I et III sont des épimères
- D Le composé II est inactif sur la lumière polarisée
- E L'acide glucuronique résulte de l'oxydation du carbone n°1 du composé I

QUESTION N° 13 (1 point)

Concernant les oses,

- A Le L-glucose est le constituant majeur de la cellulose
- B Le mannose et le glucose ont la même formule brute
- C Le fructose est un composant du saccharose
- D Le saccharose est un diholoside non-réducteur
- E Les acides neuraminiques dérivent du glucose

QUESTION N° 14 (1 point)

Concernant les glucosanes,

- A L'amidon est soluble dans l'eau froide
- B L'hydrolyse de l'amidon est réalisée par des bêta-glucosidases intestinales
- C L'amidon contient essentiellement de l'amylose
- D Le glycogène est un polyside constitué de molécules de D-glucose liées par des liaisons glycosidiques de type beta (1,4)
- E Les dextrans sont composés uniquement de glucose et sont produits par des bactéries

L'énoncé des questions 15 et 16

Le glucagon est digéré par la chymotrypsine dans des conditions standard. Plusieurs peptides sont générés.

La séquence du glucagon est : **H-S-Q-G-T-F-T-S-D-Y-S-K-Y-L-D-S-R-R-A-Q-D-F-V-Q-W-L-M-N-T**

Pour rappel, les valeurs de pK des 20 acides aminés courants sont :

	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

QUESTION N° 15 (2 points)

Les propriétés physico-chimiques du peptide le plus long obtenu après digestion sont analysées. Ce peptide

- A aura une charge nette de 0 à pH 5
- B aura une charge nette de +3 à pH 2,5
- C peut être entièrement séquencé avec le réactif d'Edman
- D ne contient pas d'acides aminés absorbant dans l'UV
- E digéré par la trypsine libre un ou plusieurs acides aminés libres

QUESTION N° 16 (1 point)

A propos du glucagon,

- A La digestion du glucagon par la chymotrypsine libre des peptides dont deux ont leur dernier acide aminé qui peut être modifié par sulfatation et qui présente une chaîne latérale ionisable
- B Le glucagon est une hormone pancréatique hypoglycémiant sécrétée par les cellules alpha
- C Un analogue du glucagon non acylable est utilisé pour traiter des maladies métaboliques telles que le syndrome de Prader-Willi
- D Si on sépare en chromatographie échangeuse de cations les acides aminés basiques présents dans le glucagon, ces derniers seront totalement élués à pH 6.5
- E Le glucagon peut être dégradé suite à la formation d'une liaison isopeptidique

QUESTION N° 17 (1 point)

- A La GABA Transaminase est utilisée lors du traitement de l'épilepsie car elle favorise l'inhibition du système nerveux central
- B Au cours de la coagulation, une transglutaminase génère des liaisons covalentes gamma-epsilon entre les acides aminés Q et K des deux monomères de fibrine
- C Au cours d'une réaction de transamination, l'acide pyruvique est transformé en alanine
- D La décarboxylation de l'histidine en histamine est une réaction réversible
- E La sérine est un acide aminé non essentiel précurseur de la sélénocystéine, qui peut être phosphorylé, glycosylé ou acétylé

L'énoncé des questions 18 et 19

Des lipides sont extraits à partir de membranes de cellules tumorales et de membranes de cellules normales. Ils sont analysés par différentes techniques. La première technique utilisée (figure A) est la chromatographie en couche mince (CCM) réalisée avec un solvant de migration apolaire. Des lipides témoins sont déposés sur les points de dépôts de 1 à 6 :

- lipide 1 : icosanoyl-sphingosine-1-phosphocholine
- lipide 2 : tétracosanoyl-sphingosine
- lipide 3 : acide tout cis-9,12 octadécadiénoïque
- lipide 4 : acide tétracosanoïque
- lipide 5 : 1-palmitoyl-2-oléoyl-3-stéaroyl-sn-glycérol
- lipide 6 : cholestéryl oléate

La deuxième technique (figure B) correspond à une chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse montrant ici des profils lipidomiques de différentes espèces de phosphatidyl inositol

Figure A

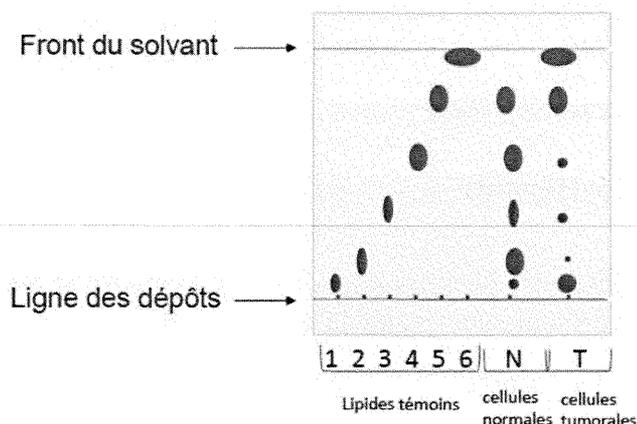
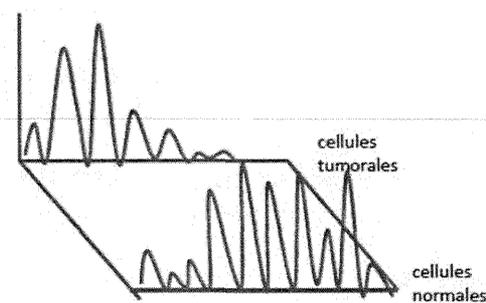


Figure B



QUESTION N° 18 (2 points)

- A Sur la figure A, il y a plus de sphingomyéline dans les cellules tumorales que dans les cellules normales
- B Sur la figure A, le céramide et l'acide gras saturé en C24 sont plus abondants dans les cellules normales, tout comme l'acide linoléique présent sur la CCM
- C Sur la figure A, le triacylglycérol présent en quantité équivalente dans les cellules tumorales et les cellules normales est un triacylglycérol hétérogène pouvant correspondre à un mélange de deux isomères
- D Le cholestéryl oléate est le lipide le plus hydrophobe présent sur la CCM
- E La technique utilisée dans la figure B, est basée sur une première étape de séparation dans laquelle les Tr des acides gras augmentent avec le nombre de carbones et le nombre d'insaturation

QUESTION N° 19 (1 point)

A propos des figures A et B,

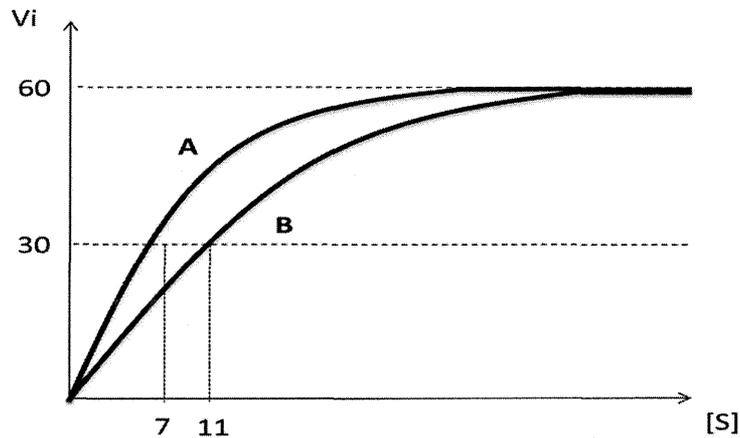
- A La figure B montre qu'il existe une plus grande diversité d'acide gras dans les phospholipides des cellules normales que dans ceux des cellules tumorales
- B Les phosphatidyl inositols peuvent être digérés par une phospholipase C, libérant ainsi des diacylglycérols capables d'activer la protéine kinase C
- C Le cholestéryl oléate est un lipide transporté dans le plasma par les lipoprotéines LDL
- D La digestion du lipide témoin 5 sur la CCM par la lipase pancréatique permet de libérer de l'acide palmitique et de l'acide oléique
- E L'acide gras estérifié, présent sur le lipide témoin 1 sur la CCM, a un point de fusion plus élevé que le lipide témoin 4

QUESTION N° 20 (1 point)

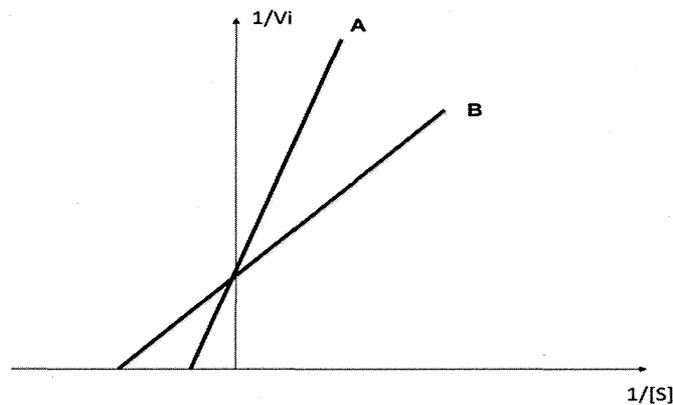
- A L'opsonisation est une réaction du système immunitaire dirigée contre les liposomes de 2^{ème} génération
- B L'indice de saponification permet d'identifier des acides gras présents dans des esters, et correspond à une quantité de potasse exprimée en cg nécessaire pour estérifier 1g d'ester
- C Les membranes cellulaires sont des bicouches lipidiques dissymétriques présentant des cérébrosides et des gangliosides sur la face interne
- D Dans la maladie de Tay-Sachs, le ganglioside GM2 (présentant deux acides sialiques) s'accumule dans le cerveau
- E La formation de microdomaines lipidiques est importante dans la transduction du signal par invagination de la membrane lipidique

QUESTION N° 21 (2 points)

On mesure la vitesse initiale (μmoles de substrat transformées par minute) pour différentes concentrations de S ($\mu\text{mol/L}$), en l'absence et en présence d'un inhibiteur. Les résultats de cette expérience sont présentés ci-dessous.



- A La courbe B est la courbe en présence de l'inhibiteur
- B L'inhibiteur présente une analogie structurale avec le substrat
- C L'affinité de l'enzyme pour son substrat est augmentée en présence de l'inhibiteur
- D La représentation de Lineweaver-Burk correspondante (sans tenir compte de l'échelle) serait :



- E L'inhibiteur se fixe au niveau de l'enzyme sur un site différent du site actif

QUESTION N° 22 (2 points)

A propos de la pyruvate kinase

- A L'insuline régule la pyruvate kinase par l'intermédiaire d'un récepteur couplé au protéine G augmentant son activité par une phosphorylation
- B L'alanine est un inhibiteur allostérique de la pyruvate kinase. Elle va favoriser la conformation R (relâchée) de l'enzyme
- C L'alanine va diminuer la V_{max} de la pyruvate kinase
- D L'ATP et le citrate sont des activateurs de la pyruvate kinase
- E La pyruvate kinase comme la phosphofructokinase 1 sont des enzymes clés dans la régulation allostérique de la glycolyse

QUESTION N° 23 (2 points)

L'hexokinase/ La glucokinase

- A L'hexokinase a une plus grande affinité pour le glucose que la glucokinase
- B La glucokinase est spécifique du foie et du pancréas et ne possède pas de site rétroinhibiteur pour le glucose-6-P
- C En période alimentaire la glucokinase atteint sa vitesse maximale (travail en ordre 0)
- D L'insuline régule l'expression de certains gènes : elle induit l'expression du gène de la glucokinase
- E L'hexokinase est directement contrôlée par le niveau énergétique de la cellule

QUESTION N° 24 (1 point)

Energétique cellulaire

- A L'ATP est produit par des voies cataboliques
- B L'ATP est la seule molécule dont l'hydrolyse fournit facilement de l'énergie
- C L'ATP est exclusivement produit par des mécanismes de phosphorylations oxydatives au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale
- D Le degré de phosphorylation est un reflet du niveau énergétique
- E Le niveau des équivalents réduits est un reflet du niveau énergétique

QUESTION N° 25 (1 point)

Le glucose peut

- A entrer dans une voie métabolique sans être estérifié
- B être entièrement dégradé en aérobiose
- C être métabolisé en lactate dans le muscle lors d'un exercice intense prolongé
- D être métabolisé en corps cétoniques lors du jeûne prolongé
- E être mis en réserve sous forme de glycogène dans le foie et dans le muscle

QUESTION N° 26 (2 points)

Le glucose 6 phosphate dans le foie peut donner

- A de l'acétylCoA destiné à entrer dans le cycle de Krebs si les besoins énergétiques sont élevés
- B de l'acétylCoA destiné à la synthèse des acides gras si les besoins énergétiques sont élevés
- C du glycogène en période post prandiale
- D du glucose si la glycémie est abaissée
- E du NADPH par la voie des pentoses phosphates si les besoins énergétiques sont élevés

QUESTION N° 27 (2 points)

L'oxalo acétate

- A provenant du pyruvate par l'action de la pyruvate carboxylase est destiné à produire du glucose 6 phosphate lors d'un jeûne prolongé
- B provenant du pyruvate par action de la pyruvate carboxylase peut se condenser avec de l'acétylCoA si le niveau de l'acétylCoA est élevé
- C peut provenir de l'acétylCoA après un passage par le pyruvate
- D peut être réduit en malate
- E est l'acide alpha cétonique obtenu par transamination de l'aspartate

QUESTION N° 28 (2 points)

A propos de la réplication,

- A Une unité de réplication correspond à un groupe de quelques dizaines d'origines de réplication activées simultanément
- B Les origines de réplication activées de manière précoce sont généralement situées dans des zones condensées de la chromatine
- C Les topoisomérases permettent d'éliminer les sur-enroulements positifs de l'ADN induits par l'action des hélicases et d'introduire des sur-enroulements négatifs
- D Chez *E. coli*, les topoisomérases favorisent la séparation physique des deux génomes synthétisés par réplication et prêts à être transmis aux deux cellules filles
- E La dyskératose congénitale est une pathologie où le gène de la topoisomérase est non fonctionnel

QUESTION N° 29 (2 points)

A propos de la réplication,

- A La longueur des télomères résulte d'un équilibre entre le raccourcissement des chromosomes à chaque division cellulaire et l'activité de la télomérase
- B Si l'ADN polymérase rencontre une lésion majeure sur le brin parental, elle dépasse la lésion en créant ainsi une brèche post-réplivative sur le brin fils
- C Avant l'addition covalente d'un nucléotide sur le brin fils en cours de synthèse, l'ADN polymérase subit une transconformation pour vérifier la géométrie de la paire de bases qui serait ainsi créée
- D La séquence d'ADN interne de la télomérase est à l'origine des séquences répétées retrouvées au niveau des télomères
- E Les ADN polymérases sont naturellement faiblement processives, ce qui est compatible avec la synthèse du brin fils continu

QUESTION N° 30 (2 points)

A propos de la réparation de l'ADN,

- A Certaines formes du cancer du colon sont associées à des anomalies de réparation de l'ADN par correction des mésappariements
- B La pathologie « Xeroderma pigmentosum » est associée à des anomalies de réparation de l'ADN par recombinaison homologue
- C La réparation d'une lésion de l'ADN provenant d'une désamination spontanée aboutit à corriger un site AP
- D Une liaison A/T changée en liaison A/G est une substitution par transition
- E Les systèmes de réparation BER ou NER sont des systèmes constitutifs

QUESTION N° 31 (2 points)

A propos de la transcription et la traduction,

- A La rifampicine est un antibiotique qui inhibe la traduction procaryote
- B Chez l'Homme, la réalisation simultanée (couplage) de la transcription et de la traduction permet d'augmenter le rendement de production de la protéine codée
- C La ferritine est le répresseur traductionnel de l'aconitase
- D Un ARNm procaryote peut générer différentes protéines après épissage alternatif
- E Deux ARNm générés à partir du même gène par utilisation de deux signaux distincts de polyadénylation peuvent présenter une stabilité (1/2 vie) différente.

QUESTION N° 32 (2 points)

A propos des régions non traduites (UTR) des ARN messagers eucaryotes,

- A La région 5'UTR peut être impliquée dans la régulation de la traduction
- B Elles sont présentes sur l'ARNm mature
- C Elles sont situées en 5' du site d'initiation de la transcription et en 3' du site de terminaison de la transcription
- D Elles sont situées dans des séquences introniques
- E Elles peuvent être situées dans des exons en partie codants

L'énoncé ci-dessous ainsi que tous les énoncés des questions suivantes peuvent servir à répondre aux questions 33 à 47

Les séquences 1 et 2, qui se trouvent à la fin du fascicule, correspondent à une protéine qui appartient à la superfamille des facteurs de transcription. 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 les deux séquences, un certain nombre de nucléotides a été enlevé. La numérotation des nucléotides est exacte et peut être utilisée pour les énoncés des questions suivantes. Le dernier exon a une partie codante.

QUESTION N° 33 (1 point, une seule réponse juste)

Combien d'exons contient le gène de ce facteur de transcription ?

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

QUESTION N° 34 (1 point, une seule réponse juste)

Le domaine protéique codé par les exons 2 et 3 a permis d'isoler cette protéine. Cette protéine appartient à la famille

- A des récepteurs membranaires à sérine thréonine-kinase
- B des récepteurs membranaires liés à la protéine G
- C des récepteurs nucléaires
- D des facteurs de transcription ayant un domaine « leucine zipper »
- E des facteurs de transcription ayant un homéodomaine

QUESTION N° 35 (2 points)

Pour répondre à cette question vous pouvez vous aider de l'énoncé commun aux questions 15 et 16. L'acide aminé qui vous a permis de répondre à la question précédente

- A est hydrophobe
- B a un pHi supérieur à 8
- C peut être phosphorylé
- D a une chaîne latérale basique
- E peut être marqué par le S35 (soufre 35)

QUESTION N° 36 (2 points)

Un fragment d'ADN commençant par le codon 30 et se terminant par le codon 109 est amplifié par la méthode de PCR à partir d'ADN humain

- A ce fragment d'ADN a une taille de 240 pb
- B l'une des amorces est 5'GTGCGCGAAGTGATCCAGAA 3'
- C l'une des amorces est 5'GTCGTCGTCGTCGTCGTCGT 3'
- D l'une des amorces est 5'GACCAGGTAGCCTGTGGGGC 3'
- E l'une des amorces est 5'CCAGGTAGCCTGTGGGGCCT 3'

QUESTION N° 37 (2 points)

En fait l'amplification de ce fragment chez plusieurs individus donne des fragments allant de 228 à 270 pb. On peut dire que

- A ce fragment contient plusieurs SNPs
- B ce fragment contient un microsatellite du à des répétitions de 2 nucléotides
- C les tailles précises de ces fragments peuvent être 234, 246 et 268
- D ce fragment contient un polymorphisme multiallélique
- E toutes ces variations sont détectées après migration sur un gel d'agarose coloré au bromure d'éthidium

QUESTION N° 38 (2 points)

La mutation c.178C>T de ce gène

- A s'écrit aussi p.Q60AfsX20
- B est une mutation non-sens
- C devrait donner une protéine amputée de sa partie C-terminale
- D donne un décalage du cadre de lecture avec apparition prématurée d'un codon stop
- E modifie un acide aminé à chaîne latérale se terminant par une fonction amide

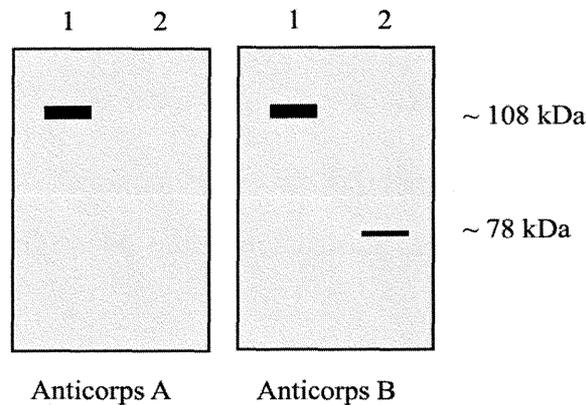
QUESTION N° 39 (2 points)

Ce gène est localisé sur le bras long du chromosome X. Donc un patient 46, XY ayant cette mutation

- A est homozygote pour cette mutation
- B devrait avoir une forme très grave de la maladie
- C a un père hétérozygote pour cette mutation
- D ne devrait pas avoir de sœur 46, XX atteinte par cette maladie
- E présente lors du séquençage de ce gène la séquence suivante 5'CTGCTGCAGCAGNAGCAGCAG 3' (La lettre N signe l'impossibilité du logiciel du séquenceur de déterminer le nucléotide)

L'énoncé suivant peut servir à répondre aux questions 40 à la fin

En fait le phénotype de ce patient 46, XY est moins grave que prévu. Le western blot ci-dessous, fait à partir des extraits des noyaux de fibroblastes de peau où s'exprime ce facteur de transcription (1 : sujet normal ; 2 : patient 46, XY ayant la mutation), est hybridé successivement par deux anticorps monoclonaux différents; l'un (anticorps A) reconnaît l'extrémité N-terminale de la protéine, l'autre (anticorps B) reconnaît l'extrémité C-terminale (figure ci-dessous).



QUESTION N° 40 (2 points)

Parmi les étapes ci-dessous, la (lesquelles) a (ont) permis la réalisation de l'autoradiographie ci-dessus

- A après lyse des fibroblastes et centrifugation à 1200g, un aliquot du surnageant est déposé sur un gel SDS-polyacrylamide
- B la vitesse de la centrifugation du lysat cellulaire est d'environ 800 g
- C avant d'être déposé sur le gel SDS polyacrylamide, le surnageant est incubé soit avec l'anticorps A soit avec l'anticorps B
- D la culture de fibroblastes a été incubée avec la leucine tritiée pour marquer les protéines
- E la révélation se fait par l'incubation de la feuille de nylon par un deuxième anticorps anti-immunoglobulines de lapin marqué à l'iode 125

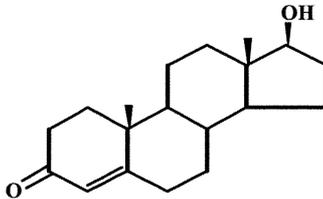
QUESTION N° 41 (3 points)

Avec l'ensemble des données disponibles, cette mutation c.178C>T

- A produit une protéine d'environ 78 kdal à la suite du mécanisme de NMD « non-sense mediated decay »
- B ne donne aucune protéine de 920 acides aminés
- C donne une protéine ne contenant pas les 200 premiers acides aminés
- D entraîne l'utilisation d'un nouveau site d'initiation de la traduction permettant la synthèse d'une protéine commençant par la méthionine 191
- E donne un ARN messenger mature plus court

L'énoncé suivant peut servir à répondre aux questions 42 à la fin

Ce facteur de transcription contient d'autres domaines. L'un d'entre eux est constitué de 12 hélices α . L'acide aminé 668 correspond au premier acide aminé de l'hélice α H1 du domaine qui en contient 12. L'acide aminé terminant la 12^{ème} hélice α est S901.



Ce domaine lie de façon spécifique la molécule suivante :

QUESTION N° 42 (1 point)

Ce facteur de transcription est

- A la protéine CREBP
- B le récepteur à la progestérone
- C le récepteur aux androgènes
- D le récepteur aux oestrogènes
- E le récepteur aux minéralocorticoïdes

QUESTION N° 43 (2 points)

Une délétion de l'exon 3 de ce gène, englobant les bordures introniques, et responsable d'une forme sévère de la maladie

- A entraîne un décalage de lecture
- B peut être recherchée par la méthode MLPA chez les apparentées
- C donne une protéine détectable par western blot avec un anticorps monoclonal dirigé contre un épitope correspond aux acides aminés 800 à 850 du récepteur aux androgènes
- D donne un ARNm plus court
- E donne une protéine se liant normalement à la molécule ci-dessus

QUESTION N° 44 (3 points)

Pour étudier le retentissement des mutations de ce gène codant un facteur de transcription, on peut *in vitro*

- A mesurer l'activité enzymatique de cette protéine
- B transférer dans des cellules COS le plasmide recombinant contenant l'ADNc de cette protéine
- C co-transférer le plasmide de l'item B ci-dessus avec un plasmide recombinant contenant seulement un gène rapporteur précédé d'un CRE (« cAMP response element »)
- D faire une étude de liaison avec le ligand à partir de fibroblastes de peau où s'exprime ce facteur de transcription
- E mesurer l'action du ligand dans des cellules COS transfectées par le plasmide recombinant contenant le gène reporter et l'enhancer approprié

L'énoncé suivant peut servir à répondre aux 3 dernières questions

Les trois mutations suivantes sont délétères et donnent une forme très sévère. Des études *in vitro* sont réalisées pour tester trois fonctions du variant protéique muté :

- Activation de la transcription basale (sans ligand)
- Stimulation de la transcription basale après l'ajout du ligand
- Mesure de l'affinité du ligand pour ce variant protéique muté

QUESTION N° 45 (2 points)

A propos de la mutation c.1750_1752delTTC (ne pas tenir compte du phénomène NMD)

- A cette mutation s'écrit p.Phe586del
- B l'affinité du ligand est très diminuée
- C l'activation de la transcription basale est normale
- D la transcription basale après l'ajout du ligand n'est pas augmentée
- E cette mutation entraîne un décalage du cadre de lecture

QUESTION N° 46 (2 points)

A propos de la mutation c.1822C>T (ne pas tenir compte du phénomène NMD)

- A cette mutation s'écrit p.R608X
- B l'affinité du ligand est normal
- C l'activation de la transcription basale est normale
- D la transcription basale après l'ajout du ligand n'est pas augmentée
- E cette mutation entraîne un décalage du cadre de lecture

QUESTION N° 47 (2 points)

A propos de la mutation p.Phe795Ser (ne pas tenir compte du phénomène NMD)

- A cette mutation s'écrit c.2384T>A
- B l'affinité du ligand est très diminuée
- C l'activation de la transcription basale est normale
- D l'ajout du ligand n'augmente pas la transcription
- E cette mutation peut modifier la phosphorylation de cette protéine

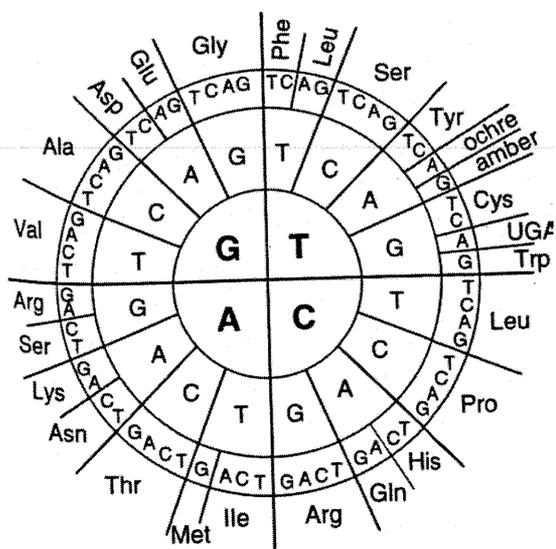
GGAAGGAGAGGCTTCCAGCACACCAGCCCCACTGAGGAGACAACCCAGAAGCTGACAGTGTACACATTGAAGGCTATG 3120
 E G E A S S T T S P T E E T T Q K L T V S H I E G Y E 669
 AATGTCAGCCCATCTTTCTGAATGTCCTGGAAGCCATTGAGCCAGGTGTAGTGTGTGGCTGGACACGACAACAACCCAGCCC 3200
 C Q P I F L N V L E A I E P G V V C A G H D N N Q P 695
 GACTCCTTTGCGAGCCTTGCTCTCTAGCCTCAATGAACTGGGAGAGAGACAGCTTGTACACGTGGTCAAGTGGGCCAAGGC 3280
 D S F A A L L S S L N E L G E R Q L V H V V K W A K A 722
 CTTGCTGGCTTCCGCAACTTACACGTGGACGACCAGATGGCTGTCAATCAGTACTCCTGGATGGGGCTCATGGTGTTTG 3360
 L P G F R N L H V D D Q M A V I Q Y S W M G L M V F A 749
 CCATGGGCTGGCGATCCTTACCAATGTCAACTCCAGGATGCTCTACTTCGCCCTGATCTGGTTTTCAATGAGTACCGC 3440
 M G W R S F T N V N S R M L Y F A P D L V F N E Y R 775
 ATGCACAAGTCCCGGATGTACAGCCAGTGTGTCCGAATGAGGCACCTCTCTCAAGAGTTTGGATGGCTCAAATCACCCC 3520
 M H K S R M Y S Q C V R M R H L S Q E F G W L Q I T P 802
 CCAGGAATTCCTGTGCATGAAAGCACTGCTACTCTTCAGCATTATTCCAGTGGATGGGCTGAAAAATCAAAAATTCCTTTG 3600
 Q E F L C M K A L L L F S I I P V D G L K N Q K F F D 829
 ATGAACTTCGAATGAACTACATCAAGGAACTCGATCGTATCATTGCATGCAAAAAGAAAAAATCCACATCCTGTCTAAGA 3680
 E L R M N Y I K E L D R I I A C K R K N P T S C S R 855
 CGCTTCTACCAGCTACCAAGCTCCTGGACTCCGTGCAGCCTATTGCGAGAGAGCTGCATCAGTTCACTTTTTGACCTGCT 3760
 R F Y Q L T K L L D S V Q P I A R E L H Q F T F D L L 882
 AATCAAGTACACATGGTGTAGCGTGGACTTTCCGGAAATGATGGCAGAGATCATCTCTGTGCAAGTGCCTCAAGATCCTTT 3840
 I K S H M V S V D F P E M M A E I I S V Q V P K I L S 909
 CTGGGAAAGTCAAGCCCATCTATTTCCACFCCAGTGAAGCATTGGAACCCCTATTTCCCCACCCAGCTCATGCCCCCT 3920
 G K V K P I Y F H T Q * 920
 TTCAGATGTCTTCTGCCTGTTATAACTCTGCACACTCCTCTGCAGTGCCTTGGGGAATTTTCTCTATTGATGTACAGTC 4000
 TGTGATGAACATGTTTCTGAATTTCTATTTGCTGGGCTTTTTTTTTTCTCTTTCTCTCCTTTCTTTTTTCTTCTTCCCTCCCT 4080
 ATCTAACCCCTCCCATGGCACCTTCCAGACTTTGCTTCCCATTTGCTGCTCCTATCTGTGTTTTGAATGGTGTGTATGCCTT 4160
 TAAATCTGTGATGATCCTCATATGGCCCAGTGTCAAGTTGTGCTTGTTTACAGCACTACTCTGTGCCAGCCACACAAACG 4240
 TTTACTTATCTTATGCCACGGGAAGTTTAGAGAGCTAAGATTATCTGGGGAATCAAAAACAAAAACAAGCAAAC 4314

Séquence 2

TCTATACACATTATGTCTTTTAAATGACACACTAGCCTTCTGAGGGTAACTTATATTTGGCAACAGTTTTTCAGATGTGGAA 80
 ACTGTGAAGACAATGTTGGTGTATGTGGAAGCAACATAAACTTTGGAGTCTTTTCAGACCCAGGTTTTGAATGTGAGACTGCT 160
 TTTTATTTCAGAGTAACTTCAGAGCATTATTTCTCACCTTAATTTTTTTTTTTCAGGCCTCTTTGTGTCTATGTGTCTCTTCA 240
 CTCTGTCCATTGTTTCATTTCAGTGTATTTTTGCACCTTCTTCACTGTTAGTGTGTAGACACATAGTTCTCCTGGCTCTGA 320
 (. . .) CAAATGGCACAATGCCACGAGGCCCGATCTATCCCTATGACGGAATCTAAGGTTTCAGCAAGTATCTGTCTGGCTT 1520
 GGTGATGGCTTGGCTCCTCAGTTTGTAGGAGACTCTCCACTCTCCATCTGCGCGCTCTTATCAGTCTGAAAAGAAACCC 1600
 CTGGCAGCCAGGAGCAGGTATTTCTATCGTCTTTTTCTCCCTCCCTCCCTCCACCTCCACCTGTTGGTTTTTAGATTGGCT 1680
 TTGGAACCAAATTTGGTGTAGTGTGCTCCAGGAACTCTGGAGCCCTGGCGCCTAAACCTTGGTTTAGGAAAGCAGGAG 1760
 CTATTTCAGGAAGCAGGGGTCTCCAGGGCTAGAGCTAGCCTCTCCTGCCCCTCGCCCACGCTGCGCCAGCACTTGTTTTCTC 1840
 CAAAGCCACTAGGCAGGCGTTAGCGCGCGGTGAGGGGAGGGGAGAAAAGGAAAGGGGAGGGGAGGGGAAAAGGAGGTGGGA 1920
 AGGCAAGGAGGCGCGCCCGGTGGGGGCGGGACCCGACTCGCAAATGTTGCATTTGCTCTCCACCTCCAGCGCCCCCTC 2000
 CGAGATCCCGGGGAGCCAGCTTGTGTTGGAGAGCGGGACGGTCCGGAGCAAGCCAGAGGAGAGGCGACAGAGGGAA 2080
 AAAGGGCCGAGCTAGCCGCTCCAGTGTGTACAGGAGCCGAAGGGACGCACCACGCCAGCCCGGCTCCAGCGAC 2160
 AGCCAACGCCTCTTGCAGCGCGCGGCTTGAAGCCGCGCCCGGAGCTGCCCTTTCTCTTCCGGTGAAGTTTTTAAAAG 2240
 CTGCTAAAGACTCGGAGGAAGCAAGGAAAGTGCCTGGTAGGACTGACGGCTGCCCTTTGTCTCTCCTCTCCACCCCGCC 2320
 TCCCCCACCCCTGCCTTCCCCCCCCCTCCCCCGTCTTCTCTCCCGCAGCTGCCCTCAGTCCGCTACTCTCAGCCAACCCCT 2400
 CACCACCTTCTCCCCACCCGCCCCCCCCCGCCCCGTCGGCCAGCGCTGCCAGCCCGAGTTTGCAGAGAGGTAACCTCCCT 2480
 TTGGCTGCGAGCGGGGCGAGCTAGCTGCACATTGCAAAGAAGGCTCTTAGGAGCCAGGCGACTGGGGAGCGGCTTTCAGCAC 2560
 TGCAGCCACGACCCGCTGGTTAGGCTGCACGCGGAGAGAAACCTCTGTTTTTCCCCCACTCTCTCTCCACCTCCTCCTGC 2640
 CTTCCCCACCCCGAGTGCAGGAGCCAGAGATCAAAAGATGAAAAGGCAGTCAAGTCTTTCAGTAGCCAAAAAACAACAAA 2720
 CAAAAACAACAAAGCCGAAATAAAAGAAAAAGATAAATACTCAGTTCTTATTTGCACCTACTTTCAGTGGACACTGAATTT 2800
 GGAAGGTGGAGGATTTTGTTTTTTTTCTTTTAAAGATCTGGGCATCTTTTGAATCTACCCTTCAAGTATTAAGAGACAGACT 2880
 GTGAGCCTAGCAGGGCAGATCTTGTCCACCGTGTGTCTTCTCTGCACGAGACTTTGAGGCTGTGAGAGCGCTTTTTGCG 2960
 TGTTTGTCTCCCGCAAGTTTCTTCTCTGAGACTTCCCGCAGGTGGGCAGCTAGCTGCAGCGACTACCGCATCATCACAGC 3040
 CTGTTGAACTCTTCTGAGCAAGAGAAGGGGAGGCGGGGTAAGGGAAGTAGGTGGAAGATTTCAGCCAAGCTCAAGATGGA 3120
 M E 2
 AGTGCAGTTAGGGCTGGGAAGGGTCTACCCCTCGGCCCGCTCCAAGACCTACCGAGGAGCTTTCCAGAATCTGTTCCAGA 3200
 V Q L G L G R V Y P R P P S K T Y R G A F Q N L F Q S 29
 GCGTGCAGCAAGTGTATCCAGAACCCTGGGCCCCAGGCACCCAGAGGCCGCGAGCGCAGCACCTCCCGGCGCCAGTTTGTCTG 3280
 V R E V I Q N P G P R H P E A A S A A P P G A S L L 55
 CTGCTGCAAGAGAC 3360
 L L Q E T 82
 TAGCCCCAGGCAGCAGCAGCAGCAGGTTGAGGATGGTTCTCCCAAGCCATCGTAGAGGCCCCACAGGCTACCTGG 3440
 S P R Q Q Q Q Q Q G E D G S P Q A H R R G P T G Y L V 109
 TCCTGGATGAGGAACAGCAACCTTACAGCCGAGTCCGGCCCTGGAGTGCCACCCCGAGAGAGGTTGCGTCCAGAGCCT 3520
 L D E E Q Q P S Q P Q S A L E C H P E R G C V P E P 135

GGAGCCGCCGTGGCCGCCAGCAAGGGGCTGCCGAGCAGCTGCCAGCACCTCCGGACGAGGATGACTCAGCTGCCCCATC 3600
G A A V A A S K G L P Q Q L P A P P D E D D S A A P S 162
CACGTTGTCCCTGCTGGGCCCCACTTTCCCGGCTTAAAGCAGCTGCTCCGCTGACCTTAAAGACATCCTGAGCGAGGCCA 3680
T L S L L G P T F P G L S S C S A D L K D I L S E A S 189
GCACCATGCAACTCCTTCAGCAACAGCAGCAGGAAGCAGTATCCGAAGGCAGCAGCAGCGGGAGAGCGAGGGAGGCCCTCG 3760
T M Q L L Q Q Q Q Q E A V S E G S S S G R A R E A S 215
GGGGCTCCACTTCCCTCCAAGGACAATTACTTAGGGGGCACTTCGACCATTTCTGACAACGCCAAGGAGTTGTGTAAGGC 3840
G A P T S S K D N Y L G G T S T I S D N A K E L C K A 242
AGTGTCCGTTGTCATGGGCCTGGGTGTGGAGGCGTTGGAGCATCTGAGTCCAGGGGAACAGCTTCGGGGGGATTGCATGT 3920
V S V S M G L G V E A L E H L S P G E Q L R G D C M Y 269
ACGCCCCACTTTTGGGAGTTCCACCCGCTGTGCGTCCCACCTCCTTGTGCCCCATTGGCCGAATGCAAAGTTCTCTGCTA 4000
A P L L G V P P A V R P T P C A P L A E C K G S L L 295
GACGACAGCGCAGGCAAGAGCACTGAAGATACTGCTGAGTATTCCTTCAAGGGAGGTTACACCAAAGGGCTAGAAGG 4080
D D S A G K S T E D T A E Y S P F K G G Y T K G L E G 322
CGAGAGCCTAGGCTGCTCTGGCAGCGCTGCAGCAGGGAGCTCCGGGACACTTGAACCTGCCGTCTACCCTGTCTCTCTACA 4160
E S L G C S G S A A A G S S G T L E L P S T L S L Y K 349
AGTCCGGAGCACTGGACGAGGCTGCGTACCAGAGTCGCGACTACTACAACCTTTCCACTGGCTCTGGCCGGACCGCCG 4240
S G A L D E A A A Y Q S R D Y Y N F P L A L A G C P P 375
CCCCCTCCGCCCTCCCATCCACAGCTCGCATCAAGCTGGAGAACCCGCTGGACTACGGCAGCGCTGGGGCCGCTGC 4320
P P P P P P H P H A R I K L E N P L D Y G S A W A A A 402
GGCGGCGCAGTGCCGCTATGGGGACCTGGCGAGCCTGCATGGCGGGGTGCAGCGGGACCCGGTTCTGGGTACCCTCAG 4400
A A Q C R Y G D L A S L H G A G A A G P G S G S P S A 429
CCGCCGCTTCCCTCATCTGGCACACTCTCTTACAGCCGAAGAAGGCCAGTTGTATGGACCGTGTGGTGGTGGGGGT 4480
A A S S S W H T L F T A E E G Q L Y G P C G G G G G 455
GGTGGCGG 4560
G E A G A V A P Y G 482
CTACACTCGCCCCCTCAGGGGCTGGCGGGCCAGGAAAGCGACTTACCACCGACCTGATGTGTGGTACCCTGGCGGCATGG 4640
Y T R P P Q G L A G Q E S D F T A P D V W Y P G G M V 509
TGAGCAGAGTGCCCTATCCCAGTCCCACCTTGTGTCAAAGCGAAATGGGCCCCCTGGATGGATAGCTACTCCGGACCTTAC 4720
S R V P Y P S P T C V K S E M G P W M D S Y S G P Y 535
GGGGACATGCGGTAAGTTTTCCTTCCAGAAATGTCGCTTTCGGCCAGGGCAGAGTCACTCTGTGTTCTGGGGTATCT 4800
G D M R 539
AGCGGCTCCTACCTGCGCGAACACTCAGATTGCCCTGGGAGAGCTCAGCAGGGTAAACCTAGAGCTCTCCCGTGGACTC 4880
CCGGCTGCCAGAGGTTTAACTGAGCTCTCCTAATTTCTGCTGCGTGCCTGGGTGCTGATTCCTGCCCTCCAGATT 4960
(...) CATTTATGCCTGCAGGTTAATGCTGAAGACCTGAGACTTCACTTGCCATTTCTGCCATTCACTGACATGTGTTG 101200
CATTTGTTTGTGTTTCCAGTTTGGAGACTGCCAGGACCATTGTTTGGCCATTGACTATTACTTTCCACCCGAGA 101280
L E T A R D H V L P I D Y Y F P P Q K 558
AGACCTGCCTGATCTGTGGAGATGAAGCTTCTGGGTGTCACTATGGAGCTCTCACATGTGGAAGCTGCAAGGTCTTCTTC 101360
T C L I C G D E A S G C H Y G A L T C G S C K V F F 584
AAAAGAGCCGCTGAAGGTAAGGGTCTTGCACATGCACCTTCTTTCCTTTCCTTTCCTTTCCTTTCCTTTCCTTTCCTTTC 101440
K R A A E G 590
ACCTTTCAGGGCCAGGATTTTATCATCTCAGAAATAGAGTCATTGGCAAGGCCCTATCAAATAACTTAGGAGCCTAAGG 101520
AAGCAAATTTTGTACTTGTAGTTCCCTGGTTTTCAGCAGCCTTGTGTTGTACAGGCAATTTAGGCAGTGAAGGTGGTCCC 101600
(...) GGTGCCATACTCTGTCCACTTTTTTTCATGTGGTAGGATATAATTTTCATATCTTTTCTGTTCTAGAAATACCCGAA 143920
GAAAGAGACTCTGGAAACTCATTATCAGGTCTATCAACTCTTGTATTTGTTCTCCAGGGAAACAGAAGTACCTGTGCGC 144000
K Q K Y L C A 597
CAGCAGAAATGATTGCACTATTGATAAAATTCGAAGGAAAAATGTCCATCTTGTGCTTTCGAAATGTTATGAAGCAG 144080
S R N D C T I D K F R R K N C P S C R L R K C Y E A G 624
GGATGACTCTGGGAGGTAAGATACTTTTCTTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTTCT 144160
M T L G A 629
CTCTTTAGACCAGATTTTCTTCTTTGATGCTTCCAAGGGGACCAGCCATGCTCTAGACACAGGCTGACCCTTTCATAGGC 144240
AACGTGGCCATCAGCCAGCTGGTGCCTTTTTTTTTTAATCCTTATCTATAACCAATCCCCATTCGGGGCTCAGCATTAGAGC 144320
(...) CTAGGGCAGTTTTTCTAAAAAGGTAGTTGCATTGTGTGTTTTTGGACCCTGATGATAAAATCAAGTCTCTCTTCC 169360
TTCCAATAGCCCGAAGCTGAAGAACTTGGTAATCTGAAACTACAGGAGGAAGGAGAGGCTTCCAGCACCACCAGCCC 169440
R K L K K L G N L K L Q E E G E A S S T T S P 652
CACTGAGGAGACAACCCAGAAGCTGACAGTGTACACATTGAAGGCTATGAATGTCAGCCCATCTTTCTGAATGTCCTGG 169520
T E E T T Q K L T V S H I E G Y E C Q P I F L N V L E 679
AAGCCATTGAGCCAGGTGTAGTGTGTGCTGGACACGACAACAACCAGCCGACTCCTTTGCAGCCTTGTCTCTAGCCTC 169600
A I E P G V V C A G H D N N Q P D S F A A L L S S L 705
AATGAACTGGGAGAGAGACAGCTTGTACACGTGGTCAAGTGGGCCAAGGCCCTTGCCTGGTAAGGAAAAGGAAGTGGGAG 169680
N E L G E R Q L V H V V K W A K A L P G 725
CATGAGATAAGGGGATCATATTTAGTGAACGCTCCTATGGACCAGCCACCATGCTGGTGTCTTTCTGCCATTAACTC 169760
AGGCAGTCTTTCATATAACCTGTGGGAGAGGGATTGTTACAAGTCTCAATTTAAACATAACAGGGATCGAAACTCAGAAA 169840
(...) ATCTCTGCCAACAGGGACTCAGACTTAGCTCAACCCGTCAGTACCCAGACTGACCCTGCCTCTGCCTCTTCTT 175440
CTCCAGGCTTCCGCAACTTACACGTGGACGACCAGATGGCTGTCAATTCAGTACTCCTGGATGGGGCTCATGGTGTGTTGCC 175520
F R N L H V D D Q M A V I Q Y S W M G L M V F A 749

ATGGGCTGGCGATCCTTCACCAATGTCAACTCCAGGATGCTCTACTTCGCCCTGATCTGGTTTTCAATGAGTAAGTGCT 175600
M G W R S F T N V N S R M L Y F A P D L V F N E 773
CCTGGGGCCCAGACCTCACTAAAATACAGCAGCTTGGCCAGACCTGGTTGGTGGTGATGGGTGATGGGGTGACAGTGAAGC 175680
TTAGCTCATTGGATCTGCAGTTGTTCGCAGCGGATGCCCCAGCCAGCCAATCCAGTATGAGGCGGGCTTGGCCCTGGCTTTC 175760
(...)AGAAAACAGCAAGCTCTTCTTGGAAAACCTGGCGAGGGATGGCAATCAGAGACATTCCTCTGGGCTTATTGTAAA 179760
CTTCCCCTCATTCTTTTTCTCTGTGTATCTCCTTCCCAGGTACCGCATGCACAAGTCCCGGATGTACAGCCAGTGTGT 179840
Y R M H K S R M Y S Q C V 786
CCGAATGAGGCACCTCTCTCAAGAGTTTGGATGGCTCCAAATCACCCCCAGGAATTCCTGTGCATGAAAAGCACTGCTAC 179920
R M R H L S Q E F G W L Q I T P Q E F L C M K A L L L 813
TCTTCAGCATTAGTAAGTGCCTAGAAGTGCAGGGAATGCCCTGAGGGCACAGAGATTCAGAGAGGACCCTTTTGCCA 180000
F S I I 817
TTAAAACATTATTAGGGAAAAGCCAGCTCCTGGACATTTCCCTTCTTCATTCCTCCCTCCCATCCCCACTCTACTCTCTC 180080
TCAGCATCATTTTCTTAACAAGAAAACAATTCATGACTAGAAGCCAATTTATTTGCTAGAAGTCAACCTCCATCAGATTC 180160
(...)CTTGGTGCTTTGTCTAATGCTCCTTCGTGGGCATGCTTCCCCTCCCATTCTGTCTTCATCCCACATCAGTTCCA 180800
P 818
GTGGATGGGCTGAAAAATCAAAAATCTTTTGGATGAACTTCGAATGAACTACATCAAGGAACTCGATCGTATCATTGCATG 180880
V D G L K N Q K F F D E L R M N Y I K E L D R I I A C 845
CAAAAGAAAAATCCCACATCCTGCTCAAGACGCTTCTACCAGCTCACCAAGCTCCTGGACTCCGTGCAGCCTGTAAGCA 180960
K R K N P T S C G S R C R F Y Q L T K L L D S V Q P 869
AACGATGGAGGGTCTTTTATCAGGAGAACAGCCTGATAGAGCCAATGATAAATGTCTTCTAGAGTCTGGCACCACT 181040
GTTGGGAGGTGCTTCCATTTCCCTCTGGCTTTGAGTGTGGTCCAGGAAGAAAATGTGGTGAAGAAAAGAACACGGGTAC 181120
(...)ACCAAGGAAGTACGGGGAAGGGGGAGGAAAACAAAAGGCTGAAAGACCAAAAATCAGAGGTTGGGGAAGAGGCTAG 181600
CAGAGGCCACCTCCTTGTCAACCCTGTTTTTCTCCCTCTTATTGTTCCCTACAGATTGCGAGAGAGCTGCATCAGTTTAC 181680
I A R E L H Q F T 878
TTTTGACCTGCTAATCAAGTACACATGGTGAGCGTGGACTTTCCGGAAAATGATGGCAGAGATCATCTCTGTGCAAGTGC 181760
F D L L I K S H M V S V D F P E M M A E I I S V Q V P 905
CCAAGATCCTTTCTGGGAAAGTCAAGCCCATCTATTTCCACACCCAGTGAAGCATTGGAAACCCTATTTCCCACCCCAG 181840
K I L S G K V K P I Y F H T Q * 920
CTCATGCCCCCTTTTCAGATGTCTTCTGCCTGTTATAACTCTGCACTACTCCTCTGCAGTGCCTTGGGGAATTTCTCTAT 181920
TGATGTACAGTCTGTGCATGAACATGTTTCTGAATTTCTATTTGCTGGGCTTTTTTTTTCTCTTCTCTCTCTCTCTCTCT 182000
TCTTCCCTCCCTATCTAACCTCCCATGGCACCTTCAGACTTTGCTTCCCATTGTGGCTCCTATCTGTGTTTTGAATGGT 182080
GTTGTATGCCTTTAAATCTGTGATGATCCTCATATGGCCCAGTGTCAAGTTGTGCTTGTFTTACAGCACTACTCTGTGCCA 182160
GCCACACAAACGTTTACTTATCTTATGCCACGGGAAGTTTAGAGAGCTAAGATTATCTGGGGAAAATCAAAAACAAAAACAA 182240
GCAAAACAAAAAAGCAAAAACAAAAACAAAAATAAGCCAAAAACCTTGCTAGTGTTTTTTCTCAAAAATAAATA 182320
AATAAATAAATAAATACGTACATACATACACATACATACAAAACATATAGAAAATCCCCAAAGAGGCCAATAGTGACGAG 182400
AAGGTGAAAATTGCAGGCCATGGGGAGTTACTGATTTTTTTCATCTCCTCCCTCCACGGGAGACTTTATTTTTCTGCCAAT 182480
GGCTATTGCCATTAGAGGGCAGAGTGACCCAGAGCTGAGTTGGGCAGGGGGGTGGACAGAGAGGAGAGGACAAGGAGGG 182560
CAATGGAGCATCAGTACCTGCCACAGCCTTGGTCCCTGGGGCTAGACTGCTCAACTGTGGAGCAATTCATTATACTGA 182640
AAATGTGCTTGTGTTGAAAATTTGTCTGCATGTTAATGCTTCCCTCACCCCAACCCTTTTCTCTCACTCTCTGCTTCCA 182720
ACTTCAGATTGACTTTCAATAGTTTTTCTAAGACTTTGAAGCTTGAAGTGTCTCTCTCAGCCAAAACCTTGGCGACTTCCACA 182800
GAAAAGTCTGACCACTGAGAAGAAGGAGAGCAGAGATTTAACCTTTGTAAAGGCCCATTTGGATCCAGGTCTGCTTTTCT 182880
CATGTGTGAGTCAGGGAGGAGCTGGAGCCAGAGGAGAAGAAAATGATAGCTTGGCTGTTCTCCTGCTTAGGACACTGACT 182960
GAATAGTTAAACTCTCACTGCCACTACCTTTTTCCCACCTTTAAAAGACCTGAATGAAGTTTTCTGCCAAACTCCGTGAA 183040
GCCACAAGCACCTTATGTCTCCTCCTTCAGTGTTTTGTGGGCCTGAATTTTCATCACACTGCATTTTCAGCCATGGTCATCAA 183120



Année Universitaire 2013-2014

Université Claude Bernard Lyon 1

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

Faculté de Médecine Lyon-Est

19 décembre 2013

EPREUVE DE BIOLOGIE CELLULAIRE

(UE2)

(Pr Laurent SCHAEFFER)

(Pr Jean Louis BESSEREAU)

Durée de l'épreuve : 60 minutes

Nombre de questions : 10 questions

Les questions sont notées sur 5 points. L'ensemble correspond à un total de 50 points.

Ce fascicule comprend 10 pages numérotées.

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

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

On se propose de caractériser les mécanismes cellulaires impliqués dans la régénération des axones après section d'un nerf. On utilise comme système expérimental des cultures primaires de neurones des ganglions des racines dorsales (DRG) dans lesquelles il est possible de réaliser des axotomies (coupure d'axones) à l'aide d'un laser.

Le calcium est un signal classiquement impliqué dans la régénération neuronale. Les neurones sont cultivés en présence d'un indicateur calcique dont la fluorescence augmente quand il est lié au calcium et qui a la propriété de se concentrer spontanément dans le cytoplasme des cellules. L'axotomie provoque une augmentation de la concentration du calcium au niveau de la lésion qui se propage de façon rétrograde jusqu'au corps cellulaire du neurone (Figure 1A). Pour analyser ce phénomène on reproduit l'expérience en présence de chlorure de cadmium (CdCl_2) qui inhibe les canaux calciques dépendants du voltage, de tétrodotoxine (TTX) qui inhibe les canaux sodiques dépendants du voltage, et après traitement prolongé des cultures par la thapsigargine qui inhibe la pompe à calcium présente sur la membrane du réticulum endoplasmique. La variation maximale de fluorescence enregistrée au niveau du corps cellulaire est quantifiée (Figure 1B).

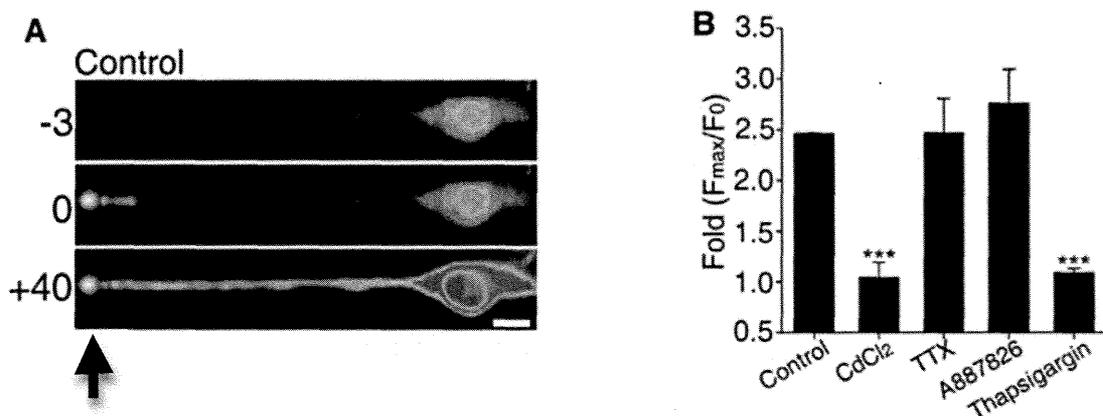


Figure 1 : **A** Visualisation de la fluorescence de l'indicateur calcique dans un neurone de DRG en culture 3 secondes avant axotomie (-3), immédiatement après l'impact du laser (point à la verticale de la flèche)(0) et 40 secondes après impact (+40); le corps cellulaire est à droite de l'image. Barre d'échelle 10 μm . **B** Variations maximales d'intensité de fluorescence au niveau du corps cellulaire. Les données sont représentées sous la forme moyenne \pm erreur standard de la moyenne. *** $p < 0,001$ par rapport au contrôle.

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

- A-** la concentration du calcium total intracellulaire est au moins 1 000 fois inférieure à la concentration du calcium libre dans le milieu extracellulaire
- B-** l'ouverture de canaux perméables aux cations dans la membrane plasmique provoque l'entrée d'ions sodium et potassium dans la cellule.
- C-** Les principaux sites intracellulaires de stockage du calcium sont le réticulum endoplasmique et les mitochondries.
- D-** L'analyse de la figure 1 montre que les canaux calciques dépendants du voltage sont impliqués dans les variations de concentration du calcium intracellulaire consécutives à l'axotomie.
- E-** La thapsigargine devrait entraîner une diminution de la concentration de calcium dans le réticulum endoplasmique

Les protéines kinases C représentent une famille de protéines kinases couramment impliquées dans la transduction des signaux calciques. On dispose d'un anticorps de lapin dirigé contre la protéine kinase C_{μ} (PKC_{μ}), ainsi que d'un anticorps de souris spécifique de la forme phosphorylée de la protéine kinase C_{μ} ($p\text{-}PKC_{\mu}$). Les neurones des ganglions des racines dorsales issus de cultures primaires réalisées en présence ou en absence de $CdCl_2$ sont analysés par la technique de western blot une heure après axotomie (Figure 2).

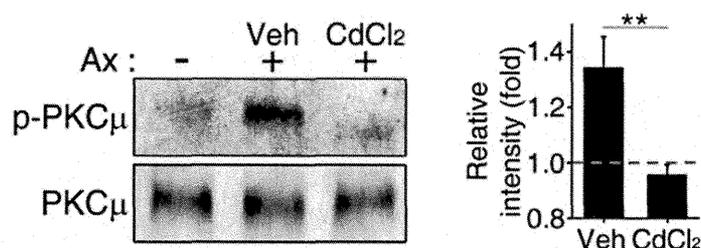


Figure 2 : **Panneau de gauche** Analyse par western blot des niveaux de $p\text{-}PKC_{\mu}$ et PKC_{μ} . Ax: axotomie Veh: véhicule (correspond à la solution contrôle). **Panneau de droite** Quantification des rapports $p\text{-}PKC_{\mu}/PKC_{\mu}$. Les données sont représentées sous la forme moyenne \pm erreur standard de la moyenne. ** $p < 0,01$.

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

- A- Pour réaliser un western blot il faut transférer les protéines sur une membrane
- B- Pour détecter les anticorps anti- $p\text{-}PKC_{\mu}$ on peut utiliser un anticorps de lapin
- C- L'analyse de la figure 2 montre que l'axotomie induit la phosphorylation de la PKC_{μ}
- D- L'analyse de la figure 2 montre que la phosphorylation de la PKC_{μ} dépend des canaux calciques dépendants du voltage.
- E- Les figures 1 et 2 montrent que l'augmentation du calcium intracellulaire est due à une entrée de calcium extra cellulaire par les canaux calciques dépendant du voltage.

Un nombre important de neurones sensitifs de la jambe ont leurs axones dans le nerf sciatique et leurs corps cellulaires dans les ganglions des racines dorsales au voisinage de la moelle épinière. Afin d'analyser *in vivo* les effets de l'axotomie sur la PKC μ , une section du nerf sciatique est réalisée et les DRG qui reçoivent les axones du nerf sciatique sont analysés 24 heures plus tard. Une partie des axotomies sont réalisées en appliquant localement au niveau de la lésion du nerf sciatique de l'EGTA, un agent chélateur du calcium qui empêche son passage à travers les canaux calciques. Les analyses sont faites sur des coupes histologiques de DRG par la technique d'immunofluorescence. Un double marquage est réalisé en utilisant l'anticorps dirigé contre p-PKC μ et un anticorps anti-TUJ1 pour visualiser les neurones dans les DRG (Figure 3).

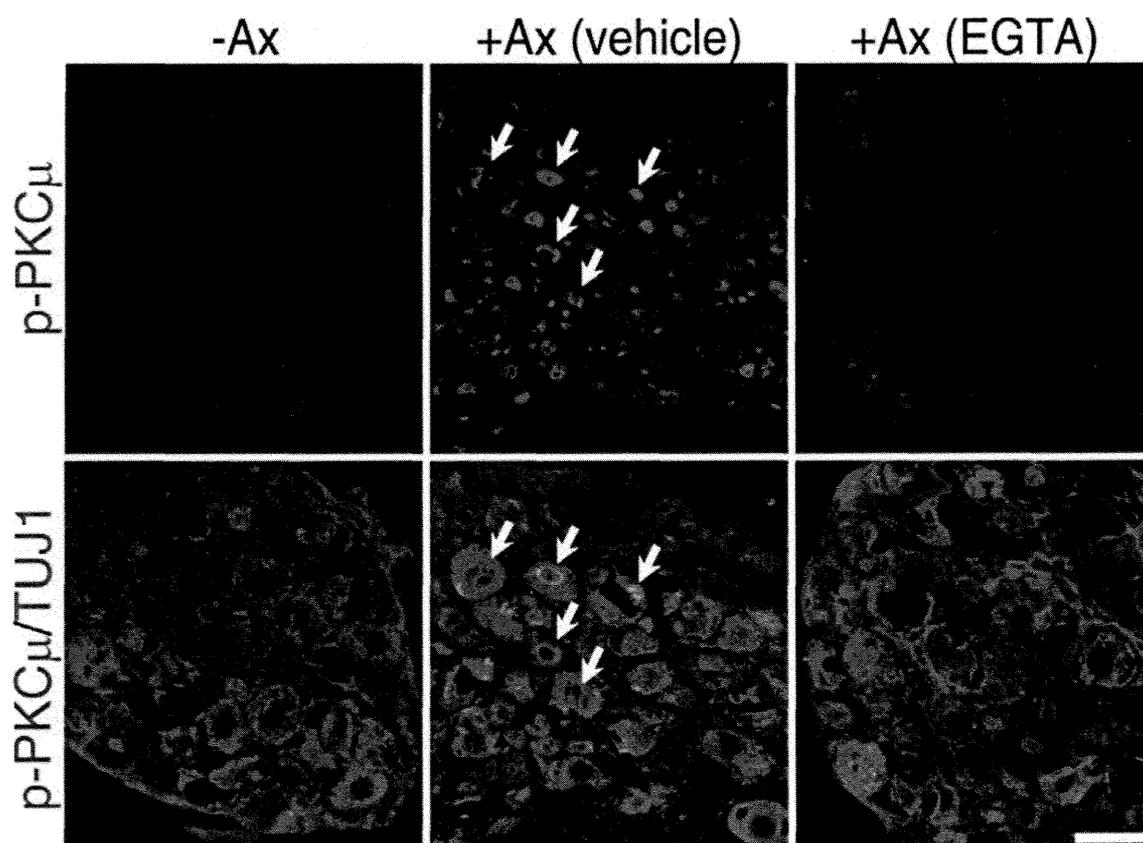


Figure 3 : Double marquage par immuno-fluorescence de p-PKC μ et TUJ1 sur des coupes de ganglions de la racine dorsale avant axotomie (-Ax) ou 24 h après section du nerf sciatique en absence ou en présence d'EGTA au niveau de la section du nerf. **Rangée du haut :** canal correspondant au marquage p-PKC μ ; **rangée du bas,** superposition du marquage TUJ1 à l'image correspondante de la rangée du haut. Les flèches blanches indiquent des noyaux de neurones. Barre d'échelle = 50 μ m.

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

- A- L'anticorps anti-TUJ1 pourrait être un anticorps monoclonal de souris.
- B- L'analyse de la figure montre que la section du nerf sciatique augmente la quantité de PKC dans les corps cellulaires des DRG.
- C- L'absence de modification de la PKC μ après section du nerf sciatique en présence d'EGTA montre que l'entrée de calcium extracellulaire dans les corps cellulaires active la PKC μ .
- D- Pour vérifier que p-PKC μ est présent dans le noyau on pourrait réaliser un co-marquage de la kinase et de l'ADN, respectivement avec l'anticorps anti-p-PKC μ et du DAPI.
- E- Les protéines kinases C ne sont pas les seules kinases activées par l'augmentation du calcium intracytoplasmique

L'acétylation des histones est régulée par deux familles d'enzymes : les histone acétyl transférasés (HAT) et les histones déacétylases (HDAC). Ces enzymes sont connues pour réguler l'expression des gènes et pour être elles-mêmes régulées par les voies de signalisation intracellulaires. L'histone déacétylase 5 (HDAC5) est exprimée dans les neurones. Pour déterminer si la signalisation induite par l'axotomie affecte HDAC5, les séquences codantes de HDAC5 et de la protéine fluorescente GFP sont fusionnées pour construire un gène chimérique codant une protéine de fusion HDAC5-GFP. Des cultures primaires de DRG transfectées avec un vecteur d'expression contenant le gène chimérique sont étudiées par microscopie à épifluorescence à différents temps après axotomie. La fluorescence est majoritairement intra-nucléaire avant axotomie. 24 h après axotomie, la fluorescence a diminué considérablement dans le noyau alors qu'elle a augmenté à l'extrémité de l'axone coupé

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

- A-** Pour que la protéine de fusion HDAC5-GFP soit exprimée dans les neurones, il faut impérativement insérer un promoteur adéquat en amont du gène dans le vecteur d'expression.
- B-** La baisse de la fluorescence dans le noyau pourrait être liée à une diminution de la synthèse de HDAC5-GFP
- C-** La protéine HDAC5-GFP est initialement synthétisée au niveau du réticulum endoplasmique
- D-** Le passage de la protéine de fusion HDAC5-GFP du noyau vers le cytoplasme fait intervenir le transporteur transmembranaire spécifique des histones déacétylases.
- E-** Le passage des histones déacétylases du noyau vers le cytoplasme nécessite l'hydrolyse du GTP.

Les cultures primaires sont traitées avec des activateurs ou des inhibiteurs de PKC pendant une heure, puis analysées en western blot avec des anticorps qui reconnaissent spécifiquement PKC μ , p-PKC μ , HDAC5 et la forme phosphorylée de HDAC5 (p-HDAC5) (Figure 4). Le myristate acétate de phorbol (PMA) et l'ingénol 3-angélate (I3A) sont des activateurs de toutes les PKC. Gö6983 est un inhibiteur de toutes les PKC.

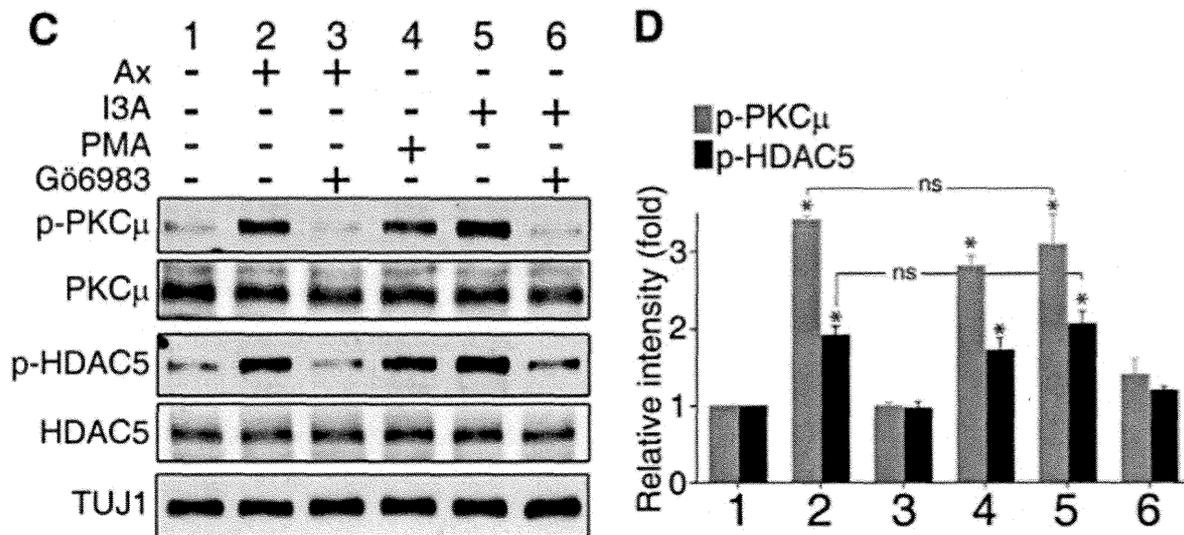


Figure 4 : **C** Analyse par western blot des niveaux de protéines indiquées à gauche en présence (+) ou en absence (-) des composés pharmacologiques indiqués au dessus des images de western blot; - Ax : sans axotomie. + Ax : après axotomie. **D** Quantification des intensités relatives de p-PKC μ et p-HDAC5 dans les différentes conditions du panneau C. Les données sont représentées sous la forme moyenne \pm erreur standard de la moyenne. * $p < 0,05$.

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

- A-** L'analyse de la figure montre que l'axotomie induit la phosphorylation de HDAC5 et de PKC μ .
- B-** L'analyse de la figure suggère que l'axotomie induit la dégradation de HDAC5.
- C-** Ces expériences démontrent que la phosphorylation de HDAC5 est dépendante de l'activité de PKC μ .
- D-** L'analyse de la condition 6 suggère qu'en absence d'axotomie, HDAC5 n'est pas phosphorylée par PKC μ .
- E-** HDAC5 est probablement phosphorylée par la PKC μ au niveau d'un résidu tyrosine

Les mouvements de la protéine de fusion HDAC5-GFP sont étudiés par vidéo-microscopie à épifluorescence. Après axotomie, on observe un déplacement de points fluorescents dans les axones. Ces points ont une taille apparente de 200nm et se déplacent tous dans la même direction, du corps cellulaire vers l'extrémité lésée de l'axone.

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

- A- Il faut fixer les cellules pour éviter qu'elles se déplacent pendant l'acquisition des images.
- B- L'analyse des résultats indique que les protéines de fusion HDAC5-GFP se déplacent de façon coordonnée sous forme d'amas d'environ 200nm.
- C- Il est probable que les protéines de fusion HDAC5-GFP soient contenues dans des vésicules.
- D- Le mouvement des protéines de fusion HDAC5-GFP pourrait être produit par l'activité de protéines de la famille des kinésines.
- E- Grâce à leur structure constituée de l'empilement de petits monomères sphériques de tubuline, les microtubules sont flexibles.

Afin de déterminer si les mouvements de HDAC5 ont un effet sur la chromatine, un fractionnement cellulaire est effectué à partir de cultures primaires de DRG pour séparer les noyaux et le cytoplasme. Le fractionnement est réalisé à partir de cultures de neurones ayant subi ou non une axotomie et traités ou non avec de l'EGTA. Les fractions nucléaires et cytoplasmiques sont analysées par western blot à l'aide d'anticorps spécifiques de HDAC5, de l'histone H3 et de sa forme acétylée sur les lysines 9 et 14 (Figure 5).

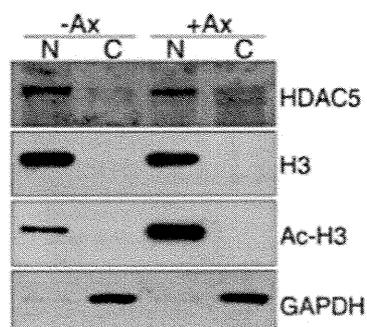


Figure 5 : Analyse par western blot de HDAC5 et histone H3 dans des cultures de DRG - Ax : sans axotomie. + Ax : après axotomie. N: fraction nucléaire C: fraction cytoplasmique

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

- A- Le fractionnement cellulaire a sans doute été réalisé par centrifugation différentielle après lyse des cellules.
- B- L'augmentation de l'acétylation de l'histone H3 observée dans ces expériences est l'opposé de ce à quoi on aurait pu s'attendre après passage de HDAC5 dans le cytoplasme.
- C- On peut prédire que des variations de l'acétylation des histones auront des répercussions sur l'expression des gènes.
- D- Pour affirmer que l'histone H3 qu'on analyse dans cette expérience est bien nucléaire, il faudrait s'assurer que la fraction nucléaire n'est pas contaminée par des mitochondries.
- E- Une fois qu'elles ont terminé leur action sur les histones, les HDAC sont recyclées avec les autres protéines de modification de la chromatine dans les corps de Cajal.

Afin de déterminer si HDAC5 est impliquée dans la régulation de l'acétylation des histones par l'axotomie, on décide d'inactiver le gène codant HDAC5 par recombinaison homologue chez la souris (réalisation de souris KO). Les niveaux d'acétylation de l'histone H3 dans les DRG sont évalués par western blot avant et après axotomie. La figure 6 montre le rapport entre les intensités du marquage pour l'histone H3 acétylé et du marquage du marqueur neuronal TUJ1 (Ac-H3/TUJ1).

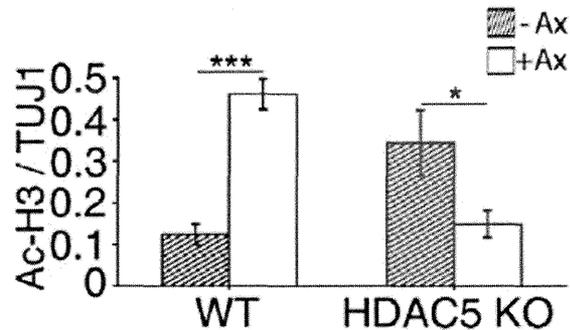


Figure 6 : Rapport entre les niveaux de protéines AC-H3/TUJ1 dans des DRG avant et après section du nerf sciatique (Ax). Les données sont représentées sous la forme moyenne \pm erreur standard de la moyenne. * $p < 0,05$ *** $p < 0,001$

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

- A- Pour générer les souris KO HDAC5 il a fallu injecter le vecteur de recombinaison homologue dans des ovocytes fécondés de souris.
- B- L'augmentation de l'acétylation de l'histone H3 dans les DRG des souris KO par rapport aux souris contrôle (WT) n'est pas interprétable si l'expression de TUJ1 est contrôlée par HDAC5
- C- L'augmentation de l'acétylation de l'histone H3 dans les DRG des souris KO indique que l'inactivation de HDAC5 a dû réactiver l'expression d'une histone acétyl transférase (HAT).
- D- L'analyse des résultats indique que HDAC5 régule bien l'acétylation des histones dans les DRG avant axotomie, mais qu'il n'intervient pas dans les événements qui suivent l'axotomie.
- E- L'infection des neurones de DRG par des vecteurs viraux exprimant un shRNA (small-hairpin RNA) ciblant le gène *HDAC5* devrait reproduire à l'identique les résultats obtenus chez la souris KO

Afin de vérifier si la relocalisation de HDAC5 est nécessaire à la régénération axonale, un mutant de HDAC5 strictement nucléaire (HDAC5nuc) est construit en remplaçant les sérines 259, 280 et 498 par des acides aspartiques. Un vecteur d'expression pour HDAC5nuc est introduit dans des neurones de DRG en culture issus de souris WT. Les noyaux sont extraits des neurones transfectés et analysés par western blot.

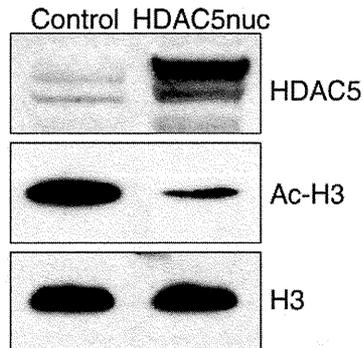


Figure 7 : Détection par western blot de HDAC5, de l'histone H3 (H3) et de l'histone H3 acétylée sur les lysines 9 et 14 (Ac-H3) dans des fractions nucléaires de neurones de DRG mis en culture (Control) ou transfectés par un vecteur d'expression de HDAC5nuc (HDAC5nuc). Ce western blot est représentatif de la répétition de trois expériences indépendantes.

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

- A-** La distance entre les acides aminés mutés exclut la possibilité qu'ils fassent partie d'un signal de localisation nucléaire.
- B-** La figure 8 montre que HDAC5nuc s'accumule dans le noyau et que les mutations n'ont pas affecté son activité enzymatique.
- C-** Les résultats présentés dans la figure 7 suggèrent que les sérines 259, 280 et 498 sont phosphorylées par la PKC μ après axotomie.
- D-** Après axotomie, la quantité de HDAC5 détectable par immuno-fluorescence dans le cytoplasme des neurones exprimant HDAC5nuc doit être diminuée par rapport aux cellules ne contenant pas le vecteur d'expression
- E-** Si la régénération n'est pas modifiée dans les neurones exprimant HDAC5nuc, il est probable que HDAC5 est capable d'acétyler des protéines cytoplasmiques.

Pour identifier les gènes dont l'expression pourrait être modifiée secondairement à la relocalisation de HDAC5 après axotomie, on compare par une méthode d'analyse globale le niveau des ARNm des gènes exprimés avant et après axotomie dans des cultures de neurones de DRG issus de souris sauvages (WT). On identifie environ 300 gènes dont les ARNm varient après axotomie. On réalise ensuite une section du nerf sciatique et on prépare l'ARN total des DRG d'où émanent les axones sectionnés. On dose par RT-PCR le niveau de certains des ARNm correspondant aux gènes dont l'expression varie après axotomie en cultures (figure 8)

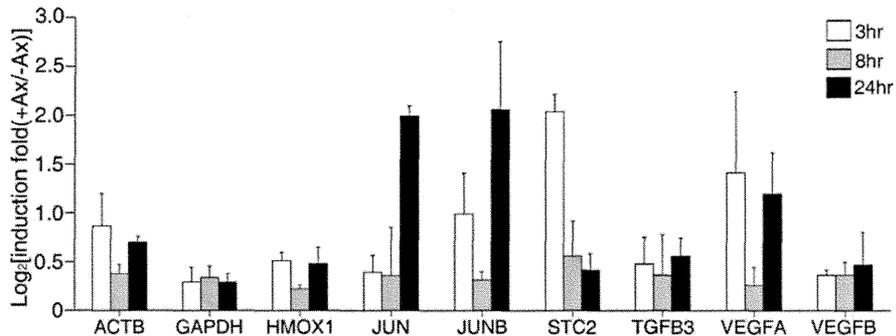


Figure 8 : Rapport entre les niveaux d'ARNm de gènes dont le nom figure sous les histogrammes. Les ARN totaux ont été extraits de DRG 3 h, 8 h et 24 h après section du nerf sciatique. Le niveau de chacun des ARNm a été déterminé par RT-PCR. Les données sont représentées sous la forme du Log2 des rapports entre les valeurs obtenues avant et après axotomie (moyenne \pm erreur standard de la moyenne).

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

- A-** La technique de RT-PCR permet de mesurer des quantités d'ARN en utilisant une ADN polymérase.
- B-** La RT-PCR est une méthode particulièrement efficace car, en conditions optimales, elle permet théoriquement de tripler à chaque cycle la quantité d'ADN amplifié
- C-** Ces résultats ne démontrent pas de façon certaine que la transcription du gène *JUNB* augmente dans les neurones du DRG après section du nerf sciatique.
- D-** Si la translocation de HDAC5 est directement responsable de l'augmentation précoce de JUNB, cette augmentation devrait être peu sensible à un blocage de la traduction protéique par la cycloheximide.
- E-** L'ensemble des résultats de cette étude suggère que l'axotomie induit une augmentation locale de calcium qui se propage jusqu'au corps cellulaire, où elle induit la phosphorylation de PKC μ . PKC μ phosphorylée induit à son tour la translocation de HDAC5 vers le cytoplasme, ce qui permet l'activation de l'expression de gènes nécessaires à la régénération axonale.

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD
PREMIERE ANNEE COMMUNE DES ETUDES DE SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est

Année Universitaire 2013-2014

Concours PACES UE3

19 Décembre 2013

Vous devez vérifier que ce fascicule contient 12 pages, page de garde et formulaire compris.

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 :

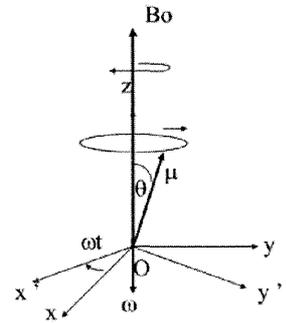
$$Q = m c \Delta T \quad Q_f = mL_f \quad A = \varepsilon_\lambda \cdot C \cdot L \quad c_v = \frac{C_v}{m} = \frac{1}{m} \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V$$

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

$$\frac{N^+}{N^-} = e^{\frac{-\Delta E}{kT}}$$

$$\Delta T = -K_c \frac{C_{\text{osm}}}{\rho_{\text{solvant}}} \quad \frac{dM_x}{dt} = -\frac{M_x}{T_2}$$

$$\left\{ \frac{dM_z}{dt} = -\frac{M_z - M_0}{T_1} \right\}$$



Référentiel tournant

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

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

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{r^2} \vec{u}$$

$$\text{avec } \vec{u} = \frac{\vec{OM}}{\|\vec{OM}\|}$$

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

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

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

c	cte Planck	cte Boltzmann	cte gaz parfaits	Faraday	calorie (cal)	charge élémentaire e
3.10^8 ms^{-1}	$6,6.10^{-34} \text{ J.s}$	$1,38.10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$	$8,3 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	10^5 C	4,18 J	$1,6.10^{-19} \text{ C}$

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	$N_A = 6.10^{23} \text{ mol}^{-1}$

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 kg.m^{-3}	9.10^2 kg.m^{-3}	$0,5 \text{ cal. K}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$	$1 \text{ cal. g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	$1440 \text{ cal.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	10^{-3} Pa.s

1 Viscosité (*)

La force de frottement \vec{F} d'une sphère de rayon r se déplaçant à la vitesse \vec{v} dans un fluide de coefficient de viscosité η est donnée par la loi de Stokes : $\vec{F} = -6\pi\eta r\vec{v}$

- A L'unité SI du coefficient de viscosité η est le Pa.s⁻¹
- B L'unité SI du coefficient de viscosité η est le Pa.s
- C L'unité SI du coefficient de viscosité η est le kg.m⁻¹.s⁻¹
- D La dimension du coefficient de viscosité η est M.L⁻¹.T⁻¹
- E La dimension du coefficient de viscosité η est M.L.T⁻²

2 Marche pieds nus (*)

Dans une pièce à 20°C, la sensation de froid éprouvée par une personne marchant pieds nus sur un sol carrelé (coefficient de conductivité thermique $\lambda = 1 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$), par rapport à sa sensation sur un tapis ($\lambda = 0,04 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$), s'explique parce que

- A La température du carrelage est inférieure à celle du tapis
- B Le transfert de chaleur par conduction est plus efficace sur le carrelage
- C La différence de température du carrelage entraîne une vasoconstriction réflexe des pieds qui suffit à elle seule à expliquer cette sensation de froid
- D Le transfert d'énergie par convection est plus grand sur le carrelage
- E Le coefficient de conductivité thermique est 25 fois moins élevé sur le carrelage que sur le tapis

3 Modèle du gaz parfait (*)

- A Le modèle du gaz parfait prend en compte les interactions moléculaires
- B L'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique est la somme des énergies cinétiques de translation des atomes
- C A haute température, l'énergie interne d'un gaz parfait moléculaire est la somme des énergies cinétiques de translation des molécules
- D Le modèle du gaz parfait décrit correctement le comportement des gaz réels aux hautes pressions
- E L'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique est proportionnelle à la température

4 Radioactivité (*)

L'activité d'une source radioactive est de 1 MBq au début de l'expérience. Elle n'est plus que de 62,5 kBq le lendemain à la même heure. On donne $100/6,25 = 16$; $\ln(2) = 0,69$ et $e^{-1} = 0,37$

- A La période radioactive, aussi appelée demi-vie, correspond au temps nécessaire à la disparition de la moitié des noyaux radioactifs
- B La durée de vie moyenne est l'intervalle de temps moyen au bout duquel il ne reste que 10% des noyaux initialement présents
- C Le becquerel (Bq) est l'unité SI utilisée pour exprimer l'activité et correspond à 1 désintégration par seconde
- D La période radioactive est de 6 h
- E La période radioactive est de 1 h 30 min

5 Electrocardiogramme (ECG) (*)

Un tracé ECG dans la dérivation D_{III} présente à un instant donné une valeur nulle. Le dipôle cardiaque équivalent est alors

- A Parallèle à D_{III}
- B Perpendiculaire à D_{III}
- C Parallèle à aV_L
- D Perpendiculaire à aV_L
- E Perpendiculaire à aV_R

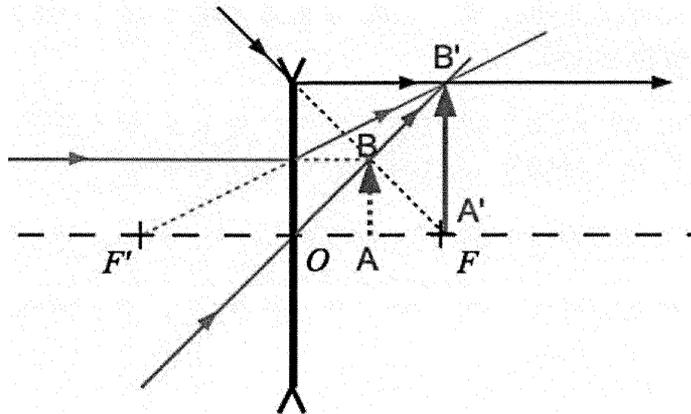
6 Forces électromagnétiques (*)

- A La force de Lorentz résulte des effets conjoints d'un champ électrique et magnétique
- B La force de Laplace est proportionnelle à l'intensité du courant qui lui donne naissance
- C L'effet Hall permet de mesurer le champ magnétique produit par un courant circulant dans un fil linéaire
- D La loi de Biot et Savart s'applique uniquement au calcul du champ magnétique produit par une bobine circulaire
- E La loi de Lenz exprime que le courant induit par induction magnétique s'oppose aux causes qui lui ont donné naissance

7 Optique géométrique (*)

On considère la construction graphique de l'image d'une lentille mince ci-contre :

- A La lentille est divergente
- B L'objet est réel
- C L'objet est virtuel
- D L'image est réelle
- E L'image est virtuelle



8 Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) (*)

- A Le phénomène de RMN permet d'étudier tous les noyaux
- B Le signal RMN d'un proton dépend du champ magnétique B_0 dans lequel il est placé
- C La polarisation des spins par le champ B_0 place les spins sur deux niveaux d'énergie séparés par une différence d'énergie $\Delta E = \gamma \cdot h \cdot B_0$
- D D'après la loi de Boltzmann, on peut augmenter la différence de répartition des spins entre les niveaux d'énergie en baissant la température de l'échantillon
- E Pour enregistrer un signal RMN, il faut d'abord exciter les spins avec un deuxième champ magnétique B_1 de même direction que le champ B_0

9 Effets biologiques des radiations ionisantes (*)

- A Les effets obligatoires (déterministes) se caractérisent par un seuil en-dessous duquel ils ne sont jamais observés
- B Les effets obligatoires (déterministes) ont une gravité augmentant avec la dose
- C Les effets aléatoires (stochastiques) sont irréversibles
- D Les effets aléatoires (stochastiques) sont de gravité proportionnelle à la dose
- E Les effets aléatoires (stochastiques) incluent des cancers et des mutations génétiques

10 Transformations radioactives (*)

- A L'émission β^+ provient d'une transformation isobarique
- B L'émission d'un β^- est toujours accompagnée de l'émission d'un neutrino électronique
- C Lors de la désintégration α , l'énergie cinétique du « noyau de recul » est égale à l'énergie cinétique de la particule α émise
- D Lors de l'émission β^+ , un proton se transforme en neutron
- E L'émission d'un photon γ est liée à un phénomène de désexcitation atomique

11 Analyse dimensionnelle (**)

La fréquence f de vibration d'une étoile peut être exprimée en fonction de son rayon R , de sa masse volumique ρ et de la constante de gravitation universelle G par la relation $f = kR^a \rho^b G^c$ (k est une constante sans dimension). On donne la dimension $[G] = M^{-1}L^3T^{-2}$

Les valeurs numériques des exposants a , b et c sont

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

12 Calorimètre (**)

Dans un calorimètre parfaitement isolé contenant 200 g d'eau à 20°C, on introduit un glaçon de 50 g à 0°C. On donne : chaleur massique de l'eau = 4200 J.K⁻¹.kg⁻¹, chaleur latente de fusion de la glace = 300 kJ.kg⁻¹

- A La température finale est de 5°C
- B La température finale est de 5 K
- C Le glaçon n'a pas fondu à l'équilibre
- D 15000 J ont été nécessaires pour la fonte du glaçon
- E La température finale est de 0°C

13 Incertitude de mesure (**)

On détermine la viscosité (η) d'un liquide à l'aide d'un viscosimètre à chute de bille. La viscosité du liquide est donnée par la relation suivante :

$$\eta = K.(\rho_s - \rho).t$$

où K est une constante dont on néglige l'incertitude, ρ_s la masse volumique de la bille, ρ ($\rho < \rho_s$) la masse volumique du liquide et t le temps de chute de la bille. L'incertitude de mesure de la viscosité est donnée par

A $\frac{\Delta\eta}{\eta} = \frac{\Delta\rho_s}{\rho_s} + \frac{\Delta\rho}{\rho} + \frac{\Delta t}{t}$

B $\frac{\Delta\eta}{\eta} = \frac{\Delta\rho_s}{\rho_s} - \frac{\Delta\rho}{\rho} + \frac{\Delta t}{t}$

C $\Delta\eta = \Delta\rho_s - \Delta\rho + \Delta t$

D $\frac{\Delta\eta}{\eta} = \frac{\Delta\rho_s + \Delta\rho}{\rho_s - \rho} + \frac{\Delta t}{t}$

E $\frac{\Delta\eta}{\eta} = \frac{\Delta\rho_s + \Delta\rho}{\rho_s + \rho} + \frac{\Delta t}{t}$

14 Spectroscopie optique (**)

Un atome a des niveaux d'énergie électronique donnés par $E(n) = -32/n^2$, avec $E(n)$ l'énergie en eV et n le nombre quantique principal. On prendra $hc/e = 1,2.10^{-6}$ uSI

Le photon émis lors de la transition directe du niveau $n = 4$ au niveau $n = 2$ est :

A Dans l'ultraviolet

B Dans le visible

C Dans l'infrarouge

D De longueur d'onde dans le vide 200 nm

E De fréquence 5.10^{14} Hz

15 Loi de Beer-Lambert (**)

Le tableau ci-dessous donne l'intensité lumineuse transmise (I_t) à travers une cuve contenant une solution de concentration 1 mmol.L^{-1} , en fonction de l'épaisseur L de la cuve

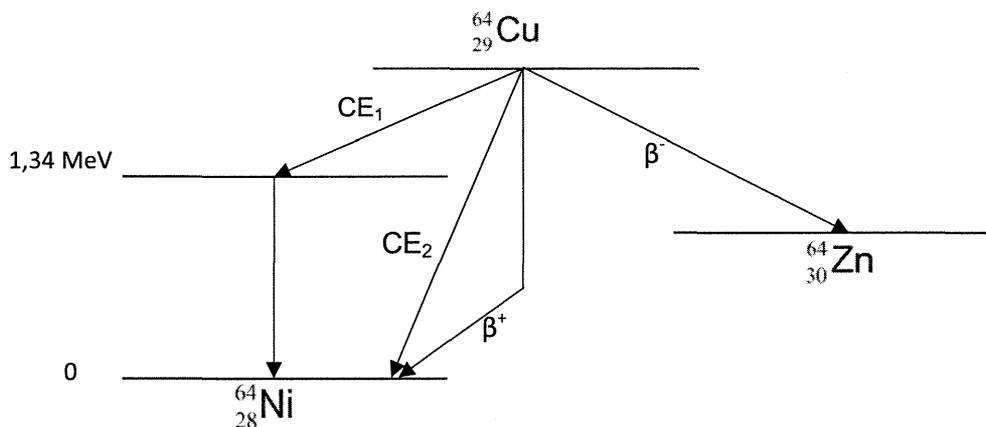
L (cm)	0	1	2	3	4	5
I_t (unité arbitraire)	75	0,075	$7,5 \cdot 10^{-5}$	$7,5 \cdot 10^{-8}$	$7,5 \cdot 10^{-11}$	$7,5 \cdot 10^{-14}$

Le coefficient d'extinction molaire en $\text{L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$ est

- A 3 B 30 C 300 D 3000 E 30 000

16 Désintégration radioactive (**)

Le ^{64}Cu se désintègre soit par capture électronique (CE), soit par émission β^+ ou par émission β^- selon le schéma simplifié (échelle non respectée sur l'axe vertical)

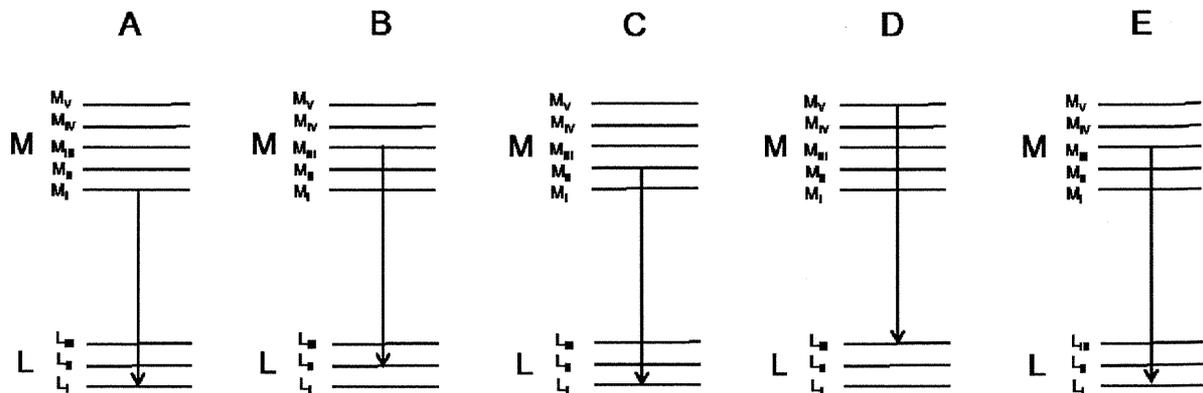


On donne les différences entre masses des atomes, $m(^{64}_{29}\text{Cu}) - m(^{64}_{30}\text{Zn}) = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ u}$, $m(^{64}_{29}\text{Cu}) - m(^{64}_{28}\text{Ni}) = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ u}$, $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ et la masse de l'électron $m_e = 0,511 \text{ MeV}/c^2$

- A L'énergie maximale emportée par la particule β^- est égale à 0,56 MeV
- B L'énergie maximale emportée par la particule β^+ est égale à 1,68 MeV
- C On peut observer des photons d'énergie 1,34 MeV et 0,511 MeV
- D Le noyau de zinc 64 possède 36 neutrons
- E Le cuivre 64 et le nickel 64 sont des isotones

17 Raies X caractéristiques (**)

Quelles sont les transitions électroniques d'émission permises entre les niveaux M et les niveaux L ?



18 Interférences (**)

En un point M d'un écran interfèrent quatre ondes électromagnétiques déphasées de polarisation rectiligne, dont la direction de polarisation, la fréquence et l'amplitude sont identiques. Leurs champs électriques en M sont :

$$E_1 = E_0 \cos(\omega t)$$

$$E_2 = E_0 \cos(\omega t + \pi/2)$$

$$E_3 = E_0 \cos(\omega t + \pi)$$

$$E_4 = E_0 \cos(\omega t + 3\pi/2)$$

On note $I_1 = \langle E_1^2 \rangle$ l'intensité de la première onde. L'intensité totale en M vaut :

A 0

B I_1

C $2 I_1$

D $4 I_1$

E $8 I_1$

19 Modes d'un laser (**)

Le milieu amplificateur d'un laser de cavité linéaire de longueur $L = 1,5 \text{ mm}$ a un gain dépassant les pertes pour les fréquences entre $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ et $5,1 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Le nombre de modes de ce laser est environ :

A 1

B 10

C 100

D 1000

E 10000

20 Transformation isobare (**)

Soit un système constitué d'un récipient fermé par un piston mobile de masse négligeable qui peut bouger sans frottement le long des parois. Il contient une mole de gaz monoatomique parfait dans un volume de 1 L et se trouve à la pression $P = 1$ bar constante au cours de la transformation. On chauffe lentement le récipient jusqu'à ce que le volume atteigne 2 L

- A Le travail reçu par le système vaut $W = 200$ J
- B La variation d'énergie interne du système est $\Delta U = 150$ J
- C La transformation est adiabatique
- D La chaleur reçue par le système est $Q = 250$ J
- E Si la masse du piston n'est plus négligée et que son mouvement est vertical, alors la pression à l'intérieur du récipient est différente de celle à l'extérieur

21 Dipôles électrostatiques (***)

Deux dipôles A (de centre O) et B (de centre O'), de longueur ℓ et de moments dipolaires électrostatiques \vec{p}_A et \vec{p}_B (colinéaires et de sens opposés), sont placés dans le vide. Ils sont éloignés l'un de l'autre d'une distance $R = OO' \gg \ell$ (voir schéma)



On appelle $\vec{E}(A)$ le champ électrique créé en O' par le dipôle A et $\vec{E}(B)$ le champ électrique créé en O par le dipôle B. On rappelle que la norme du champ électrique créé dans le vide par un dipôle, de centre O et de moment dipolaire \vec{p} (norme p), en un point M quelconque de l'espace situé à une distance r très supérieure à ℓ est :

$$\|\vec{E}(M)\| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p}{r^3} \sqrt{3\cos^2\theta + 1} \quad \text{avec } \theta \text{ angle entre les vecteurs } \vec{p} \text{ et } \vec{OM}$$

- A $\vec{E}(A)$ et $\vec{E}(B)$ sont colinéaires
- B $\vec{E}(A)$ et $\vec{E}(B)$ ont le même sens
- C La norme de $\vec{E}(B)$ est égale à $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p_B}{R^3}$
- D L'énergie potentielle électrostatique du dipôle A est égale à $-p_A \cdot \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p_A}{R^3}$
- E L'énergie potentielle d'interaction électrostatique entre les 2 dipôles est égale à

$$-p_A \cdot \frac{1}{\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p_B}{R^3}$$

22 Ondes stationnaires (***)

L'équation d'onde $\frac{\partial^2 Y}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 Y}{\partial x^2}$ admet pour solution $Y_s = B \sin(kx + \varphi) \sin(\omega t + \Phi)$ dans le cas d'une onde stationnaire

Soit une onde électromagnétique dont le champ électrique est polarisé selon Oz et se propageant selon Ox dans le vide. Elle est confinée entre deux miroirs métalliques séparés par une distance L et vérifie l'équation d'onde

On a pour tout t : $\|\vec{E}(t, x = 0)\| = 0$ et $\|\vec{E}(t, x = L)\| = 0$

Les solutions sont (avec n entier positif)

A $\vec{E}_n = B \sin\left(\frac{n\pi}{L} x\right) \sin\left(\frac{n\pi c}{L} t + \Phi\right) \vec{u}_z$

B $\vec{E}_n = B \sin\left(\frac{n\pi}{L} z\right) \sin\left(\frac{n\pi c}{L} t + \Phi\right) \vec{u}_x$

C $\vec{E}_n = B \sin\left(\frac{n\pi}{2L} x + \varphi\right) \sin\left(\frac{n\pi c}{L} t\right) \vec{u}_z$

D $\vec{E}_n = B \sin\left(\frac{n\pi}{L} z + \varphi\right) \sin\left(\frac{n\pi c}{2L} t\right) \vec{u}_x$

E Pour $n > 3$, la distance entre deux maxima du champ électrique est : $\frac{2L}{n}$

23 Tube à rayons X (***)

On considère un tube à rayons X, à anode (ou anticathode) de chrome, fonctionnant sous une tension $U = 12,4$ kV. Les énergies d'ionisation des niveaux K, L_1 et L_{II} du chrome sont respectivement $E_{iK} = 6,2$ keV et $E_{iL_1} = 0,7$ keV et $E_{iL_{II}} = 0,6$ keV. On prendra $hc/e = 1,24 \cdot 10^{-6}$ uSI

A On peut observer sur le spectre d'émission la raie X d'énergie 5,5 keV correspondant à la transition électronique entre les niveaux L_1 et K du chrome

B L'énergie d'un photon correspondant à la raie $K_{\alpha 2}$ est de 5,6 keV

C L'énergie maximum du rayonnement de freinage est de 12,4 keV

D Le maximum d'intensité du rayonnement de freinage est observé pour une énergie d'environ 8,3 keV

E La longueur d'onde minimale du rayonnement de freinage est $\lambda_0 = 1$ nm

24 OEM Polarisation (***)

Une onde électromagnétique polarisée horizontalement traverse successivement trois polariseurs :

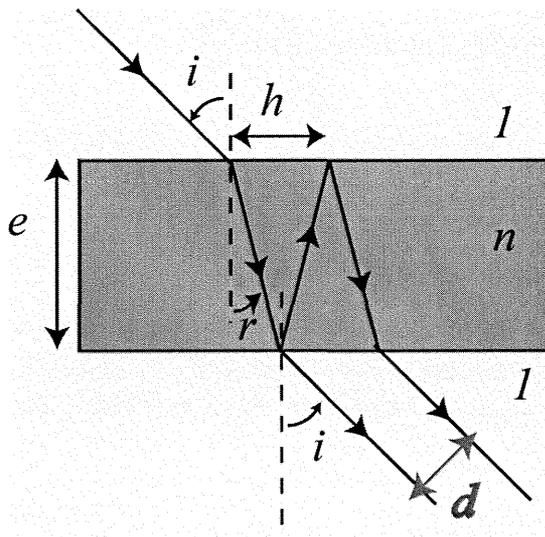
- le premier avec un axe incliné de 60° (dans le sens trigonométrique) par rapport à l'horizontale
- le second avec un axe incliné de 120° (dans le sens trigonométrique) par rapport à l'horizontale
- le troisième avec un axe horizontal.

On donne $\cos(60^\circ) = 1/2$

Le rapport entre les intensités à la sortie et à l'entrée de l'ensemble des polariseurs est

- A 1 B 1/4 C 1/16 D 1/64 E 0

25 Propagation d'un rayon lumineux à travers une lame de verre (*)** (indice de réfraction $n = 1,5$). Le milieu environnant est l'air ($n = 1$)



Dans le cas où $i = 30^\circ$ et $e = 1\text{cm}$ la distance d entre les deux rayons émergents est environ (en cm)

On donne $\sqrt{\frac{3}{2}} = 1,2$; $\sin(30^\circ) = 0,5$; $\cos(30^\circ) = \sqrt{3}/2$

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

PREMIERE ANNEE COMMUNE DES ETUDES DE SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est
Année Universitaire 2013-2014

UE4

Epreuve du jeudi 19 décembre 2013

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

Durée de l'examen : 45 minutes
Nombre de questions : 13 questions

Calculatrice interdite

IMPORTANT

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

Ce fascicule comprend **14 pages numérotées de 1 à 14**, celle-ci comprise.

Pages 2 à 8 : Les questions

Pages 9 et 10 : Le formulaire

Pages 11 à 14 : 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}

$$\text{Soit l'équation : } 2y \frac{dy}{dt} + 3 \frac{d^2y}{dt^2} = 0$$

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}

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

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

C) Soit C_1 et C_2 deux fonctions de t dérivables sur \mathbb{R}

Soit le système :

$$\begin{cases} \frac{dC_1}{dt} = 3C_2 - 4C_1 + 2 \\ \frac{dC_2}{dt} = 2C_1 - 3C_2 - 3 \end{cases}$$

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

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

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

La solution recherchée de cette équation différentielle avec prise en compte de la condition initiale est : $y(t) = 5e^{-t}$

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

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

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

QCM 2

On considère un modèle épidémiologique de type SIR pour étudier la transmission d'une maladie contagieuse M dans une population. Dans ce modèle, $S(t)$ représente le nombre de susceptibles, $I(t)$ représente le nombre d'infectés et $R(t)$ représente le nombre de retirés. Dans toutes les propositions suivantes, on ne prend en compte ni la natalité ni la mortalité naturelle. De plus, dans les propositions A, B et C, on ne considère pas de vaccination.

A) Le système composé des trois équations décrivant les variations de S , de I et de R au cours du temps est un système différentiel linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients constants et sans second membre.

B) Si les conditions initiales sont telles que $S(0) = 0$ et $I(0) = 0$, il ne peut pas y avoir déclenchement d'une épidémie.

C) Pour limiter la propagation d'une épidémie, il faut augmenter le nombre de susceptibles.

D) On considère maintenant qu'une partie des susceptibles se fait vacciner contre la maladie M . Le système obtenu avec la vaccination est un système différentiel non linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients constants et avec 2nd membre.

E) La vaccination entraîne une diminution du nombre de susceptibles.

Pour les 3 QCM suivantes, faire l'approximation $1,96 \simeq 2$.

QCM 3

La distribution de la durée de grossesse est supposée connue et est donnée dans le tableau suivant (SG = semaines de grossesse) :

Durée (SG)	Probabilité
< 32	0,020
$[32 ; 36]$	0,080
> 36	0,900

On considère qu'un nouveau-né est de faible poids lorsqu'il pèse strictement moins de 2,5 kg et que son poids est normal s'il pèse plus de 2,5 kg. On sait de plus que, la probabilité qu'un nouveau-né soit de faible poids est égale à

- 0,9 si la grossesse dure strictement moins de 32 semaines
- 0,3 si la grossesse dure entre 32 et 36 semaines inclus
- 0,02 si la grossesse dure strictement plus de 36 semaines.

- A) La probabilité qu'un nouveau-né soit de faible poids vaut 9%
- B) La probabilité qu'un nouveau-né soit de faible poids vaut 4%
- C) Les évènements "être de faible poids" et "être né strictement avant 32 semaines de grossesse" ne sont pas des évènements indépendants
- D) Les évènements "être de faible poids" et "être né strictement avant 32 semaines de grossesse" sont incompatibles
- E) Parmi les nouveaux-nés de faible poids, la probabilité d'être né strictement après 36 semaines de grossesse vaut 0,3

QCM 4

Dans une étude, on s'intéresse à la pression artérielle systolique chez les patients atteints de glaucomes. On note X la variable aléatoire modélisant la pression artérielle systolique (PAS) en mm de mercure chez ces patients. On suppose que X suit une loi normale de paramètres $\mu = 140$ mm Hg et $\sigma = 25$ mmHg. On note $M_{100} = \sum_{i=1}^{100} \frac{X_i}{100}$ où les X_i sont toutes indépendantes et de même loi que X .

- A) M_{100} est la variable aléatoire correspondant à la moyenne empirique dans un échantillon de taille $n=100$
- B) Pour un individu choisi aléatoirement, on a 95% de chances d'observer sa valeur de PAS dans l'intervalle $[135 ; 145]$
- C) Pour un individu choisi aléatoirement, on a 95% de chances d'observer sa valeur de PAS dans l'intervalle $[90 ; 190]$
- D) Un intervalle de confiance de μ à la confiance 0,95 calculé dans un échantillon de taille $n=100$ vaut $[135 ; 145]$
- E) Un intervalle de confiance de M à la confiance 0,95 calculé dans un échantillon de taille $n=100$ vaut $[90 ; 190]$

QCM 5

On souhaite évaluer l'efficacité d'un nouveau traitement chirurgical pour les enfants ayant fait plusieurs otites moyennes durant leurs 3 premières années de vie. Une étude est réalisée sur un échantillon aléatoire simple de 100 enfants. Après l'opération, les enfants sont suivis pendant 12 mois et le traitement est considéré réussi lorsque l'enfant fait au plus 1 épisode d'otite moyenne dans les 12 mois suivants l'opération. Parmi les 100 enfants, le traitement a réussi pour 80 d'entre eux.

On note :

- p la probabilité (proportion théorique) de réussite de l'opération
- f la fréquence observée de réussite de l'opération dans un échantillon de 100 personnes

- A) un intervalle de confiance à la confiance 0,95 de p est $0,8 \pm 0,08$
- B) un intervalle de confiance à la confiance 0,95 de f est $0,8 \pm 0,4$
- C) Les conditions de validité pour le calcul de cet intervalle ne sont pas vérifiées
- D) Si la même fréquence de réussite de l'opération avait été observée sur un échantillon de 200 enfants, alors l'intervalle de confiance calculé à partir de cet échantillon aurait été plus étroit que celui calculé à partir de l'échantillon de 100 enfants.
- E) F , estimateur de p , suit une loi binomiale $\mathcal{B}(n, p/n)$, avec $n=100$

QCM 6

De récentes études sur les biopsies musculaires ont montré une relation entre la quantité de lipides intramyocytaires et la résistance à l'insuline. Une technique de spectroscopie par résonance magnétique nucléaire a permis de mesurer la concentration en lipides intramyocytaires au niveau du muscle soléaire. La relation entre cette mesure (notée X , exprimée en % du pic de résonance de l'eau) et l'absorption de glucose par l'organisme stimulée par l'insuline (notée valeur Y , en $\mu\text{mol}/\text{kg}\cdot\text{min}$) a été étudiée à l'aide d'une régression linéaire. L'équation de la régression est $\hat{Y} = 83,7 - 21,4 \times X$. On note β_1 le coefficient de la régression, ainsi $\hat{\beta}_1=21,4$. L'étude a été menée sur $n = 27$ sujets. Le coefficient de corrélation de Pearson a été estimé à $r = -0,6$ ($p < 0,001$).

- A) La statistique du test du coefficient de corrélation vaut 3,75
- B) Plus la concentration en lipides intramyocytaires est élevée et plus l'organisme absorbe de glucose sous stimulation de l'insuline
- C) L'hypothèse nulle du test du coefficient de régression est $\beta_1=0$
- D) Lorsque la concentration en lipides intramyocytaires augmente d'une unité, l'absorption de glucose par l'organisme diminue en moyenne de $21,4 \mu\text{mol}/\text{kg}\cdot\text{min}$
- E) La relation est nécessairement linéaire puisque le coefficient de la régression est significatif

QCM 7

La prise en charge de la douleur post-césarienne se fait classiquement avec du paracétamol et de la morphine à la demande. L'utilisation d'une injection d'un anesthésique au niveau de la cicatrice, avant fermeture, a été testée comparativement à une injection de placebo sans que médecin ni patiente ne sachent quel produit était injecté. La consommation totale en morphine à 24h a été évaluée dans les 2 groupes de randomisation. Sous l'hypothèse que la consommation totale de morphine à 24h est de 53 ± 32 mg dans le groupe "placebo" et de 37 mg (même écart-type) dans le groupe "anesthésique", on souhaite pouvoir conclure à une différence avec une puissance de 90 % au risque de 5% pour un test bilatéral.

Pour les calculs, on arrondira les chiffres au dixième (e.g. $1,96 \approx 2$) et au besoin on considèrera : $3,3^2 \approx 11$

- A) Il s'agit d'un essai comparatif randomisé, en double aveugle
- B) Le nombre de sujets nécessaire est de 88 par groupe
- C) La probabilité de conclure qu'il y a un effet alors qu'il n'y en a pas est le risque α ici à 0,05
- D) Avec un nombre de sujets nécessaires pertinent, si le test final est non significatif, on pourra conclure que l'injection d'anesthésique ne sert à rien
- E) Si on souhaite mettre en évidence une différence de consommation de morphine 2 fois plus faible que celle anticipée dans cette étude, il faudra 2 fois plus de patientes

QCM 8

Une étude a été réalisée dans la région PACA pour quantifier l'importance de l'obésité dans la population des enfants de moins de 5 ans. Un échantillon de 2500 enfants âgés de 3,5 à 4,5 ans et scolarisés dans les écoles de la région PACA a été constitué par tirage au hasard entre 2002 et 2003. Le poids et la taille des enfants inclus dans l'étude ont été mesurés à l'école de façon standardisée. L'obésité a été définie à partir de l'indice de masse corporelle (poids/taille²) et des seuils internationaux qui dépendent de l'âge et du sexe des enfants. Sur l'échantillon observé 50 enfants présentaient une obésité.

- A) L'étude réalisée est une étude d'épidémiologie descriptive
- B) L'étude réalisée est une étude de cohorte.
- C) La prévalence de l'obésité chez les enfants âgés de 3,5 ans à 4,5 ans en région PACA est estimée à 2%.
- D) L'intervalle de confiance à 95% de la prévalence de l'obésité est compris entre $0,02 - 1,96 \times \sqrt{\frac{0,02 \times 0,98}{2500}} \approx 1,4\%$ et $0,02 + 1,96 \times \sqrt{\frac{0,02 \times 0,98}{2500}} \approx 2,6\%$
- E) L'étude réalisée permet d'estimer l'incidence de l'obésité chez les enfants âgés de 3,5 ans à 4,5 ans en région PACA

QCM 9

Une étude a été réalisée pour évaluer le lien entre l'existence d'une hypertension artérielle au cours de la grossesse et le risque d'hémorragie rectale chez les nouveaux nés prématurés. Un échantillon de 100 nouveaux nés prématurés ayant présentés une hémorragie rectale et un échantillon de 200 nouveaux nés prématurés mais n'ayant pas présentés d'hémorragie rectale ont été constitués. Chez tous ces nouveaux nés l'existence d'une hypertension artérielle maternelle au cours de la grossesse a été recherchée. Parmi les 100 nouveaux nés ayant présenté une hémorragie rectale, une hypertension artérielle maternelle durant la grossesse a été retrouvée chez 20 nouveaux nés. Parmi les 200 nouveaux nés n'ayant pas eu d'hémorragie rectale, l'existence d'une hypertension artérielle maternelle au cours de la grossesse a été retrouvée chez 20 nouveaux nés.

- A) L'étude réalisée est une étude cas-témoins
- B) Le risque d'hémorragie rectale des nouveaux nés dont la mère a eu une hypertension artérielle au cours de la grossesse est estimé à 50%
- C) L'odds d'hémorragie rectale des nouveaux nés dont la mère a eu une hypertension artérielle au cours de la grossesse est estimé à 1
- D) L'odds d'exposition à une hypertension artérielle pendant la grossesse chez les nouveaux nés ayant eu une hémorragie rectale est estimé à 0,25
- E) L'odds ratio d'hémorragie rectale chez les nouveaux nés dont la mère a eu une hypertension artérielle pendant la grossesse par rapport à ceux dont la mère n'a pas eu d'hypertension artérielle est estimé à 2,25

QCM 10

Une étude a été réalisée au Royaume Uni pour évaluer les performances du test "**augmentation de la douleur lors du passage sur les ralentisseurs de vitesse installés sur les routes**" pour faire le diagnostic d'appendicite chez des sujets qui viennent à l'hôpital pour être opérés en raison d'une suspicion d'appendicite. Soixante-dix sujets représentatifs de cette population ont été inclus dans l'étude. Ils ont tous été interrogés sur l'existence d'une augmentation de la douleur lors du passage sur les ralentisseurs au cours du trajet jusqu'à l'hôpital. Ils ont ensuite tous été opérés et l'examen anatomo-pathologique de l'appendice a permis d'affirmer ou d'éliminer l'existence d'une appendicite. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Appendicite	Pas d'appendicite	Total
Augmentation de la douleur	36	21	57
Pas d'augmentation de la douleur	4	9	13
Total	40	30	70

- A) La spécificité du test est estimée à 30%
- B) Le ratio de vraisemblance positif du test est estimé à $\frac{0,9}{0,7} \approx 1,3$
- C) Ce test est un bon test pour affirmer l'existence d'une appendicite lorsqu'il est positif
- D) A partir des résultats de l'étude il est possible d'estimer la valeur prédictive positive du test dans la population des sujets opérés pour suspicion d'appendicite
- E) L'odds pré-test d'appendicite dans cette population est estimée à $\frac{40}{70} \approx 0,57$

QCM 11

La figure suivante présente les temps de participation de 12 patients atteints d'une maladie à 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 7 ans est de

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

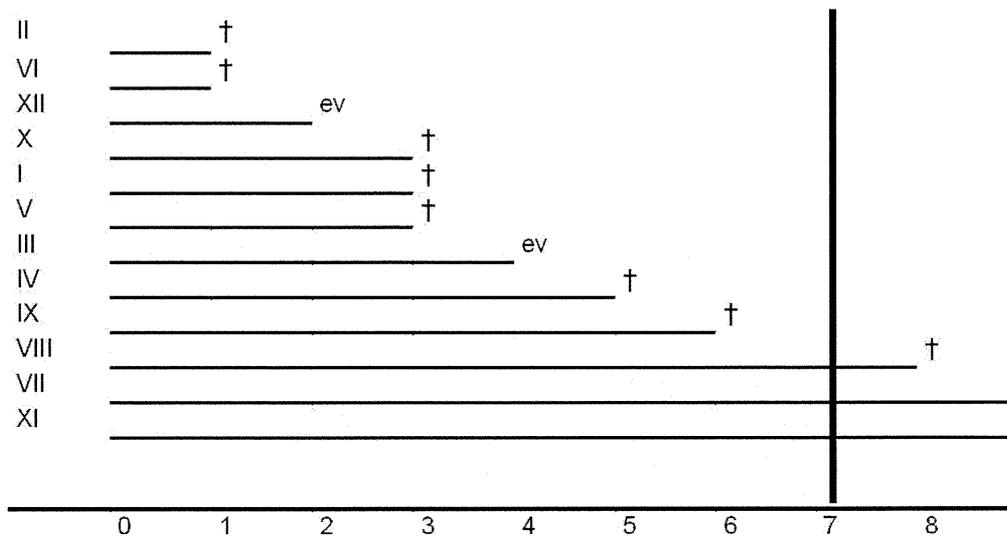


Figure 1 – temps de participation (années)

QCM 12

Epidémiologiste, vous analysez la survie d'une cohorte sur un suivi de 20 ans. Les données de survie sont correctement ajustées par un modèle exponentiel. La somme des temps de participation vaut 100000 ans, et 7133 décès ont été observés. On note que $\exp(-0,7133) \approx 0,49$.

- A) Le taux instantané de mortalité à la 10^{ème} année est estimé à $10 \times \frac{7133}{100000} = 0,7133 \text{ ans}^{-1}$
- B) Le taux instantané de mortalité est estimé à $\frac{7133}{100000} = 0,07133 \text{ ans}^{-1}$
- C) La probabilité de survie à 10 ans est estimée à $\exp(-0,07133 \times 10) \approx 0,49$
- D) La probabilité de décès à 5 ans est estimée à $1 - \sqrt{0,49} = 0,30$
- E) La probabilité de décès à 5 ans est estimée à $\frac{1-0,49}{2} = 0,255$

QCM 13

Pour tester l'efficacité d'un nouvel anti-cancéreux, un essai comparatif randomisé en groupes parallèles a été réalisé pour comparer ce nouvel anti-cancéreux au traitement de référence actuel. Le critère de jugement principal était la survie globale. Dans les bras "nouveau traitement" et "traitement de référence", les fonctions de survie ont été estimées avec l'estimateur de Kaplan et Meier. Un test du logrank a ensuite été réalisé, le risque de première espèce ayant été préalablement fixé à 5%.

Les estimations de la survie à 5 ans étaient de 80% dans le bras "nouveau traitement", et de 60% dans le bras "traitement de référence", les fonctions de survie s'écartant au fur et mesure du suivi. La valeur du logrank calculée était de 5,85.

- A) Le test du logrank est un test de comparaison des probabilités de survie de deux groupes de patients pour une valeur particulière du délai de survie (\hat{S}_{1i} et \hat{S}_{2i} étant les estimations respectives de la survie au délai "i" des deux groupes de patients)

$$\chi = \frac{\hat{S}_{1i} - \hat{S}_{2i}}{\sqrt{\text{var}(\hat{S}_{1i}) + \text{var}(\hat{S}_{2i})}}$$

- B) Le test du logrank est un test de comparaison des distributions de survie des deux groupes
- C) A l'issue du test, vous déclarez les efficacités thérapeutiques des 2 traitements équivalentes en terme de survie globale
- D) Vous déclarez qu'il n'a pas été possible de mettre en évidence une différence d'efficacité entre les 2 traitements en terme de survie globale
- E) Avec $1\% < p < 2,5\%$, vous déclarez la différence de survie significative, et une meilleure efficacité du nouveau traitement pour le critère de jugement principal

FORMULAIRE

Lois de probabilités

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

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

Probabilités conditionnelles

Événement M= avoir la maladie M

Événement T^+ =avoir un test positif

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

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

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

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

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

Tests statistiques

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

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

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

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

Essais cliniques

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

Epidémiologie

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

Fonction de répartition de la loi normale centrée réduite

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

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

Loi normale centrée réduite

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

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

Loi de Student

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

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

Fractiles de la loi du χ^2

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

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

Année universitaire
2013-2014

Université Lyon 1
Faculté de médecine
Lyon est

2^{ème} semestre

Réservé au secrétariat

NOM et Prénoms :
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de :

N° de PLACE

Réservé au
Secrétariat

Faculté de Médecine Lyon Est

Epreuve de SSH – Concours PACES 2014

Note

« La souffrance est-elle un obstacle à la
pratique médicale ? »

Rappels :

Epreuve rédactionnelle de 3 heures

90 lignes maximum (3 feuillets)

Université Claude Bernard Lyon 1



Epreuve du Jeudi 15 mai 2014

Durée : 45 minutes

Embryologie	Questions	1 à 20
Histologie	Questions	21 à 45

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

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

FACULTE DE MEDECINE LYON - EST

Année 2013-2014 Concours PACES

Date de l'épreuve : 15 mai 2014

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, et avoir 6 pages (y compris celle-ci).

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

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

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

1. Concernant le cycle de la reproduction sexuée :

- A. Il concerne aussi bien les procaryotes que les eucaryotes
- B. La phase diploïde est prépondérante chez les vertébrés
- C. Il associe les deux concepts de méiose (aboutissant à la constitution de gamètes haploïdes) et de fécondation (rétablissant la diploïde)
- D. La méiose peut se dérouler, chez les mammifères, en dehors des gonades
- E. La méiose est constituée par la succession de deux divisions, précédées chacune d'une phase S

2. Concernant la méiose :

- A. On peut visualiser, après coloration des chromosomes, le stade du bouquet qui correspond à l'appariement des chromosomes, au stade « zygotène »
- B. Dans la méiose mâle, le stade « pachytène » est le stade le plus long de la prophase
- C. La photo ci-dessous représente une image de métaphase II (après destruction du fuseau de division)
- D. On peut observer qu'il s'agit d'une image de méiose mâle
- E. On peut visualiser les chiasmés sur la photo



3. Concernant la spermatogénèse :

- A. Seules les spermatogonies sont au contact de la membrane propre du tube séminifère
- B. Le stock des spermatogonies Ad reste théoriquement constant à partir de la puberté
- C. La synthèse des protamines, dans la spermatide en cours de différenciation, est sous dépendance du génome haploïde
- D. La durée du cycle spermatogénétique est sensiblement égale à celle du cycle ovarien
- E. Le rendement de la spermatogénèse dans l'espèce humaine est supérieur à celui observé chez la plupart des mammifères

4. Soit une liste de cellules germinales, et des propositions de formules : nombre (N) de chromosomes et contenu (c) en ADN

<u>Cellules germinale</u>	<u>Formules</u>
a. Spermatoocyte II	1. N, c
b. 1 ^{er} globule polaire	2. N, 2c
c. Gamète féminin	3. 2N, 2c
d. Spermatoocyte I en leptotène	4. 2N, 4c
e. 2 ^{ème} globule polaire	

Les associations suivantes sont correctes :

- A. a-3
- B. b-2
- C. c-1
- D. d-4
- E. e-1

5. Concernant l'ovogenèse :

- A. A la naissance, il n'y a, en principe, plus d'ovogonies dans les ovaires
- B. Sur les 400 000 ovocytes présents à la puberté, environ 1% vont reprendre la méiose
- C. L'expulsion du 2^{ème} globule polaire s'effectue au sein du follicule pré-ovulatoire
- D. Le pic gonadotrope qui s'observe en milieu de cycle, entraîne une intensification des connexions entre les cellules de la *corona radiata* et la membrane de l'ovocyte
- E. La rupture folliculaire au moment de l'ovulation, est la conséquence de la fragilisation de la thèque externe, et de la destruction enzymatique de l'apex

6. Concernant l'interaction gamétique :

- A. Les spermatozoïdes subissent la capacitation dans les voies génitales féminines, phénomène visible seulement en microscopie électronique
- B. L'hyperactivation est nécessaire pour la traversée de la zone pellucide par les spermatozoïdes
- C. C'est la partie protéique de ZP3 qui est responsable de la spécificité d'espèce
- D. La réaction acrosomique consiste en la fusion des membranes acrosomiques interne et externe
- E. L'aspect du mucus cervical en microscopie électronique à balayage, montre que ce mucus reste perméable à la remontée des spermatozoïdes en phase lutéale

7. Concernant la fécondation et ses anomalies :

- A. La phospholipase *zeta* portée par le spermatozoïde entraîne la fusion des membranes gamétiques
- B. La libération pulsatile du calcium dans le cytosol ovocytaire dure plusieurs heures
- C. L'exocytose des granules corticaux et l'achèvement de la méiose ovocytaire, débutent en même temps et ont la même durée
- D. La constitution d'un zygote de formule chromosomique 47, XXY, résulte obligatoirement d'une anomalie de la méiose mâle
- E. L'absence d'expulsion du 2^{ème} globule polaire va entraîner la constitution d'un zygote triploïde « digynique »

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

- A. L'apparition de jonctions d'adhésion et de jonctions *gap* constitue l'évènement-clé de la compaction
- B. La notion de segmentation « totale » s'applique à l'ensemble des embryons de vertébrés
- C. L'activation du génome propre à l'embryon s'effectue alors que l'œuf est encore dans la trompe
- D. Le blastocèle se constitue par passage d'eau provenant du milieu extérieur, à travers le cytoplasme des cellules trophoblastiques
- E. La position des cellules de la morula au cours de la compaction conditionne leur destinée en cellules du trophoblaste ou de la masse cellulaire interne

9. Concernant les anomalies survenant au cours des deux premières semaines de développement :

- A. Elles obéissent, en principe, à la loi du « tout ou rien »
- B. Un embryon gynogénote révèle une hypertrophie du placenta
- C. Sur l'ensemble des deux semaines, au moins la moitié des œufs fécondés arrêtent leur développement
- D. La constitution de moles hydatiformes a pour origine une diandrie
- E. Les jumeaux monochoriaux monoamniotiques représentent la catégorie la plus fréquente des jumeaux

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

- A. La cavité amniotique apparaît alors que le lécithocèle primaire n'est pas encore totalement fermé
- B. La fenêtre d'implantation s'étale sur 3 à 4 jours dans l'espèce humaine
- C. Lorsque l'implantation est achevée, on peut détecter l'hCG dans le sang maternel
- D. Le lécithocèle secondaire se constitue par résorption du cœlome extra-embryonnaire vers la fin de la 2^{ème} semaine
- E. Par rapport à sa formation en début de semaine, le disque déridermique n'évolue pas significativement au cours de la 2^{ème} semaine

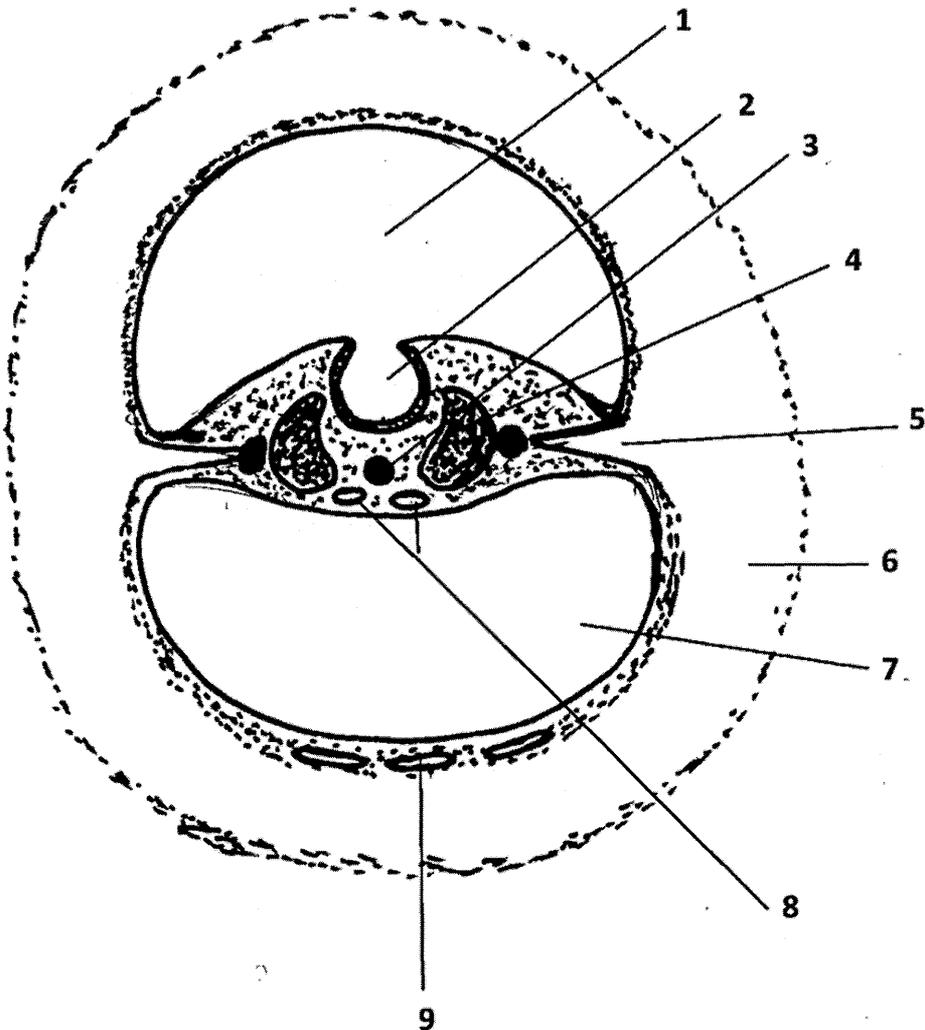
11. Les structures suivantes constituent des annexes embryonnaires :

- A. Epiblaste
- B. Lamelle vitelline
- C. Cavité amniotique
- D. Pédicule embryonnaire
- E. Membrane de Heuser

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

- A. Des angioblastes se différencient au sein de la lame chorionale à partir de J18
- B. La barrière placentaire se constitue à partir du moment où les vaisseaux villositaires sont formés
- C. Les cellules épiblastiques qui s'infiltrèrent à travers la ligne primitive expriment la E-cadhérine et non plus la vimentine
- D. Le canal chordal et l'allantoïde se constituent à la même période
- E. Le mésoblaste para-axial et le mésoblaste intermédiaire commencent à se segmenter en même temps

Les 2 questions suivantes se rapportent au schéma ci-dessous



13.

- A. Il s'agit d'une coupe transversale d'un embryon à la fin de la 3^{ème} semaine
- B. 1 : cavité amniotique
- C. 2 : structure appartenant au neurectoblaste
- D. 3 : plaque chordale
- E. 4 : mésoblaste para-axial

14.

- A. 5 : ébauche du cœlome externe
- B. 6 : cœlome interne
- C. 7 : lécithocèle primaire
- D. 8 : tubes cardiaques
- E. 9 : îlots sanguin-formateurs de Wolff et Pander

15. Concernant la délimitation du corps de l'embryon :

- A. On peut considérer que le lécithocèle secondaire représente le ventre de l'embryon
- B. L'allongement du tube neural constitue l'évènement-clé de cette délimitation
- C. La bascule des membranes pharyngienne et cloacale autour d'un axe virtuel est visible aussi bien sur une coupe sagittale que sur une coupe transversale
- D. On assiste à une disparition complète du cœlome externe au cours de la 4^{ème} semaine
- E. L'extension de la cavité amniotique participe à l'étranglement du lécithocèle secondaire

16. En début de 4^{ème} semaine (J21-J22), on va observer :

- A. Le détachement complet de la chorde à partir de l'endoblaste
- B. La disparition du canal neurentérique
- C. La disparition de la membrane pharyngienne
- D. La fermeture du neuropore céphalique
- E. La formation du cordon médullaire qui représente le début de la neurulation secondaire

17. Concernant l'évolution des feuillets au cours de la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire :

- A. A la fin de la 4^{ème} semaine, la paroi ventrale est complètement fermée en avant et en arrière de la vésicule vitelline
- B. Le cordon ombilical se constitue par incorporation du sac vitellin à la fin du 1^{er} mois
- C. Lorsque la segmentation du mésoblaste para-axial est achevée, le nombre de paires des somites définitifs diminue, par régression des somites en position céphalique
- D. La protéine *Sonic hedgehog* (Shh), sécrétée par la chorde et le plancher du tube neural, constitue un inducteur pour la formation du sclérotome
- E. A partir de J26, le canal de Wolff s'abouche à la paroi postérieure de l'allantoïde

18. Concernant les anomalies du développement en 3^{ème} et 4^{ème} semaines :

- A. Une anomalie fonctionnelle des cellules du nœud de Hensen peut entraîner une malposition des organes
- B. Des anomalies de la gastrulation entraînent souvent des dysplasies caudales
- C. Des mutations concernant des gènes homéotiques ont généralement peu d'impact sur le développement
- D. Dans les formes sévères de *spina bifida*, la moelle épinière s'ouvre à la surface du corps
- E. Le *spina bifida* est souvent dû à une anomalie de formation des arcs vertébraux, elle-même conséquence d'un défaut d'induction par le tube neural

19. Lors de la constitution du tube cardiaque :

- A. Le tube cardiaque est constitué par une fusion dans le sens antéro-postérieur des deux tubes endocardiques
- B. La gelée cardiaque est sécrétée par les cellules endothéliales
- C. La gelée cardiaque ne possède aucun rôle dans la mise en place des valvules
- D. Les premiers battements cardiaques se mettent en place dès J24
- E. Le péricarde et l'épicarde proviennent du même feuillet

20. Lors de la mise en place de la vascularisation embryonnaire :

- A. Les premiers îlots de Wolff et Pander apparaissent au sein du disque embryonnaire
- B. Les îlots de Wolff et Pander ont toujours un rôle angio et sanguino-formateur
- C. Les îlots de Wolff et Pander sont initialement des cordons pleins
- D. L'aorte commune provient de la fusion des 2 aortes ventrales
- E. Les hématies embryonnaires sont nucléées

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

Date : 15 Mai 2014

EPREUVE D'HISTOLOGIE

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

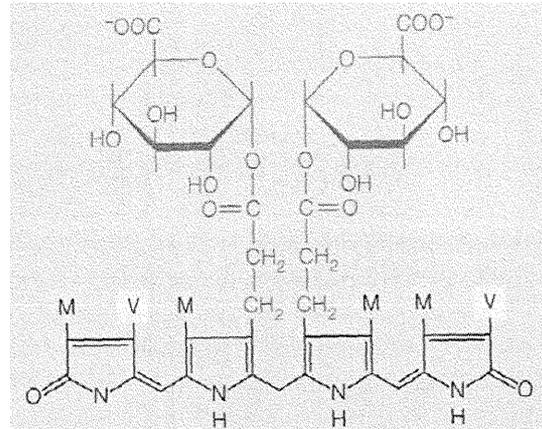
60% de la note globale de l'UE2 bis
Durée conseillée de l'épreuve : 27 minutes

Vous devez vérifier que ce fascicule est complet. Il doit comporter 25 questions et 9 pages (y compris celle-ci). Les questions 22 et 26 (marquées par *) valent deux fois plus de points que les autres.

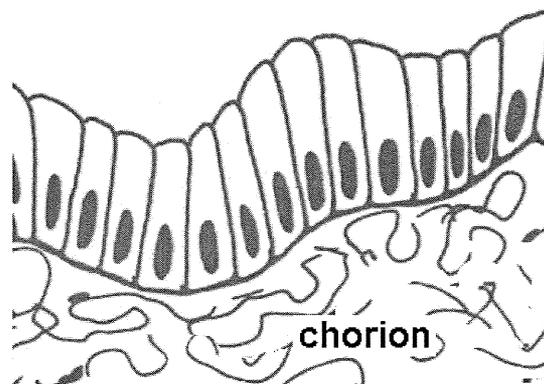
Pour chaque question, le nombre de propositions justes peut être de 0 à 5.

Le texte et les schémas ci-dessous se rapportent aux questions 1 à 3 :

La bile est un liquide synthétisé par les hépatocytes, qui présente initialement la même concentration en ions minéraux que le liquide interstitiel et le plasma. Les hépatocytes synthétisent de la bilirubine qui est sécrétée dans la bile par une pompe spécifique. La formule de la bilirubine est donnée ci-contre (M désigne un groupement méthyle et V un groupement vinyle) :



La bile synthétisée par les hépatocytes est ensuite stockée dans la vésicule biliaire. L'épithélium bordant la vésicule biliaire est schématisé ci-contre :



Les cellules épithéliales de la vésicule biliaire présentent sur leur membrane baso-latérale une pompe à Na⁺/K⁺, des canaux perméables aux ions Cl⁻ et des canaux perméables aux ions K⁺. Sur leur membrane apicale on trouve un cotransporteur Na⁺/Cl⁻. C'est le gradient de sodium qui fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement de ce cotransporteur. Les jonctions serrées ne sont perméables qu'à l'eau.

Question 21 : D'après ces données, l'épithélium de la vésicule biliaire

- A. Est un épithélium pseudostratifié
- B. Est un épithélium malpighien
- C. Est constitué de cellules qui expriment toutes des intégrines
- D. Est constitué de cellules qui expriment toutes des cotransporteurs Na⁺/Cl⁻
- E. Est constitué de cellules qui expriment toutes des cadhérines

Question 22* : D'après ces données, on peut affirmer qu'au niveau de la vésicule biliaire

- A. Il y a passage d'eau depuis la bile vers le liquide interstitiel par voie transcellulaire
- B. Il y a passage de chlorures depuis la bile vers le liquide interstitiel par voie transcellulaire
- C. Il y a passage d'eau depuis la bile vers le liquide interstitiel par voie paracellulaire
- D. La bile devient hypertonique
- E. La bile devient hypotonique

Question 23 : D'après ces données, on peut affirmer qu'au niveau de la vésicule biliaire, la bilirubine

- A. Est plus concentrée dans la bile que dans le liquide interstitiel
- B. Passe depuis la bile vers le liquide interstitiel par voie transcellulaire (diffusion simple)
- C. Passe depuis la bile vers le liquide interstitiel par voie paracellulaire
- D. Voit sa concentration dans la bile augmenter
- E. Voit sa concentration dans la bile diminuer

Le texte ci-dessous se rapporte aux questions 24 à 26 :

Les épidermolyses bulleuses peuvent être d'origine génétique ou d'origine auto-immune. Dans ce dernier cas le patient développe des anticorps contre des molécules présentes dans l'épiderme : on parle d'auto-anticorps. Les anticorps se fixent sur leurs antigènes et perturbent leur fonction. On peut détecter les auto-anticorps au niveau de l'épiderme grâce à des anticorps de lapin couplés à la fluorescéine (fluorochrome vert), reconnaissant spécifiquement les immunoglobulines humaines, ce qui permet de faire le diagnostic.

Question 24 : Les épidermolyses bulleuses peuvent être dues

- A. A une atteinte des desmosomes
- B. A une mutation dans le gène codant pour l'uroplakine
- C. A une atteinte des hémidesmosomes
- D. A une atteinte du réseau de desmine
- E. A une atteinte du réseau de vimentine

Question 25 : D'après ces données, le diagnostic des épidermolyses bulleuses auto-immunes

- A. Utilise un microscope optique classique
- B. Utilise un microscope électronique à transmission
- C. Comporte une étape qui est une réaction histo-enzymologique
- D. Met en œuvre une méthode directe d'immunohistochimie
- E. Requiert également un anticorps reconnaissant les immunoglobulines de lapin, couplé à un fluorochrome rouge

Question 26* : L'observation d'une fluorescence verte,

- A. Au niveau des jonctions intercellulaires, peut laisser suspecter une atteinte des connexines
- B. Au niveau de la jonction dermo-épidermique, peut laisser suspecter une atteinte des intégrines
- C. Au niveau de la jonction dermo-épidermique, permet d'affirmer une atteinte des intégrines car les anticorps sont spécifiques
- D. Au niveau de la jonction dermo-épidermique, peut laisser suspecter une atteinte de la filaggrine
- E. Au niveau de la jonction dermo-épidermique, permet d'affirmer une atteinte de la filaggrine car les anticorps sont spécifiques

Question 27 : Les boucles de rétrocontrôle positif

- A. Permettent d'expliquer que l'effet d'une molécule de signalisation est transitoire
- B. Permettent d'expliquer que l'état déterminé est un état stable transmis aux cellules filles lors d'une mitose
- C. Permettent d'expliquer que l'état déterminé est irréversible
- D. Peuvent être interrompues par un signal
- E. Interviennent dans le processus de différenciation cellulaire

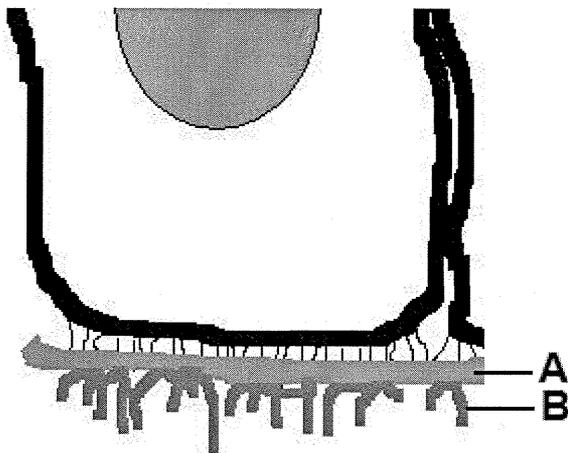
Question 28 : Dans les tissus conjonctifs adultes

- A. L'hypoderme ou tissu conjonctif sous-cutané est de type fibro-adipeux
- B. Le tissu conjonctif lâche a une proportion de glycosaminoglycanes et de protéoglycanes supérieure à celle des glycoprotéines ou protéines fibreuses
- C. La matrice extracellulaire est abondante sauf au niveau du sang et du tissu adipeux
- D. On note une expression intracellulaire constante de filaments intermédiaires de vimentine
- E. Les tissus squelettiques (cartilage et os) sont sensibles à l'action antagoniste de la calcitonine et de la parathormone

Question 29 : Les glycosaminoglycanes sulfatés

- A. Sont des macromolécules non ramifiées, hydrophobes, formées de disaccharides répétés
- B. Obéissent à la formule générale Gly-Pro-X
- C. Sont mis en place dans l'espace extracellulaire avec un décalage (alternance de bandes claires et sombres en microscopie électronique) de 67 nm
- D. Ont une longueur moyenne de 70 nm
- E. Peuvent être reliés à des glycoprotéines par l'intermédiaire d'un tétrasaccharide de liaison et former ainsi des protéoglycanes

Question 30 : Dans le schéma suivant extrait du cours, montrant le pôle basal d'un épithélium



- A. La zone A contient une glycoprotéine riche en proline et hydroxyproline
- B. Les anticorps anti-collagène IV ou anti-laminine se fixent de façon élective sur la zone A
- C. A et B constituent une lame basale
- D. C'est principalement en B que les domaines extracellulaires des intégrines se fixent à leur ligand
- E. Le PAS souligne en rouge les zones A et B : on dit donc que la basale est argyrophile

Question 31 : La fibronectine

- A. Est une glycoprotéine de 70 nm formée de trois chaînes polypeptidiques comportant des sites de fixation pour de nombreuses molécules de la matrice extracellulaire
- B. Peut être considérée comme un intermédiaire de liaison entre le collagène IV et la laminine
- C. Peut s'auto-assembler in vitro, mais l'interaction avec les cellules est nécessaire pour former la *lamina densa* d'une basale
- D. Peut se lier avec son récepteur cellulaire au niveau d'une intégrine de type alpha5-béta1
- E. Peut se lier au collagène IV au niveau du 2^{ème} site globulaire en partant de l'extrémité N-terminale

Question 32 : L'illustration suivante



- A. Peut représenter une cellule sanguine de type leucocytaire entourée de plasma
- B. Montre un fragment de cellule mésoenchymateuse (mésoenchyme embryonnaire)
- C. Peut représenter un adipocyte de la graisse brune
- D. Peut représenter un fibroblaste entouré de fibrilles de collagène
- E. Montre, autour de la cellule, des macromolécules extracellulaires typiques de la *lamina densa* d'une base

Question 33 : On trouve au niveau de l'os haversien compact diaphysaire d'un os long

- A. Des fibres de collagène de type II représentant 25% de la masse osseuse
- B. Des ostéocytes entourés d'une fine bande d'ostéoïde au sein de cavités creusées dans la matrice extracellulaire
- C. Des structures nommées « ostéons » et des lamelles circonférentielles externes et internes
- D. Des canaux de Havers longitudinaux reliés par des canaux de Volkman transversaux, au sein desquels circulent des vaisseaux sanguins
- E. Des systèmes interstitiels qui sont des reliquats d'anciens systèmes de Havers transformés par le remaniement osseux

Question 34 : Au niveau du tissu osseux

- A. La parathormone (PTH) agit sur les ostéoblastes qui ont des récepteurs à la PTH et qui libèrent RANKL
- B. RANKL se fixe sur les récepteurs des précurseurs des ostéoclastes et des ostéoclastes eux-mêmes, ce qui aboutit à stimuler la résorption osseuse
- C. Les ostéoclastes dérivent de précurseurs sanguins d'origine monocytaire
- D. Les ostéoclastes produisent de l'ostéoprotégérine (OPG) qui a une action antagoniste de RANKL
- E. La calcitonine se fixe, entre autres, sur des récepteurs ostéoclastiques et induit l'apoptose des ostéoclastes

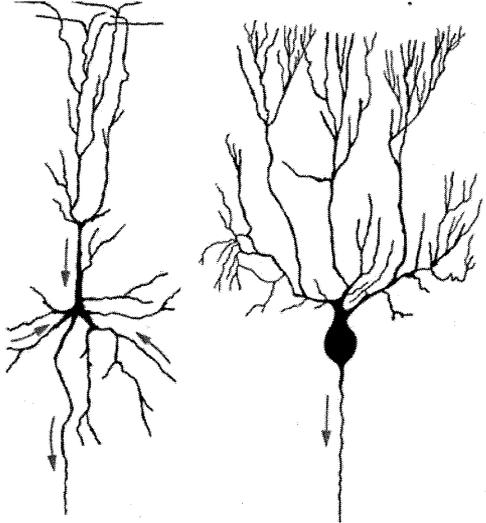
Question 35 : On trouve de l'ostéoïde

- A. Au contact des vésicules matricielles longues des ostéoblastes
- B. Au contact des vésicules matricielles courtes des ostéoblastes
- C. Dans le fibrocartilage de la symphyse pubienne, ce qui lui donne sa solidité
- D. Sous le revêtement ostéoblastique à la surface des pièces osseuses, entre les ostéoblastes et l'os minéralisé
- E. Au contact des vésicules matricielles courtes des ostéocytes

Question 36 : les adipocytes de la graisse blanche

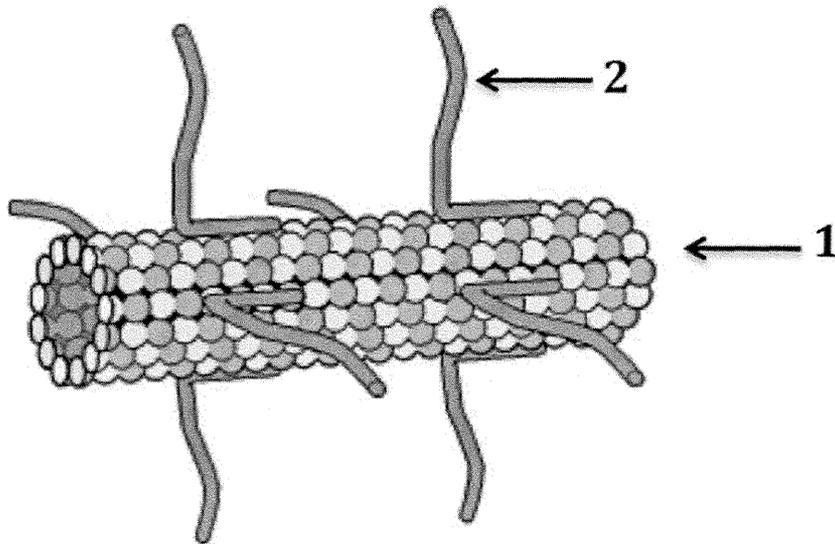
- A. Sont individuellement entourés d'une lame basale doublée de fibrilles de collagène de type III (réticuline)
- B. Ont des terminaisons nerveuses adrénérgiques qui arrivent au contact des cellules
- C. Constituent environ 5% du poids du corps à la naissance dans l'espèce humaine
- D. Jouent un rôle important lié au découplage de la phosphorylation oxydative mitochondriale
- E. Renferment une lipase intracellulaire qui dégrade les triglycérides en acides gras et glycérol, comme au niveau des adipocytes de la graisse brune

Question 37 : Sur la base du schéma ci-dessous, indiquez les points communs entre les deux populations cellulaires représentées



- A. Neurones multipolaires
- B. Neurones pyramidaux
- C. Neurones d'association
- D. Neurones de projection
- E. Neurones nécessairement GABAergiques

Question 38 : Le schéma ci-dessous représente des éléments du cytosquelette neuronal. Indiquez les items exacts le concernant



- A. L'élément 1 correspond à des filaments d'actine
- B. L'élément 1 est orienté de façon aléatoire dans les dendrites
- C. Dans les dendrites, l'élément 2 correspond à la protéine MAP2
- D. Dans l'axone, l'élément 2 correspond à la protéine MAP2
- E. L'élément 1 est orienté de façon aléatoire dans l'axone

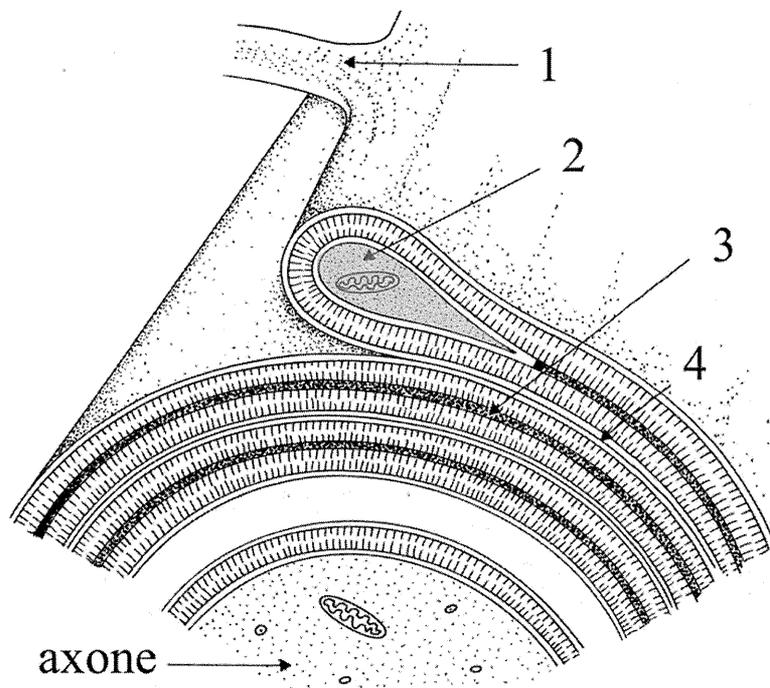
Question 39 : Concernant les astrocytes

- A. Les astrocytes fibrillaires sont plus nombreux dans la substance grise
- B. La glia limitans est composée de l'arachnoïde et d'une assise d'astrocytes
- C. Des jonctions communicantes permettent le passage inter-astrocytaire de glucose et d'ions calcium
- D. Les astrocytes expriment des récepteurs au glutamate
- E. Les astrocytes expriment des transporteurs du glutamate

Question 40 : Quels sont les points communs entre les cellules épendymaires (épendymocytes) et les cellules microgliales ?

- A. Elles dérivent de cellules souches neurales
- B. Elles sont en contact direct avec le liquide céphalorachidien
- C. Elles sont polarisées
- D. Elles présentent des prolongements cytoplasmiques ou membranaires mobiles
- E. Elles sont dotées d'une importante plasticité morphologique

Question 41 : Concernant le schéma ci-dessous, indiquez les items exacts



- A. L'élément 1 correspond à un prolongement cellulaire d'oligodendrocyte
- B. L'élément 2 est nommé languette interne
- C. L'élément 3 est nommé ligne dense majeure
- D. L'élément 3 est nommé ligne périodique
- E. L'élément 4 correspond à la compaction des feuillets externes de la membrane plasmique oligodendrocytaire

Question 42 : Concernant le sarcomère, indiquez les items exacts

- A. La ligne (ou bande ou strie) H contient des myofilaments fins
- B. La strie Z est la zone d'arrimage des myofilaments fins aux molécules de dystrophine
- C. Les triades du système sarcotubulaire sont localisées en regard de la strie Z
- D. La ligne (ou bande ou strie) H contient des myofilaments épais
- E. Les héli-disques I occupent une position centrale

Question 43 : Concernant les fibres musculaires rouges, indiquez les items exacts

- A. Elles sont riches en mitochondries
- B. Elles sont pauvres en myoglobine
- C. Elles sont riches en grains de glycogène
- D. Elles sont abondantes dans les muscles posturaux
- E. Elles présentent un mode de fonctionnement aérobie

Question 44 : Au sujet de l'image ci-dessous, quels éléments morphologiques permettent d'affirmer qu'il s'agit d'un cardiomyocyte et non d'un rhabdomyocyte ?



- A. La présence d'une strie Z
- B. La présence de grains de glycogène
- C. La présence de grains de glycogène dans les myofibrilles (entre les myofilaments)
- D. La présence d'un système sarco-tubulaire formant une triade
- E. La présence d'un système sarco-tubulaire formant une diade

Question 45 : Quelles sont les caractéristiques propres aux cellules musculaires lisses qui les distinguent des cellules musculaires striées ?

- A. Les points d'ancrage
- B. L'absence de myofilaments fins
- C. La forme ovoïde à l'état relâché
- D. Les capacités de prolifération
- E. Les invaginations de la membrane plasmique

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

15 Mai 2014

EXAMEN UE3 Bis
PACES

Durée : 45 minutes

31 QCM des pages 2 à 13

Responsables d'enseignement

Pr. A Hadj-Aïssa

Pr. Marc Janier

Pr. M Ovize

Pr. Y 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 ne sont pas autorisés

Guide pour répondre aux questions :

- ❖ Pour chacune des QCM, cochez la (ou les) proposition(s) que vous considérez comme juste(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 une proposition vous paraît juste
- ❖ **ATTENTION : Il peut n'y avoir aucune réponse juste 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.

Les données nécessaires pour les calculs sont incluses dans les énoncés.

QUESTION N°1

Du mercure de densité $13,6$ circule de gauche à droite dans un tuyau horizontal long de 150 cm, avec un débit de $180 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$. A intervalles réguliers le long de ce tube horizontal se trouvent quatre tubes verticaux identiques A, B, C, D, ouverts vers le haut. Dans le tube A, le mercure s'élève à une hauteur de 60 cm ; dans le tube D, le mercure s'élève à une hauteur de 40 cm. (on prendra $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$)

- A- La résistance mécanique à l'écoulement entre A et D est de $4,5 \cdot 10^9 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$
- B- La résistance mécanique à l'écoulement entre A et D est de $7,5 \cdot 10^9 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$
- C- La résistance mécanique à l'écoulement entre A et D est de $9 \cdot 10^9 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$
- D- La résistance mécanique à l'écoulement entre A et D est de $15 \cdot 10^9 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$
- E- Il manque une donnée pour répondre à la question

QUESTION N°2

Un vaisseau sanguin de diamètre 18 mm se ramifie en 32 artérioles de diamètre 2 mm. Si la vitesse dans le vaisseau le plus large est de $20 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$, quelle est la vitesse dans une artériole ?

- A- $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- B- $0,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- C- $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- D- $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- E- Il manque une donnée pour répondre à la question

QUESTION N°3

Quel est le débit critique pour de l'eau circulant dans un tuyau de diamètre $d = 2$ cm ?
($\eta_{\text{eau}} = 10^{-3} \text{ Poiseuille}$; $\rho_{\text{eau}} = 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

- A- $0,4 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$
- B- $0,9 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$
- C- $1,8 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$
- D- $4,3 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$
- E- Il manque une donnée pour répondre à la question

QUESTION N°4

Une artère coronaire supposée horizontale de rayon r et de longueur l est le siège d'une sténose de rayon $r/2$ et de longueur $l/5$. Concernant la perte de charge le long de cette artère coronaire (on donne $\eta_{\text{sang}} = 2 \cdot 10^{-3}$ Poiseuille) :

- A- La perte de charge est multipliée par 2 du fait de la sténose
- B- La perte de charge est multipliée par 4 du fait de la sténose
- C- La perte de charge est multipliée par 5 du fait de la sténose
- D- La perte de charge est multipliée par 10 du fait de la sténose
- E- Il manque une donnée pour répondre à la question

QUESTION N°5

Soit un tube en U de section 2 cm^2 , fermé à une extrémité, dans lequel on verse deux liquides non miscibles : tout d'abord un volume de 45 cm^3 de mercure de densité 13,6 puis un volume de 15 cm^3 d'essence de densité 0,7. Si le dénivelé entre les deux surfaces libres est de 6 cm, quelle est la pression du gaz emprisonné dans la branche fermée ? (on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$)

- A- 101 kPa
- B- 1032 kPa
- C- $1,054 \cdot 10^5$ kPa
- D- $1070 \cdot 10^5$ Pa
- E- Il manque une donnée pour répondre à la question

QUESTION N°6

On réalise une solution tampon en plaçant dans 100 mL d'eau 40 millimoles d'acide formique (acide faiblement dissocié, $pK_a=3,7$) et 30 millimoles de formiate de sodium. On prendra si besoin $\text{Log } 2 = 0,3$, $\text{Log } 3 = 0,5$

- A- Le pH de la solution tampon est de 3,7
- A- Le pH de la solution tampon est de 3,9
- B- Le rapport sel/acide vaut 1,33
- C- Le pH de la solution tampon est de 3,6
- D- L'équation de Nernst permet de calculer le pH

QUESTION N°7

Sur quelle surface de peau doit-on appliquer une pommade anti-inflammatoire pour faire passer 3 mg de principe actif en 1 h à travers 0,5 mm d'épiderme, si $D = 5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2 \cdot \text{min}^{-1}$ et la concentration dans la pommade est de $50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$? (On considère qu'il n'y a pas de variation du gradient de concentration)

- A- 10 cm^2
- B- 1 m^2
- C- 100 cm^2
- D- 1 cm^2
- E- 1000 cm^2

QUESTION N°8

Concernant les équilibres en solution et les compartiments

- A- Loi de Nernst : à rapport de concentration constant, plus un ion est chargé, plus la ddp (en valeur absolue) est importante
- B- Osmose : la membrane s'oppose au flux de diffusion du solvant
- C- Osmose : l'urée ne provoque pas de pression osmotique efficace sur une membrane biologique
- D- Diffusion : le coefficient de diffusion d'une protéine est proportionnel à sa masse molaire
- E- L'albumine marquée peut permettre de mesurer le compartiment « eau plasmatique »

QUESTION N°9

Un ion manganèse est présent en solution dans deux compartiments à la concentration $C_1 = 20 \text{ mMoles}$ et $C_2 = 40 \text{ mMoles}$. On relève une différence de potentiel $V_1 - V_2$ de $+ 3,5 \text{ mV}$. On prendra $RT = 2500 \text{ SI}$, $F = 10^5$, $\ln 2 = 0,7$

- A- La charge z de l'ion est de -3
- B- La charge z de l'ion est de -1
- C- La charge z de l'ion est de 0
- D- La charge z de l'ion est de $+2$
- E- La charge z de l'ion est de $+5$

QUESTION N°10

Deux compartiments A et B d'un volume de 1 L sont séparés par une membrane dialysante. On place en A 5 mMoles d'un protéinate de sodium, la protéine étant porteuse de 12 charges négatives, et 20 mMoles de chlorure de sodium; on place en B 40 mMoles de chlorure de sodium. On prendra $RT=2500$, $F/RT = 40$, $\ln 2 = 0,7$, $\ln 3 = 1,1$.

A l'équilibre :

- A- $V_A - V_B$ est négatif
- B- Il y a 40 mEq de Na^+ en B
- C- La différence de pression entre compartiments est de 37500 Pa
- D- Il y a 16 mEq de Cl^- en A
- E- La différence de potentiel $V_B - V_A$ vaut + 17,5 mV

QUESTION N°11

Dans la cellule musculaire au repos, la concentration intracellulaire des ions calcium est environ mille fois inférieure à la concentration extérieure. Le potentiel membranaire vaut -70 mV. Quel est alors le mécanisme de transport de l'intérieur vers l'extérieur des ions calcium à travers la membrane ?

- A- Dialyse
- B- Diffusion selon le gradient électrique
- C- Diffusion selon le gradient chimique
- D- Différence de pression
- E- Transport actif

QUESTION N°12

A propos des liquides de l'organisme :

- A- Les liquides extracellulaires représentent 40% du poids du corps
- B- Les liquides intracellulaires représentent 20% du poids du corps
- C- Les structures non hydriques représentent 40% du poids du corps
- D- Les sécrétions digestives font partie des liquides interstitiels
- E- Soit 2 sujets X et Y qui ont exactement le même poids, mais Y est obèse. Le pourcentage du poids représenté par les liquides extracellulaires est le même chez les 2 sujets

QUESTION N°13

A propos de l'osmolarité des liquides de l'organisme :

- A- Une osmolarité extracellulaire égale à 290 mOsm/L est normale
- B- L'osmolarité extracellulaire est essentiellement due aux sels de Na
- C- Si l'osmolarité intracellulaire est égale à 290 mOsm/L, une osmolarité extracellulaire à 250 mOsm/L entrainera une hyperhydratation intracellulaire
- D- En cas de restriction hydrique, l'osmolarité urinaire augmente
- E- En général, l'urée représente 50% des osmoles urinaires

QUESTION N°14

Un sujet a un apport en NaCl de 6g/jour pendant 1 semaine puis 12 g/jour pendant la semaine suivante. Ses autres apports et son activité physique restent identiques et constants pendant les 2 semaines :

- A- Son excrétion urinaire d'osmoles augmente la 2^{ème} semaine
- B- Sa soif sera plus importante au début de la 2^{ème} semaine que pendant la 1^{ère}
- C- Il inhibe sa sécrétion d'hormone antidiurétique (ADH) au début de la 2^{ème} semaine
- D- Son osmolarité plasmatique augmente au début de la 2^{ème} semaine
- E- Le volume de ses liquides extracellulaires va augmenter pendant la 2^{ème} semaine

QUESTION N°15

Une ou plusieurs des maladies suivantes peuvent provoquer des œdèmes :

- A- Hypertension artérielle
- B- Insuffisance cardiaque
- C- Insuffisance hépatique
- D- Obstacle au retour veineux
- E- Obstacle à la circulation lymphatique

QUESTION N°16

Les propositions suivantes concernent l'équilibre acido-basique :

- A-** Le pH d'une solution est inversement proportionnel à la concentration en ions H^+ libres
- B-** Un tampon est d'autant plus efficace que son pK est proche de la solution à tamponner
- C-** Un pH sanguin égal à 7,40 est considéré comme normal
- D-** L'augmentation de la pression partielle en CO_2 (pCO_2) plasmatique entraîne une inhibition de la ventilation pulmonaire
- E-** Pour un pH sanguin égal à 7,10 et une concentration plasmatique en bicarbonates égale à 12 mmol/L, il n'existe qu'une seule valeur possible de pCO_2

QUESTION N°17

Les propositions suivantes concernent l'équilibre acido-basique :

- A-** La réabsorption tubulaire rénale des bicarbonates permet de récupérer les bicarbonates plasmatiques qui ont filtré
- B-** Chaque sécrétion d'ion H^+ dans l'urine s'accompagne du transfert d'un ion bicarbonate de la cellule tubulaire vers le plasma péri-tubulaire
- C-** Une acidose métabolique est dite compensée lorsque l'hyperventilation pulmonaire entraîne une baisse suffisante de la pCO_2 pour ramener le pH sanguin à une valeur normale
- D-** Une acidose respiratoire est dite compensée lorsque les reins entraînent une augmentation suffisante de la concentration plasmatique des bicarbonates pour ramener le pH sanguin à une valeur normale
- E-** Les ions H^+ sont éliminés dans les urines définitives en partie sous forme d'acidité titrable et d'ions ammonium

QUESTION N°18 : ANATOMIE FONCTIONNELLE DU COEUR

- A-** La valve tricuspide s'ouvre lorsque la pression sanguine dans l'oreillette droite est supérieure à la pression sanguine dans le ventricule droit
- B-** L'artère coronaire droite irrigue une partie du ventricule gauche
- C-** Le sinus coronaire s'abouche dans l'oreillette gauche
- D-** Le tronc de l'artère pulmonaire est situé en arrière de l'origine de l'aorte
- E-** L'artère inter-ventriculaire postérieure peut naître de l'artère circonflexe

QUESTION N°19 : ORGANISATION GENERALE DE LA CIRCULATION SANGUINE

- A- Une artère est un vaisseau qui transporte du sang riche en oxygène
- B- La circulation systémique comprend des secteurs à haute pression et des secteurs à basse pression
- C- La circulation artérielle pulmonaire est à haute pression
- D- L'essentiel du volume de sang de l'organisme se trouve dans les artères de la grande circulation
- E- Les veines pulmonaires droites se jettent dans l'oreillette droite

QUESTION N°20 : HEMODYNAMIQUE INTRA-CARDIAQUE

- A- La pression intra-ventriculaire gauche augmente rapidement lors de la phase de contraction iso-volumétrique
- B- Le relâchement musculaire du ventricule gauche commence au moment de la fermeture de la valve aortique
- C- La pression dans l'oreillette gauche augmente pendant l'éjection ventriculaire gauche
- D- La contraction de l'oreillette gauche permet de finir le remplissage du ventricule gauche
- E- La cavité ventriculaire gauche est vide à la fin de l'éjection ventriculaire gauche

QUESTION N°21 : LA PERFORMANCE CARDIAQUE

- A- Pour un muscle papillaire isolé, la tension développée pendant la contraction isométrique est d'autant plus grande que l'étirement du muscle avant la contraction est grand
- B- La vitesse initiale de contraction d'un muscle papillaire diminue lorsque la post-charge augmente
- C- Une diminution de la contractilité par un agent pharmacologique s'accompagne d'une augmentation de la vitesse initiale de raccourcissement du muscle
- D- Le passage de la position debout à la position couchée augmente le retour veineux au cœur
- E- Les résistances artérielles périphériques contribuent à la contrainte pariétale du myocarde lors de l'éjection ventriculaire gauche

QUESTION N°22 : LA FONCTION POMPE

- A-** Le débit cardiaque est le produit de la fréquence cardiaque par le volume d'éjection systolique
- B-** Sur la courbe pression-volume du ventricule gauche, le déplacement vers la droite du point télé-diastolique correspond à une augmentation de la pré-charge ventriculaire gauche
- C-** Afin de maintenir son volume d'éjection systolique, le ventricule gauche peut compenser une augmentation de sa post-charge par une augmentation de sa pré-charge
- D-** Une baisse de la contractilité du muscle cardiaque ne peut pas être compensée par une augmentation de la fréquence cardiaque
- E-** La baisse de la pente d'élastance télé-systolique se voit après administration d'un agent inotrope négatif

QUESTION N°23 : ELECTROPHYSIOLOGIE CELLULAIRE CARDIAQUE

- A-** Le potentiel de repos de la membrane d'une cellule cardiaque de type sodique est d'environ -60 mV
- B-** La dépolarisation des cellules de type calcique est liée à un courant entrant potassique
- C-** L'automatisme de certaines cellules cardiaques est liée à un courant sodique lent sortant
- D-** La vitesse de conduction augmente au niveau du noeud auriculo-ventriculaire
- E-** Le nœud sinusal est constitué surtout de cellules de type calcique

QUESTION N°24 : LE COUPLAGE EXCITATION-CONTRACTION

- A-** L'échangeur $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ fait entrer du Ca^{2+} dans la cellule cardiaque pendant la systole
- B-** Le Ca^{2+} est re-capté par le reticulum sarcoplasmique pendant la diastole
- C-** Les canaux calciques lents sont inhibés par la ryanodine
- D-** La sortie de Ca^{2+} de la cellule représente le mécanisme principal de la baisse de la concentration cytosolique de Ca^{2+} au cours de la diastole
- E-** La libération de Ca^{2+} par le reticulum sarcoplasmique se fait surtout pendant la diastole

QUESTION N°25

Les fonctions des membranes cellulaires incluent :

- A-** Séparer les milieux intracellulaire et extracellulaire de façon étanche
- B-** Délimiter des compartiments liquidiens de compositions chimiques différentes
- C-** Permettre transitoirement à certaines molécules de diffuser librement
- D-** Générer des gradients de concentration entre différents compartiments de l'organisme
- E-** Emettre des molécules spécifiques à des localisations et des instants particuliers

QUESTION N°26

A propos des échanges d'ions à travers la membrane neuronale :

- A-** Les ions K^+ sont activement captés vers l'intérieur de la cellule mais peuvent brutalement en sortir lors de l'ouverture de canaux ioniques
- B-** Les ions Na^+ sont activement chassés de la cellule par une pompe à ion mais peuvent y entrer brutalement lors de l'ouverture de canaux ioniques
- C-** Les ions Cl^- peuvent sortir brutalement de la cellule pour accompagner les ions positifs
- D-** Malgré la très faible concentration du liquide extracellulaire en Ca^{++} , ces ions peuvent entrer brutalement dans la cellule
- E-** Les échanges ioniques s'interrompent dès que le potentiel de membrane est nul

QUESTION N°27

Soit un animal aquatique imaginaire de la famille des calamars, dont on retrouve le cadavre frais et décapité. Aucune réaction visible n'est observée lorsqu'on l'arrose avec de l'eau de mer. Mais lorsqu'on arrose ses tentacules avec de la sauce Soja, très riche en sodium, les tentacules de l'animal se mettent à bouger comme s'il dansait. Quelles propositions vous semblent plausibles à propos de ce phénomène :

- A-** Les mouvements des tentacules sont certainement expliqués par la douleur ressentie par l'animal, qui essaie donc de fuir
- B-** La grande richesse en sodium de la sauce et la présence de quelques canaux ioniques à Na^+ ouverts au repos pourraient être responsables d'une augmentation du sodium intracellulaire dans les tentacules
- C-** Si la concentration en sodium intracellulaire augmente dans des neurones encore vivants des tentacules, alors des potentiels d'action peuvent apparaître dans ces neurones et être transmis aux muscles
- D-** Les neurones présents dans les tentacules innervent les muscles responsables des mouvements observés
- E-** L'augmentation de sodium intracellulaire pourrait directement affecter les cellules musculaires qui réagissent en se contractant

QUESTION N°28

Quelles sont parmi les listes suivantes celles qui respectent l'ordre chronologique d'apparition des événements pouvant participer à la transmission d'une information dans une synapse chimique axono-dendritique :

- A-** Arrivée du potentiel d'action (PA) au niveau pré-synaptique, entrée de Ca^{++} dans la cellule, exocytose des vésicules, modification du potentiel transmembranaire post-synaptique
- B-** Synthèse du neuromédiateur, intégration dans les vésicules synaptiques, exocytose, fixation du neuromédiateur sur ses récepteurs post-synaptiques, ouverture de canaux ioniques post-synaptiques
- C-** Arrivée du potentiel d'action au niveau pré-synaptique, synthèse du neuromédiateur, libération du neuromédiateur dans la fente synaptique, dépolarisation post-synaptique
- D-** Arrivée du potentiel pré-synaptique inhibiteur, exocytose des vésicules synaptiques, hyperpolarisation post-synaptique, recyclage du neuromédiateur
- E-** Transport axonal des précurseurs du neuromédiateur, entrée de Ca^{++} dans le neurone pré-synaptique, diffusion du neuromédiateur dans la fente synaptique, ouverture de canaux ioniques post-synaptiques

QUESTIONS N°29 ET N 30

ATTENTION : UN ENNONCE POUR DEUX QCM

Soit deux milieux aqueux théoriques séparés par une membrane biologique imperméable. Le compartiment Nord est composé de 420 mM de K^+ , 666 mM de Cl^- et 220 mM de Na^+ . Le compartiment Sud est composé de 666 mM de Cl^- , 440 mM de Na^+ , 79 mM de Mg^{++} et 42 mM de K^+ .

QUESTION 29

- A- La présence de Mg^{++} dans le compartiment Sud n'exerce aucune influence sur d'éventuels échanges rendus possibles par l'ajout de canaux ioniques à la membrane
- B- En l'état, le compartiment Sud est chargé positivement par rapport au compartiment Nord
- C- Si l'on veut neutraliser le potentiel de membrane, une possibilité consiste à ajouter 220 mM de Na^+ dans le milieu Nord
- D- Si l'on veut équilibrer les concentrations en K^+ dans les deux milieux, il suffit d'ajouter à la membrane des canaux ioniques spécifiques du K^+
- E- Si l'on rend cette membrane perméable à toutes les molécules en présence chargée positivement, on obtiendra à la fois un équilibre chimique (concentrations) et un équilibre électrique (charges) de part et d'autre de la membrane

QUESTION 30

- A- Si l'on veut neutraliser le milieu Sud, il est nécessaire d'équilibrer les concentrations en Na^+ et en Cl^- dans ce milieu
- B- Le rapport des concentrations en Na^+ entre les deux milieux étant égal à 2, le potentiel de membrane obtenu après introduction de canaux ioniques au Na^+ dans cette membrane induirait un potentiel membranaire de 2×58 mV, soit 116 mV
- C- L'ajout de canaux ioniques spécifiques du K^+ induirait un potentiel membranaire d'environ + 58 mV dans le compartiment Sud
- D- Pour obtenir un potentiel transmembranaire d'environ + 58 mV dans le milieu Nord, on pourrait par exemple doter la membrane de canaux ioniques spécifiques du Cl^- et réduire la concentration en Cl^- du compartiment Sud à environ 67 mM
- E- L'ajout de canaux ioniques au Cl^- serait à l'origine d'un potentiel de membrane positif dans le milieu Nord

QUESTION N°31

A propos des neuromédiateurs à petites molécules de la synapse chimique :

- A-** L'acétyl-salicylate est le neuromédiateur caractéristique de la jonction neuro-musculaire
- B-** La glutamine est le principal neuromédiateur inhibiteur du système nerveux central
- C-** L'acétyl-choline est le neuromédiateur le plus répandu dans le système nerveux central
- D-** La synthèse et l'élimination du glutamate font appel aux cellules gliales qui recyclent le métabolite du glutamate
- E-** Le GABA (Acide Gamma Amino-Butyrique) est un neuromédiateur inhibiteur éliminé par les cellules gliales

CONCOURS PACES

2013-2014

U.E. 5 – ANATOMIE



Date de l'épreuve : jeudi 15 mai 2014

Responsables de l'épreuve :

∞ Professeur François Cotton	Questions 01 à 02
∞ Professeur Bernard Vallée	Questions 03 à 16
∞ Professeur Patrick Mertens	Questions 17 à 30
∞ Docteur Eric Voiglio	Questions 31 à 45

Durée de l'épreuve : 45 mn

Nombre de questions : 45

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

Ce fascicule comporte 13 pages y compris celle-ci.

Q1 Le plan de Frankfurt

- A- Est un plan orbito-méatal
- B- Est un plan passant par les deux commissures antérieure et postérieure
- C- Passe en avant par le toit de l'orbite
- D- Passe en arrière par la partie crâniale du méat acoustique externe
- E- Passe en arrière par la partie caudale du méat acoustique externe

Q2 La chauve-souris

- A- Fait partie de la classe des oiseaux
- B- Fait partie des mammifères euthériens
- C- Fait partie des mammifères protothériens
- D- Appartient à l'ordre des cheiroptères
- E- Appartient à l'ordre des insectivores

Q3 Ostéologie du crâne

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

Q4 Ostéologie du crâne

- A- Les choanes sont encadrées par les processus ptérygoïdes de l'os sphénoïde
- B- Le tubercule pharyngien visible à la face exocrânienne de la base du crâne appartient à l'os sphénoïde
- C- Sur une vue exocrânienne de la base du crâne, le foramen du nerf hypoglosse se situe au versant médial du condyle occipital
- D- Les ailes (petites et grandes) de l'os sphénoïde appartiennent à l'étage moyen de la base du crâne
- E- Le tubercule de la selle turcique se situe au bord antérieur de la gouttière chiasmatique

Q5 Ostéologie du crâne

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

Q6 Ostéologie du crâne

- A- Il n'y a pas de foramen transversaire en C7
- B- La lordose cervicale décrit une courbe à concavité ventrale
- C- La dent de l'axis porte deux surfaces articulaires
- D- Le sillon de l'artère vertébrale de l'atlas est situé à la face inférieure de l'arc postérieur
- E- Le processus épineux de la quatrième vertèbre cervicale est bifide

Q7 Ostéologie du rachis

- A- En comptant les deux côtés (droit et gauche) le corps vertébral de la 7ème vertèbre thoracique porte quatre facettes costales
- B- Le sommet des processus épineux lombaires est dans le plan du corps vertébral de même numéro
- C- Les processus épineux thoraciques atteignent par leur extrémité le plan de la face supérieure de la troisième vertèbre sous-jacente
- D- Le premier nerf spinal cervical passe entre la première et la deuxième vertèbre cervicale
- E- Le ganglion spinal se situe en dehors du foramen intervertébral

Q8 Ostéologie du rachis

- A- Toutes les vertèbres thoraciques ont de chaque côté une articulation avec la tubérosité costale
- B- Le processus odontoïde s'articule avec l'os occipital
- C- Axis ou C2: Sur une vue latérale, les processus articulaires supérieurs sont sur la même ligne verticale que les processus articulaires inférieurs
- D- Les surfaces articulaires des processus articulaires supérieurs des vertèbres lombaires regardent en haut, en arrière et en dedans
- E- Les foramens transversaires des vertèbres cervicales sont limités par les racines des apophyses transverses

Q9 Ostéologie du rachis

- A- Le foramen vertébral de la vertèbre thoracique est circulaire
- B- De C4 à C6 les faces supérieures des vertèbres cervicales sont strictement planes
- C- La première tête costale est articulée avec la facette costale inférieure du corps de T1 et la facette costale supérieure du corps de T2
- D- Le ligament jaune comble l'espace entre les pédicules adjacents
- E- En considérant les deux côtés (droit et gauche) le corps 9ème vertèbre thoracique porte en tout deux facettes articulaires costales

Q10 Ostéologie du rachis

- A- On dénombre 5 paires de foramen sacraux
- B- A l'extrémité caudale du sacrum, les crêtes latérales se terminent par les cornes sacrales
- C- Le coccyx est formé d'un nombre variable de pièces osseuses fusionnées
- D- Le sacrum et le coccyx forment un bloc unique entièrement soudé
- E- La courbure sagittale du coccyx prolonge celle du sacrum

Q11 Système nerveux périphérique

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

Q12 Système nerveux périphérique

- A- Substance grise de la moelle épinière : au contraire des cornes ventrales, les cornes dorsales atteignent la circonférence de la moelle épinière
- B- L'axe gris de la moelle thoracique ne comporte que des neurones somatiques
- C- Seule la portion sacrée de la substance grise de la moelle épinière comporte des neurones parasympathiques
- D- Il existe 5 paires de nerfs sacrés et 5 paires de nerfs coccygiens
- E- Il y a autant de paires de nerfs spinaux cervicaux que de vertèbres cervicales

Q13 Système nerveux central

- A- Le pont correspond au métencéphale
- B- Les colliculi supérieurs sont des relais des voies auditives
- C- L'encéphale comprend le cerveau, le cervelet et le tronc cérébral
- D- Les colliculi inférieurs sont en situation ventrale (antérieure) par rapport aux colliculi supérieurs
- E- Les pédoncules cérébelleux inférieurs relient le cervelet au pont

Q14 Système nerveux central

- A- Le diencephale est enroulé autour du télencéphale
- B- Le lobe de l'insula se situe dans le fond du sillon central (scissure centrale de Rolando)
- C- Le sillon central (scissure centrale de Rolando) sépare les lobes frontal et temporal
- D- Les thalamus appartiennent au diencephale
- E- Le 3ème ventricule est strictement médian

Q15 Système nerveux central

- A- Sur une coupe horizontale du cerveau la capsule interne comporte deux bras dont l'antérieur est compris entre le noyau lenticulaire et le noyau caudé
- B- Toute la substance grise des hémisphères cérébraux est périphérique
- C- Les nerfs crâniens moteurs ont tous leur origine apparente au niveau du sillon collatéral ventral du tronc cérébral
- D- Le mésencéphale est interposé entre myélocéphale et métencéphale
- E- Comme dans la moelle épinière la substance grise du tronc cérébral forme un axe compact

Q16 Organes des sens

- A- Le premier neurone de la voie visuelle est strictement intra-rétinien
- B- Le cristallin permet l'accommodation
- C- Le corps ciliaire appartient à la tunique interne du bulbe oculaire
- D- Le tube auditif (trompe auditive) appartient à l'oreille moyenne
- E- L'utricule, le saccule et les canaux semi-circulaires interviennent dans l'audition

Q17 Ostéologie générale

- A- Les os ont pour seul rôle de former la charpente du corps des vertébrés : le squelette
- B- Les membres pelviens sont rattachés au rachis par la ceinture scapulaire
- C- L'os hyoïde s'articule avec les muscles du cou
- D- Les surfaces articulaires des os longs se situent au niveau de leurs diaphyses
- E- La moelle jaune est située dans les épiphyses des os longs

Q18 Ostéologie générale

- A- Chez l'adulte, le cartilage articulaire est un vestige de l'ébauche cartilagineuse primitive
- B- Un décollement épiphysaire peut compromettre la croissance en longueur des os longs
- C- Le cartilage épiphysaire est présent durant toute la phase de croissance en longueur des os longs
- D- Le tissu cartilagineux est vascularisé par des artérioles
- E- Le périoste émet des fibres perforantes dans l'os spongieux

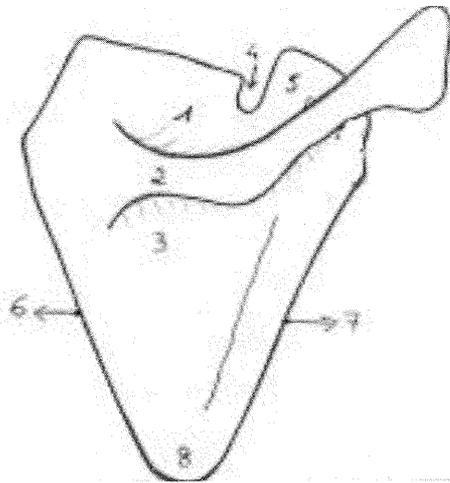
Q19 Arthrologie générale

- A- Les articulations fibreuses peuvent comporter une cavité articulaire
- B- Une suture est une articulation membraneuse
- C- La membrane synoviale est située à la face profonde de la capsule
- D- La synoviale recouvre tous les éléments de la cavité articulaire, dont le cartilage articulaire
- E- L'arthrose correspond à une atteinte dégénérative de la synoviale

Q20 Ostéologie générale

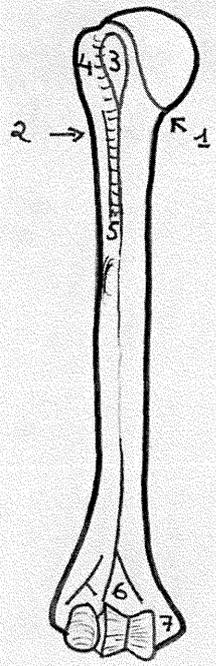
- A- Le développement des articulations cartilagineuses et synoviales se réalise à partir d'une matrice cartilagineuse
- B- Il existe une corrélation entre la forme des surfaces articulaires et les degrés de liberté d'une articulation synoviale
- C- Une articulation ellipsoïde est dotée de 3 axes de mouvements
- D- Une articulation condyloïde est dotée de 2 axes de mouvements
- E- Un ligament peut être en position intra-capsulaire

Q21 Membre supérieur



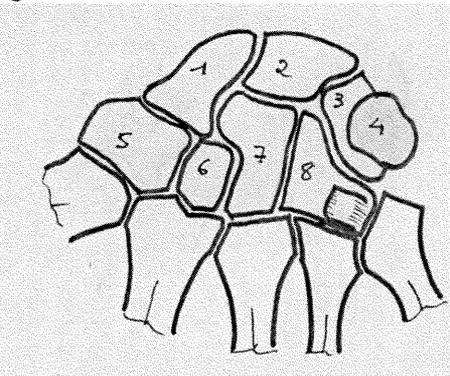
- A- Ce schéma représente une vue dorsale de la scapula droite
- B- 2 désigne l'apophyse coracoïde
- C- 5 désigne l'épine de la scapula
- D- 6 désigne le bord axillaire de l'os
- E- Le nerf axillaire passe à travers l'échancrure désignée en 4

Q22 Membre supérieur



- A- Ce schéma représente une vue ventrale de l'humérus gauche
- B- La tête de l'humérus est séparée du reste de l'os par le col anatomique en 1
- C- L'épiphyse proximale est séparée de la diaphyse par le col chirurgical en 2
- D- La saillie osseuse en 7 s'appelle l'épicondyle médial
- E- En arrière de 7 passe le nerf radial

Q23 Membre inférieur

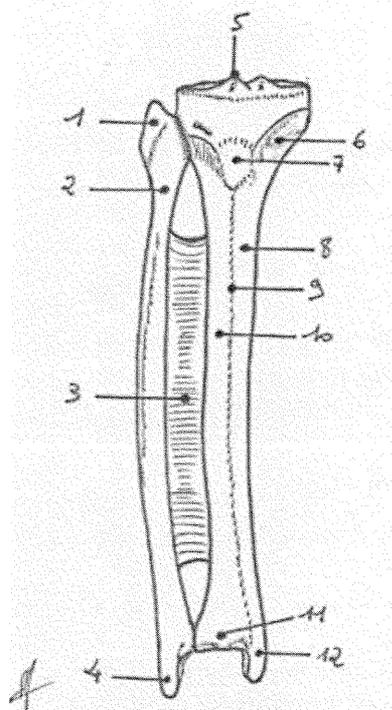


- A- Ce schéma représente une vue palmaire des os du carpe gauche
- B- Les os 1, 2, 3, 4 et 7 appartiennent à la rangée proximale (supérieure) du carpe
- C- L'os n°8 est appelé scaphoïde et appartient à la colonne du pouce
- D- L'os n°6 est le trapézoïde
- E- Le rétinaculum des fléchisseurs s'insère sur l'os n° 4

Q24 Membre inférieur

- A- La fosse acétabulaire est totalement recouverte de cartilage articulaire
- B- Le sourcil acétabulaire est composé de fibrocartilage
- C- Le ligament transverse de l'acétabulum est recouvert de cartilage
- D- Une fracture du col fémoral entraîne un allongement du membre concerné
- E- Les muscles ischio-jambiers sont des extenseurs de l'articulation coxo-fémorale

Q25 Membre inférieur



- A- Ce schéma représente une vue antérieure du cadre osseux de la jambe droite
- B- Les surfaces en 1, 5 et 12 sont recouvertes de cartilage articulaire
- C- Le nerf tibial passe au contact de la zone 2
- D- Le ligament quadricipital s'insère en 7
- E- La malléole latérale en 4 s'articule avec le calcaneus

Q26 Membre inférieur

- A- L'articulation du genou associe une articulation bi-condyloïde avec une articulation trochléenne au sein de la même capsule articulaire
- B- Les coques condyliennes correspondent à des renforcements de la capsule articulaire du genou
- C- Les ligaments croisés du genou sont extracapsulaires
- D- Les ligaments croisés se croisent seulement dans le plan frontal
- E- Les muscles ischio-jambiers sont des extenseurs de l'articulation du genou

Q27 Appareil reproducteur masculin

- A- A l'origine, les testicules sont des organes abdominaux rétro-péritonéaux
- B- La fermeture du canal péritonéo-vaginal va former le ligament scrotal
- C- Le rete testis est situé dans le testicule
- D- Les trois artères : testiculaire, du canal déférent et cremastérique, descendent dans le cordon spermatique
- E- Une varicocèle doit faire rechercher une tumeur de la loge rénale droite

Q28 Appareil reproducteur masculin

- A- Le canal déférent fait suite à la tête de l'épididyme
- B- Le canal déférent se termine dans la vésicule séminale
- C- Les vésicules séminales sont palpables en réalisant un toucher rectal
- D- Le lobe moyen de la prostate est situé entre l'urètre et les conduits éjaculateurs
- E- Le corps caverneux du pénis entoure l'urètre et se prolonge par le gland

Q29 Appareil reproducteur féminin

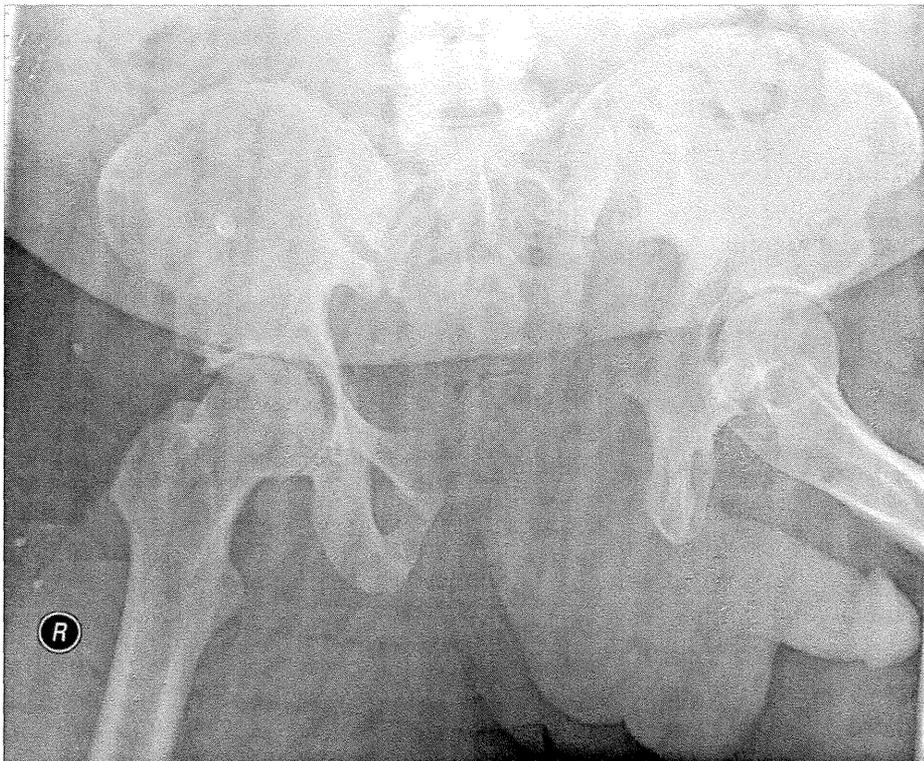
- A- Les fibromes utérins se développent au dépend du myomètre
- B- L'artère utérine croise l'uretère dans son segment paramétrial (sous-ligamentaire)
- C- Le drainage lymphatique de l'utérus s'effectue vers les ganglions lymphatiques (lymphocentres) iliaques externes et internes
- D- La surface interne de la trompe utérine présente de très nombreux plis tubaires
- E- Une grossesse extra-utérine peut se développer dans la trompe utérine

Q30 Appareil reproducteur féminin

- A- L'ovaire est le seul organe génital véritablement intra-péritonéal
- B- Le ligament large de l'utérus est une formation péritonéale à double feuillet
- C- Le ligament large est constitué du mésomètre, du mésosalpinx, du mésovarium et du mésosofuniculaire
- D- L'axe du col utérin est habituellement perpendiculaire à l'axe du vagin
- E- La fente vulvaire est située entre les petites lèvres de la vulve

Q31 PELVIS OSSEUX

Un jeune homme de 20 ans est victime d'un accident de moto. Il est amené au service des urgences. Une radiographie du thorax et une radiographie du bassin sont réalisées. Voici la radiographie du bassin :



Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) vraie(s) ?

- A- Sur ce cliché, il existe une disjonction de la symphyse pubienne
- B- Dans ce type de traumatisme du bassin, la perte sanguine peut être de l'ordre de 3 litres
- C- La mise en place d'une ceinture prenant appui sur les trochanters permet de réduire le volume de la cavité pelvienne et de tamponner le saignement
- D- Ce patient présente certainement une déchirure du plancher pelvien
- E- La branche inférieure du pubis droit est fracturée et déplacée

Q32 PELVIS OSSEUX (voir la radiographie du bassin ci-dessus)

D'après cette radiographie, quel est (ou quels sont) le (ou les) élément(s) ligamentaire(s) certainement distendu(s) ou rompu(s) ?

- A- Membrane obturatrice droite
- B- Ligament pubien supérieur
- C- Ligament pubien inférieur
- D- Ligament longitudinal antérieur
- E- Ligament sacro-iliaque interosseux gauche

Q33 PELVIS OSSEUX

Le patient bénéficie d'une artériographie en raison d'un état de choc ; voici un cliché de face :

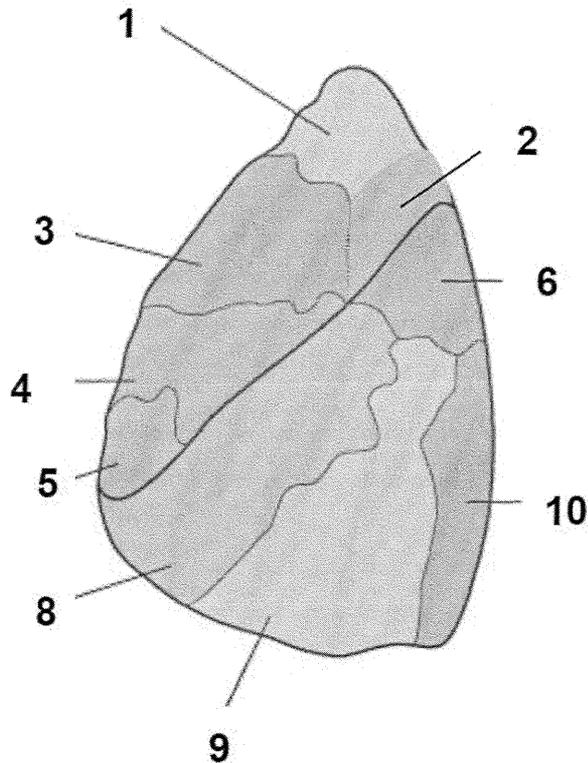


Concernant ce cliché, quelle est (ou quelles sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- Le cathéter a été introduit dans l'artère fémorale droite
- B- Le cathéter a emprunté successivement l'artère iliaque externe droite, l'artère iliaque primitive droite, la portion terminale de l'aorte abdominale, l'artère iliaque primitive gauche et l'artère iliaque interne gauche
- C- Un produit de contraste iodé a été injecté par le cathéter
- D- L'artère iliaque primitive droite est opacifiée sur ce cliché
- E- Une fuite extravasculaire de produit de contraste est visible sur ce cliché

Q34 APPAREIL RESPIRATOIRE

Voici une représentation schématique d'un poumon :



Quelle est (ou quelles sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- Il s'agit du poumon gauche
- B- Le segment 1 appartient au culmen
- C- La scissure horizontale est située entre le segment 3 et le segment 4
- D- La scissure oblique sépare le segment 2 du segment 6
- E- Le segment 9 est le segment antéro-basal

Q 35 APPAREIL RESPIRATOIRE

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

- A- La trachée mesure 6 à 8 cm de long
- B- La trachée est composée de 10 à 12 anneaux trachéaux
- C- La bifurcation trachéale se situe en regard du corps vertébral de Th5
- D- La lumière trachéale est tapissée par le muscle trachéal
- E- Les anneaux trachéaux sont composés de cartilage hyalin

Q36 APPAREIL RESPIRATOIRE

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

- A- Au niveau d'une scissure pulmonaire, deux feuillets de plèvre viscérale sont en regard l'un de l'autre
- B- Au niveau du récessus costo-diaphragmatique, deux feuillets de plèvre pariétale sont en regard l'un de l'autre
- C- La plèvre cervicale s'appelle également le dôme pleural
- D- Un épanchement sanguin de la plèvre s'appelle un hémothorax
- E- Un épanchement gazeux de la plèvre s'appelle un pneumothorax

Q37 APPAREIL CIRCULATOIRE

Concernant la vascularisation du cœur, quelle est (ou quelles sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- La vascularisation artérielle du cœur est de type terminal
- B- L'artère coronaire droite passe à proximité du sinus coronaire
- C- La grande veine coronaire, la petite veine coronaire et la veine inter-ventriculaire inférieure se jettent dans le sinus coronaire
- D- La branche inter-ventriculaire de l'artère coronaire gauche est satellite de la portion initiale de la grande veine coronaire
- E- L'artère diagonale naît généralement de la branche circonflexe de l'artère coronaire gauche

Q38 APPAREIL CIRCULATOIRE

Au cours d'une rixe, un jeune homme reçoit un coup de couteau dans l'aire cardiaque. Quel (ou quels) signe(s) permet(tent) d'évoquer le diagnostic de plaie du cœur avec tamponnade cardiaque ?

- A- Turgescence des veines jugulaires
- B- Bruits du cœur assourdis à l'auscultation
- C- Chute de la tension artérielle avec état de choc
- D- Echocardiographie montrant le ventricule droit laminé par un épanchement péricardique
- E- Axe du cœur orienté en avant, en bas et à droite

Q39 APPAREIL CIRCULATOIRE

Chez un sujet alité, il existe un risque de phlébite car :

- A- Les valvules des veines restent plaquées contre la paroi
- B- Il n'y a pas d'écrasement de la semelle veineuse plantaire
- C- La force propulsive du cœur est diminuée
- D- La force aspirante de la cavité thoracique est diminuée
- E- Il y a peu de contraction des mollets

Q40 APPAREIL DIGESTIF

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

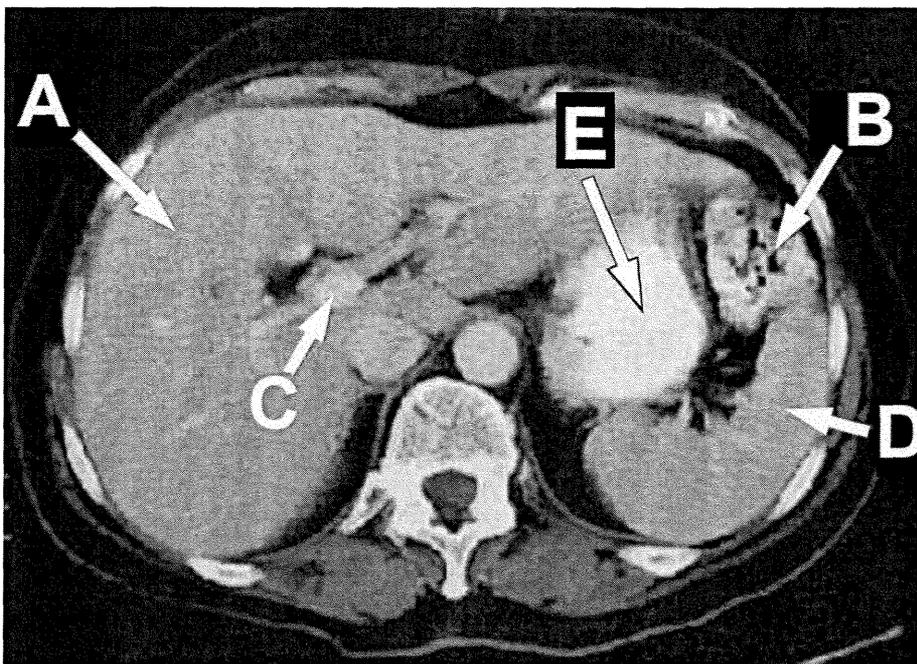
- A- L'œsophage cervical mesure 25 cm de long
- B- L'œsophage thoracique est situé en arrière de la trachée
- C- Le hiatus œsophagien du diaphragme se situe en Th10
- D- En cas d'hypertension portale, les veines du bas œsophage se dilatent et deviennent variqueuses
- E- L'angle aigu formé par le bord gauche de l'œsophage et le fundus s'appelle l'incisure cardiale

Q41 APPAREIL DIGESTIF

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

- A- Les ulcères du duodénum siègent le plus souvent au niveau du premier duodénum
- B- La muqueuse duodénale est soulevée par des plis longitudinaux
- C- Le cadre duodénal se projette autour du corps vertébral de L1
- D- Le duodénum peut s'explorer par transit opaque
- E- L'œso-gastro-duodéno-scopie se pratique couramment avec un endoscope rigide

Q42 APPAREIL DIGESTIF

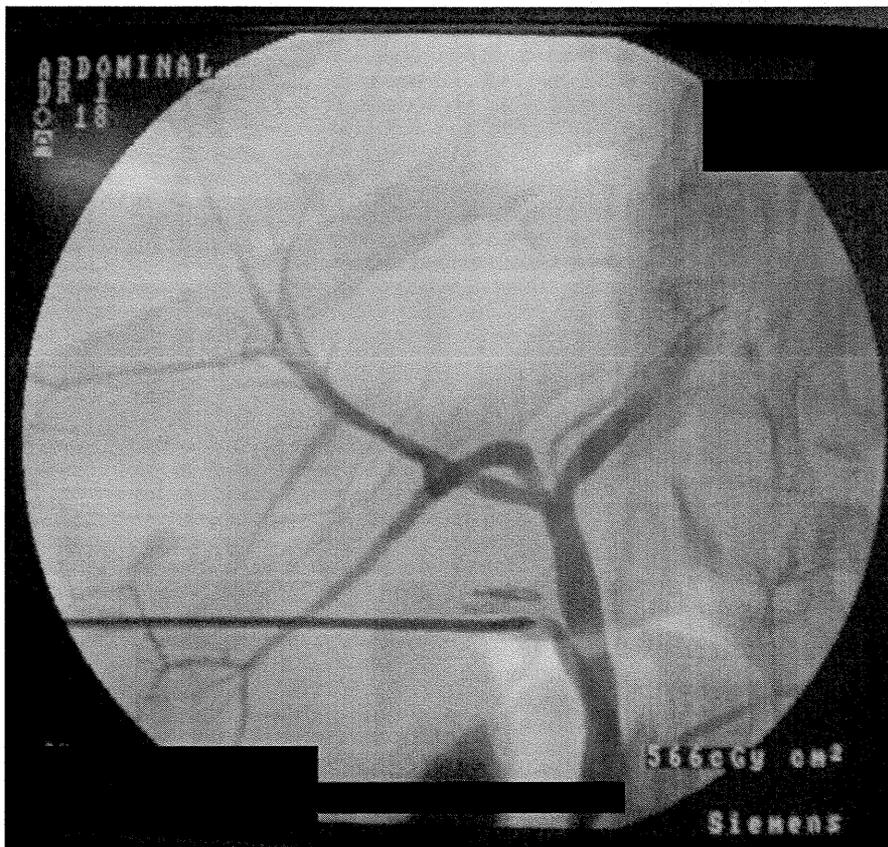


Concernant cette coupe de scanner, quelle est (ou quelles sont) la (ou les) légendes(s) exacte(s)

- A- Foie
- B- Duodénum
- C- Veine porte
- D- Rate
- E- Estomac

Q43 APPAREIL DIGESTIF

Au cours d'une cholécystectomie (ablation chirurgicale de la vésicule), une cholangiographie peropératoire est réalisée :



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

- A- Sur ce cliché, la vésicule biliaire est visible et contient des calculs
- B- L'ampoule pancréatico-duodénale est visible sur ce cliché
- C- La convergence biliaire est visible sur ce cliché
- D- On peut affirmer sur ce cliché qu'il existe une plaie de la voie biliaire principale avec fuite de produit de contraste
- E- Deux calculs sont présents dans le bas cholédoque

Q44 APPAREIL URINAIRE

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

- A- Le rein droit est plus haut que le rein gauche
- B- Le pôle inférieur du rein gauche affleure la ligne supracrétale
- C- Le rein est relativement bien protégé par les 11ème et 12ème côtes
- D- Le récessus pleural costo-diaphragmatique se projette sur le pôle supérieur du rein
- E- Le rein a un grand axe oblique en bas et en dedans

Q45 APPAREIL URINAIRE

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

- A- L'artère rénale droite passe derrière la veine cave inférieure
- B- La veine rénale gauche passe devant l'aorte
- C- La veine rénale gauche reçoit la veine gonadique gauche
- D- L'artère mésentérique supérieure passe devant la veine rénale gauche
- E- La veine gonadique droite se jette dans la veine rénale droite

Université Claude Bernard Lyon 1

CONCOURS PACES

2013/2014 Lyon Est

UE 6

**Initiation à la connaissance du
médicament**

Date de l'épreuve : vendredi 16 mai 2014

Durée de l'épreuve : 45 minutes

Nombre de questions : 30

Coordination :

Pr François GUEYFFIER et Pr Roselyne BOULIEU

Les questions peuvent avoir entre 0 et 5 réponses justes

QUESTION : 1

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(ont) exacte(s) concernant les ordonnances “bi-zones” utilisées pour les affections longue-durée :

- A. Elles ont une utilisation restreinte à certains médecins spécialistes
- B. Elles doivent être utilisées pour toute maladie chronique
- C. Elles permettent le remboursement à 100% de l'ensemble des prescriptions
- D. Elles sont réservées aux établissements de santé publiques ou privés
- E. Elles permettent la prescription de thérapeutiques pour une pathologie intercurrente survenant au décours de l'affection longue durée

QUESTION : 2

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

- A. Elle concerne la phase IV post autorisation de mise sur le marché des médicaments
- B. Elle aboutit souvent au retrait de commercialisation de médicaments
- C. Elle peut faire initier des essais thérapeutiques pour évaluer la sécurité d'emploi des médicaments
- D. Elle repose sur la notification des effets inattendus des médicaments
- E. Le Centre Régional de Pharmacovigilance doit rendre une réponse à une notification par un professionnel de santé sous 48 heures

QUESTION : 3

Parmi les facteurs qui augmentent la iatrogénie on retrouve:

- A. L'âge. Les effets indésirables augmentent avec l'âge
- B. L'insuffisance rénale
- C. Le nombre de pathologies à prendre en charge
- D. Des facteurs génétiques
- E. Un défaut de communication entre le professionnel de santé et le patient

QUESTION : 4

Certains médicaments sont soumis à des règles restreignant leurs prescriptions.

Ce sont :

- A- Les Médicaments Réservés à l'usage professionnel
- B- Les Médicaments à Prescription Hospitalière
- C- Les Médicaments à Prescription Initiale par certains spécialistes
- D- Les Médicaments à Prescription Réservée à certains médecins Spécialistes
- E- Les Médicaments nécessitant une Surveillance Particulière pendant le traitement

QUESTION : 5

A propos des mécanismes d'action des médicaments, indiquer la ou les propositions vraies :

- A. Les laxatifs osmotiques peuvent provoquer une diminution du volume sanguin en raison de l'afflux d'eau et de sels vers l'intestin et leur élimination fécale
- B. L'action physicochimique s'exerce directement dans tous les compartiments de l'organisme
- C. La plupart des substances antiseptiques agissent par une action physico-chimique forte qui permet de détruire ou de fragiliser la paroi et la membrane bactérienne ou virale
- D. La connaissance de l'origine des substances (chimie de synthèse, extractive, issue des biotechnologies) donne des indications sur les cibles cellulaires et les mécanismes mis en jeu pour produire les effets
- E. La connaissance de l'affinité d'un médicament pour sa cible cellulaire permet de prédire ses effets

QUESTION : 6

A propos des mécanismes d'action des médicaments, indiquer la ou les propositions vraies :

- A. L'application de la loi d'action de masse aux interactions réversibles entre médicament et protéine cible prédit que lorsque la concentration du médicament diminue, le complexe médicament-protéine se dissocie et l'effet s'atténue
- B. L'établissement d'une liaison covalente entre le médicament et la protéine cible rend la réversibilité de l'effet indépendante du taux de renouvellement de la protéine cible
- C. Les substances actives sur les récepteurs localisés à l'intérieur de la cellule peuvent rester confinées dans l'espace extracellulaire et être actives
- D. Le blocage d'une enzyme par un inhibiteur pharmacologique se mesure plus facilement par la mesure du rapport substrat/produit car ce rapport amplifie l'effet intrinsèque des inhibiteurs enzymatiques de diminution du produit et d'augmentation du substrat
- E. L'effet du blocage d'un récepteur dans un tissu ou un organe ne dépend pas du niveau de signal endogène

QUESTION : 7

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

- A. Le naproxène commercialisé est un mélange de deux énantiomères qui ne subiront pas de biostéréoconversion enzymatique
- B. L'acide acétylsalicylique est une molécule chirale
- C. Le naproxène est une molécule optiquement active
- D. L'ibuprofène commercialisé est un mélange équimolaire des énantiomères (*S*) et (*R*)
- E. L'ibuprofène est une molécule chirale

QUESTION : 8

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

- A. L'acide salicylique est à l'origine de la conception des acides arylcarboxyliques
- B. Les acides phénylacétiques sont caractérisés par la présence d'une chaîne latérale carbonée saturée à 3 carbones
- C. Les acides phénylacétiques sont caractérisés par la présence d'une chaîne latérale carbonée saturée à 2 carbones
- D. Les travaux de pharmacomodulation effectués sur l'acide salicylique ont permis la mise au point des anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS)
- E. Les AIS sont issus des travaux de pharmacomodulation de l'acide (2*S*)-2-(6-méthoxynaphtalén-2-yl)propanoïque

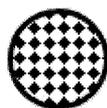
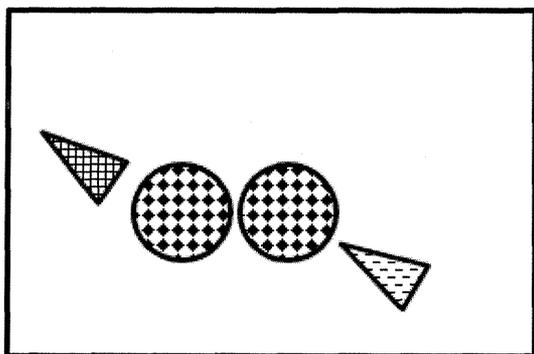
QUESTION : 9

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) à propos de l'identification d'un principe actif :

- A. Dans la recherche de médicaments originaux, on part systématiquement d'une molécule déjà utilisée comme principe actif et dont on synthétise des centaines de dérivés proches dans le but de les tester
- B. Les méthodes de criblage à haut débit permettent de tester in vitro la fixation de molécules-candidates sur des centaines de cibles
- C. Le criblage extensif n'utilise que des essais in vitro
- D. Les tests in vitro sur cellules permettent dorénavant de remplacer les tests sur modèles animaux
- E. Les chimiothèques sont uniquement des bases de données informatiques de structures chimiques

QUESTION : 10

Soit le pharmacophore suivant, cochez la ou les molécules ayant au moins un score de 3/4 :



Hydrophobe Aromatique



Donneur de Liaison hydrogène



Accepteur de Liaison hydrogène

A		D	
B		E	
C			

QUESTION : 11

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

- A. Un médicament topique est un médicament à action systémique
- B. Une substance active est désignée par sa DCI ou dénomination chimique internationale
- C. La solution de Dakin est un produit officinal antiseptique à action locale
- D. Une spécialité médicamenteuse préparée en officine comporte un numéro de lot
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 12

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

- A. Un mélange eau-éthanol à 70% contient 70g d'éthanol et 100g d'eau
- B. Un collyre est administré par voie auriculaire et doit être stérile
- C. Un mélange huile de vaseline –eau est une dispersion solide-liquide
- D. Un dispositif transdermique est un médicament à action systémique appliqué sur la muqueuse buccale
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 13

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

- A. Une gélule est une forme solide destinée à la voie orale
- B. La solubilisation nécessite l'emploi d'une solution micellaire eau-éthanol
- C. Un surfactif permet de stabiliser les systèmes dispersés
- D. Le propylène glycol, de formule $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ est un excipient liquide hydrophile
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 14

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

- A. Le saccharose est une substance solide hydrophile entrant dans la composition du sirop simple
- B. Lactose et amidon de blé sont des diluants solides utilisés dans la préparation des comprimés et des gélules
- C. La vitamine E (ou acide ascorbique) est un antioxydant lipophile
- D. Le chlorure de sodium est un liquide utilisé pour ajuster le pH des préparations injectables
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 15

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

- A. Un lyophilisat est une forme à libération retardée
- B. Les liposomes sont des vecteurs modulant la distribution d'un médicament
- C. La vitesse de libération d'une suspension est inférieure à celle d'une poudre effervescente
- D. Les microsphères sont des systèmes à libération et distribution contrôlées
- E. Aucune proposition exacte

QUESTION : 16

**Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :
Dans la recherche de nouveaux principes actifs, les sources naturelles terrestres et marines (végétaux, animaux, microorganismes) sont intéressantes à explorer car :**

- A. Les plantes ont un métabolisme secondaire très diversifié
- B. 20% de la flore mondiale restent encore à étudier et constituent un énorme potentiel pour la découverte de nouvelles thérapeutiques
- C. L'étude des organismes marins a permis la découverte de molécules anticancéreuses telles que les conotoxines et l'Ecteinascidine-743 (=Trabectedine)
- D. L'étude des venins d'animaux a déjà permis de découvrir des molécules thérapeutiques utilisées comme anticoagulants
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses

QUESTION : 17

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) à propos des molécules actives d'origine naturelle :

- A. L'artémisinine est une molécule anticancéreuse d'origine végétale
- B. L'artéméter et l'arté-éter sont deux dérivés d'hémi-synthèse obtenus par modification de l'artémisinine
- C. La vinblastine, le taxol et la cytarabine sont des principes actifs d'origine naturelle découverts pour leur application comme anticancéreux
- D. L'ergotamine est un principe actif d'origine végétale ayant trouvé des applications comme antimigraineux
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses

QUESTION : 18

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

- A. Les analyses physico-chimiques des médicaments s'intéressent uniquement aux principes actifs
- B. Au cours de la chromatographie liquide haute performance, la phase stationnaire permet la séparation des composés
- C. La spectrophotométrie dans l'ultraviolet et le visible est une méthode séparative
- D. La spectrophotométrie dans le moyen infrarouge permet une identification avec une très bonne précision
- E. L'analyse d'un principe actif nécessite toujours la solubilisation de celui-ci

QUESTION : 19

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant la variabilité de la réponse thérapeutique :

- A. Elle ne peut pas résulter de modifications au niveau des protéines de transport
- B. Elle peut survenir lorsque deux médicaments sont associés
- C. Elle ne peut pas être liée à une modification de la distribution du médicament
- D. Une cinétique non linéaire est une source de variabilité de la réponse thérapeutique
- E. Une réponse thérapeutique anormale peut être liée à l'origine ethnique

QUESTION : 20

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

- A. Le résultat clinique d'une étude économique tient compte uniquement de l'efficacité médicale
- B. Les études économiques sont des études comparatives
- C. Dans les études pharmaco-économiques, on évalue les coûts des médicaments étudiés ainsi que les coûts associés et les coûts évités
- D. Pour l'identification des items de coût, il est nécessaire de recueillir les coûts communs à toutes les stratégies
- E. Les études de minimisation de coûts sont utilisées dans le cas où les résultats cliniques des différentes stratégies thérapeutiques sont équivalents

QUESTION : 21

Parmi les propositions suivantes indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant le développement d'un médicament :

- A. Lorsqu'un industriel dépose un brevet pour une nouvelle molécule, la probabilité que celle-ci devienne un médicament est d'environ 50%
- B. La phase I des essais cliniques permet d'établir la relation dose / effet chez des patients
- C. Les essais de phase II et III sont comparatifs et randomisés
- D. Avant d'être mis en œuvre, les essais thérapeutiques doivent recevoir l'avis favorable d'un comité de protection des personnes (CPP)
- E. Le recueil par écrit du consentement informé des patients est obligatoire dans les essais thérapeutiques

QUESTION : 22

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

- A. Ont la même composition qualitative et quantitative que le produit de référence
- B. Doivent démontrer leur bioéquivalence par rapport au produit de référence s'ils sont administrés par voie orale
- C. Peuvent différer du produit de référence par leurs excipients
- D. Sont autorisés après 5 ans de commercialisation du produit de référence
- E. Sont autorisés pour les produits dont le brevet a expiré

QUESTION : 23

Parmi les propositions suivantes indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant la diffusion passive du médicament :

- A. Est corrélée à son coefficient de partage : k_s
- B. Est corrélée à son coefficient de diffusion spécifique : d
- C. Dépend du pH du milieu dans lequel il se trouve
- D. Dépend de son pK_a
- E. Est d'autant plus importante que le médicament est hydrosoluble

QUESTION : 24

Parmi les propositions suivantes indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant les causes permettant d'atteindre une concentration toxique du paracétamol :

- A. Le jeûne réduit la production de dérivés glucuro-conjugués
- B. Le jeûne réduit la production de dérivés sulfo-conjugués
- C. Le jeûne réduit l'élimination du métabolite toxique par le glutathion
- D. Certaines de ces causes peuvent mettre en œuvre l'induction d'un certain cytochrome P450
- E. La majoration des doses de paracétamol n'est jamais suffisante à elle seule

QUESTION : 25

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

- A. Les tablettes sumériennes ont permis de mieux connaître les pratiques médicales et pharmaceutiques de la civilisation arabe
- B. C'est grâce aux tablettes sumériennes d'Ebers que nous connaissons mieux les pratiques médicales et pharmaceutiques à Rome à l'époque de César
- C. C'est grâce aux écrits sur papyrus retrouvés par Christophe Colomb que nous connaissons mieux les pratiques médicales et pharmaceutiques dans l'Amérique précolombienne
- D. Pour Hippocrate la maladie est un « phénomène naturel qu'il faut cacher sous le manteau de la divinité »
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses

QUESTION : 26

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

- A. Il y a, à ce jour, 27 pays membres de l'Union Européenne
- B. Un tiers des habitants de l'Union Européenne a pour monnaie l'EURO
- C. La Banque Centrale Européenne et la Cour de Justice de l'Union Européenne siègent à Bruxelles
- D. José Manuel Durao BARROSSO est l'actuel Président de la Commission Européenne
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses

QUESTION : 27

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

- A. Le code de la santé publique précise qu'une préparation peut être qualifiée de magistrale quand elle est fabriquée industriellement
- B. Une spécialité pharmaceutique est un médicament qui ne peut être prescrit que par un médecin spécialiste
- C. Est considéré comme dispositif médical tout matériel remis par un médecin pendant une consultation ou une visite
- D. Les produits sanguins stables sont considérés comme des médicaments
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses

QUESTION : 28

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

- A. Un vaccin recombinant est constitué d'un anticorps produit par génie génétique
- B. Tous les biomédicaments sont issus des Biotech
- C. Les protéines recombinantes thérapeutiques peuvent être produites dans des cellules de levure
- D. L'insuline humaine recombinante a été, d'un point de vue historique, le premier médicament Biotech commercialisé
- E. Un vecteur d'expression doit contenir les informations génétiques reconnaissables par les systèmes endogènes de réplication, transcription, et traduction de la cellule hôte

QUESTION : 29

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s), concernant la production chez *E. coli* de l'insuline humaine recombinante biologiquement active:

- A. Il ne faut pas utiliser l'information génétique complète correspondant au gène (ADN génomique) de l'insuline humaine car la bactérie ne réalise pas d'épissage alternatif
- B. Cette production n'est pas possible, car la bactérie ne réalise pas de glycosylation post-traductionnelle indispensable à l'activité de la protéine recombinante
- C. Dans le vecteur d'expression, il est nécessaire d'avoir un promoteur procaryote et un terminateur de transcription eucaryote
- D. Il faut utiliser les informations génétiques correspondant à la chaîne A et la chaîne B de l'insuline humaine car la bactérie ne réalise pas les maturations post-traductionnelles de type clivage protéolytique
- E. Après production de la chaîne A et de la chaîne B de l'insuline humaine, une étape visant à permettre la création de deux ponts di-sulfures est nécessaire

QUESTION : 30

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

- A. En mécanique moléculaire on attribue un type structurel à chaque atome
- B. La RMN 2D permet de résoudre des structures de protéine très flexibles
- C. Le pharmacophore permet de déterminer les fonctions chimiques importantes pour l'activité de la molécule
- D. Lors d'une simulation de Docking moderne, le squelette de la protéine est flexible
- E. La masse moléculaire ne fait pas partie des règles de Lipinski

PACES

2013-2014

Faculté de Médecine

Lyon-Est

U.E. spécialisée de « Médecine »

Épreuve du 16 mai 2014

Durée : 60 minutes

Anatomie « tête et cou »

Anatomie de l'appareil reproducteur

Méthodes d'étude et d'analyse du génome

Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur

Questions 1 à 18

Questions 19 à 36

Questions 37 à 42

Questions 43 à 56

Module	Temps conseillé	Valeur estimée 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

- Ce fascicule est constitué de 4 parties, correspondant aux 4 modules.
- Vous devez vérifier que le fascicule est complet : il doit comporter 15 pages numérotées.
- Pour chaque question, vous devez cocher les propositions justes ; le nombre peut être de 0 à 5.
- Chaque question correspond à 1 point, sauf précision contraire.

Q1 L'os maxillaire

- A- Le bord supérieur de la face postéro-latérale de l'os maxillaire constitue la limite inférieure de la fissure orbitaire inférieure
- B- La face antéro-latérale de l'os maxillaire est séparée de sa face postéro-latérale par son processus frontal
- C- La fosse canine est une dépression située au-dessus de l'apex des prémolaires
- D- Son processus palatin est une forte lame osseuse verticale qui s'unit en arrière avec l'os palatin pour former le palais osseux
- E- Le nerf infra-orbitaire circule dans le canal infra-orbitaire situé au niveau du plafond de l'orbite

Q2 La mandibule

- A- Le nerf mentonnier émerge du canal mandibulaire par le foramen mentonnier situé à l'aplomb de la deuxième molaire inférieure
- B- Le ligament stylo-mandibulaire s'insère au niveau du bord postérieur de la branche mandibulaire
- C- Le muscle génio-hyoïdien, situé au-dessus du muscle mylo-hyoïdien, s'insère sur l'épine mentonnière inférieure
- D- Le tendon superficiel du muscle temporal s'insère au niveau de la crête temporale
- E- Le col du condyle présente sur son versant antéro-médial la fossette digastrique

Q3 La mandibule

- A- La mandibule est un os impair, médian et symétrique
- B- La mandibule est reliée au massif crânio-facial par l'intermédiaire du processus coronoïde
- C- La symphyse mentonnière prolonge le bord antérieur de la branche mandibulaire
- D- La fosse submandibulaire se situe en-dessous du muscle mylo-hyoïdien
- E- Le bord supérieur du corps mandibulaire est creusé de 18 alvéoles où viennent se loger les dents inférieures

Q4 La cavité orale

- A- La lèvre supérieure présente une crête médiane appelée crête philtrale
- B- L'innervation sensitive de la lèvre supérieure est assurée par le nerf facial
- C- Sur le versant interne des lèvres la muqueuse est fine et non kératinisée
- D- La deuxième molaire inférieure possède deux racines
- E- La région submentale est située entre les deux ventres antérieurs du muscle digastrique

Q5 La cavité orale

- A- La face supérieure de la langue est divisée sur toute son étendue en deux parties égales par le sillon médian longitudinal
- B- Dans le plan sagittal, les faces occlusales des dents décrivent une courbe à concavité supérieure appelée courbe de Spee
- C- La papille incisive est une petite élévation de la fibromuqueuse orale située sur la ligne médiane en arrière des incisives inférieures
- D- Au niveau des caroncules sublinguales débouchent notamment les canaux excréteurs des glandes salivaires submandibulaires
- E- L'innervation motrice de la langue est assurée par le nerf hypoglosse pour ses deux tiers antérieurs et par le nerf glosso-pharyngien pour son tiers postérieur

Q6 Généralités et formations squelettiques du cou

Concernant les limites du cou, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- La limite supérieure est matérialisée en avant par le bord inférieur de la mandibule
- B- La limite supérieure est matérialisée en arrière par la ligne nuchale supérieure
- C- La limite inférieure passe par l'incisure jugulaire
- D- La limite inférieure passe par la clavicule
- E- La limite supérieure passe par une ligne tendue entre l'acromion et le processus épineux de C8

Q7 Généralités et formations squelettiques du cou

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

- A- Il s'agit du muscle peaucier du cou
- B- Il participe à la constitution du système musculo-aponévrotique superficiel du cou
- C- Il est innervé par le rameau cervical superficiel du VII
- D- Sa contraction tracte les commissures labiales vers le bas
- E- Il recouvre en totalité le triangle postérieur du cou

Q8 Généralités et formations squelettiques du cou

Concernant l'espace fascial du feuillet prévertébral du fascia cervical profond, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- Il est présent au niveau du cou et au niveau du médiastin
- B- Il est situé en arrière du pharynx et en arrière de l'œsophage
- C- Il est situé en avant de l'espace rétropharyngé
- D- Il communique latéralement avec l'espace prétrachéal
- E- Sa présence explique la diffusion de certaines infections cervicales dans le médiastin postérieur

Q9 Généralités et formations squelettiques du cou

Parmi les muscles suivants, lequel ou lesquels appartiennent au groupe des muscles infrahyoïdiens ?

- A- Muscle sternocléidomastoïdien
- B- Muscle sternohyoïdien
- C- Muscle omohyoïdien
- D- Muscle sternothyroïdien
- E- Muscle thyrohyoïdien

Q10 Conduits aéro-pharyngo-digestifs

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

- A- Le nerf laryngé inférieur droit se sépare du nerf vague en regard de l'artère subclavière droite
- B- Le nerf laryngé inférieur gauche passe sous l'arc aortique et latéralement au ligament artériel
- C- Le nerf laryngé inférieur véhicule uniquement des fibres motrices
- D- Le nerf laryngé supérieur se termine par une branche interne sensitive et une branche externe motrice
- E- Le nerf laryngé externe innerve uniquement le muscle vocal

Q11 Ostéologie du crâne

- A- Au rebord orbitaire supérieur l'incisure frontale est plus médiale que l'incisure supra-orbitaire
- B- Seule la ligne temporale supérieure est visible sur la partie latérale de l'écaille de l'os frontal
- C- L'incisure ethmoïdale de l'os frontal s'étend en arrière jusqu'à la gouttière chiasmatique
- D- Les lignes temporales (supérieure et inférieure) sont visibles à la face externe de l'os pariétal
- E- Deux sinus veineux de la dure-mère passent au contact de l'os pariétal

Q12 Ostéologie du crâne

- A- L'os occipital comprend quatre parties
- B- Le jugum sphénoïdal est interposé entre les petites ailes du sphénoïde
- C- Le sinus sagittal marque une empreinte à la face endocrânienne de l'astériorion
- D- La lame quadrilatère du sphénoïde forme le dos de la selle turcique
- E- La fissure orbitaire supérieure est comprise entre la racine moyenne et la racine inférieure de la grande aile du sphénoïde

Q13 Ostéologie du crâne

- A- L'os temporal est composé de quatre parties : l'écaille, la partie pétreuse, la partie mastoïde et le tympanal
- B- Le cavum tympanique s'ouvre directement dans le pharynx
- C- L'orifice du canal carotidien est visible à la face exocrânienne du processus mastoïde
- D- Le nerf oculomoteur (III) marque un sillon sur l'extrémité médiale de l'os pétreux
- E- L'os tympanal contribue à limiter le méat acoustique externe

Q14 Ostéologie de la face

- A- L'ethmoïde s'articule avec trois os impairs
- B- Le vomer s'articule avec la lame criblée de l'ethmoïde
- C- L'os palatin est un os impair et médian
- D- L'os palatin participe à la formation de la partie la plus étendue du palais osseux
- E- Comme le cornet nasal moyen, le cornet nasal inférieur appartient à l'ethmoïde

Q15 Muscles du cou

- A- De chaque côté (droit et gauche), un seul des muscles du cou prend des insertions sur le processus mastoïde
- B- Le fascia cervical superficiel engaine le muscle omo-hyoïdien
- C- Le triangle des muscles sous-occipitaux est limité par deux muscles droits et un muscle oblique
- D- Tous les muscles scalènes s'insèrent sur la première côte
- E- Le tendon du scalène moyen s'insère sur le tubercule de la face supérieure de la première côte

Q16 Muscles du cou

- A- Les muscles sterno-hyoïdiens droit et gauche (sterno-cléïdo-hyoïdien) constituent à eux seuls le plan superficiel des muscles infra-hyoïdiens
- B- Aucun des muscles du plan profond des muscles infra-hyoïdiens ne s'insère sur l'os hyoïde
- C- Les muscles supra-hyoïdiens sont au nombre de quatre de chaque côté (droit et gauche)
- D- De chaque côté (droit et gauche), deux des muscles infra-hyoïdiens s'insèrent sur la base du crâne
- E- Le nerf du muscle thyro-hyoïdien se détache en apparence du nerf IX (glosso-pharyngien)

Q17 Glandes du cou

- A- La glande thyroïde, les glandes parathyroïdes et le thymus sont situés dans la même loge
- B- L'isthme thyroïdien est relié à la trachée
- C- La zone de la trachéotomie est située au-dessus de l'isthme thyroïdien
- D- L'artère thyroïdienne supérieure est une branche de l'artère carotide interne
- E- La veine thyroïdienne inférieure se draine dans la veine jugulaire interne

Q18 Nerfs du cou

- A-** Le nerf spinal C4 émerge du canal rachidien par un trajet situé en avant du massif articulaire C3-C4
- B-** Les rameaux dorsaux des nerfs spinaux innervent les muscles fléchisseurs du rachis cervical
- C-** Le territoire d'innervation cutané du nerf C3 est situé en dedans de celui du nerf C2
- D-** Le nerf transverse du cou est une branche du plexus cervical
- E-** L'innervation sympathique cervicale est issue de la colonne latérale grise de la moelle spinale

2^e MODULE : ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

Q19 Organes génitaux masculins

Concernant la vascularisation du pénis, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- Les corps érectiles du pénis sont uniquement irrigués par l'artère pudendale interne
- B- Le corps spongieux est irrigué par l'artère du bulbe du pénis
- C- Le corps spongieux est irrigué par l'artère urétrale
- D- Au niveau du corps du pénis, la vascularisation veineuse est calquée sur la vascularisation artérielle
- E- La veine dorsale superficielle du pénis passe sous l'union des muscles bulbospongieux

Q20 Organes génitaux masculins

Concernant la racine du pénis, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A- Le pilier du pénis est attaché à la branche ischio-pubienne du pelvis
- B- Le bulbe du pénis est attaché sur la membrane périnéale
- C- Le muscle ischiocaverneux intervient dans l'érection
- D- Le muscle bulbospongieux intervient dans l'érection
- E- Le muscle bulbospongieux intervient dans l'éjaculation

Q21 Organes génitaux masculins

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

- A- Une varicocèle correspond à un développement anormal de veines à l'intérieur de la vaginale testiculaire
- B- Une hématocèle correspond à un épanchement sanguin de la vaginale testiculaire
- C- Une hydrocèle correspond à un épanchement séreux de la vaginale testiculaire
- D- Comme l'ovaire, le testicule n'est pas recouvert de séreuse à sa surface
- E- L'épididyme est situé à l'extérieur de la vaginale testiculaire

Q22 Organes génitaux masculins

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

- A- Une hernie inguinale indirecte emprunte le canal péritonéo-vaginal
- B- Une hernie inguinale indirecte passe latéralement aux vaisseaux épigastriques inférieurs
- C- Une hernie inguinale indirecte peut s'observer chez un nourrisson
- D- Une hernie inguinale indirecte peut s'observer chez l'adulte
- E- Une hernie inguinale indirecte est en position crâniale par rapport au ligament inguinal

Q23 Organes génitaux masculins

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

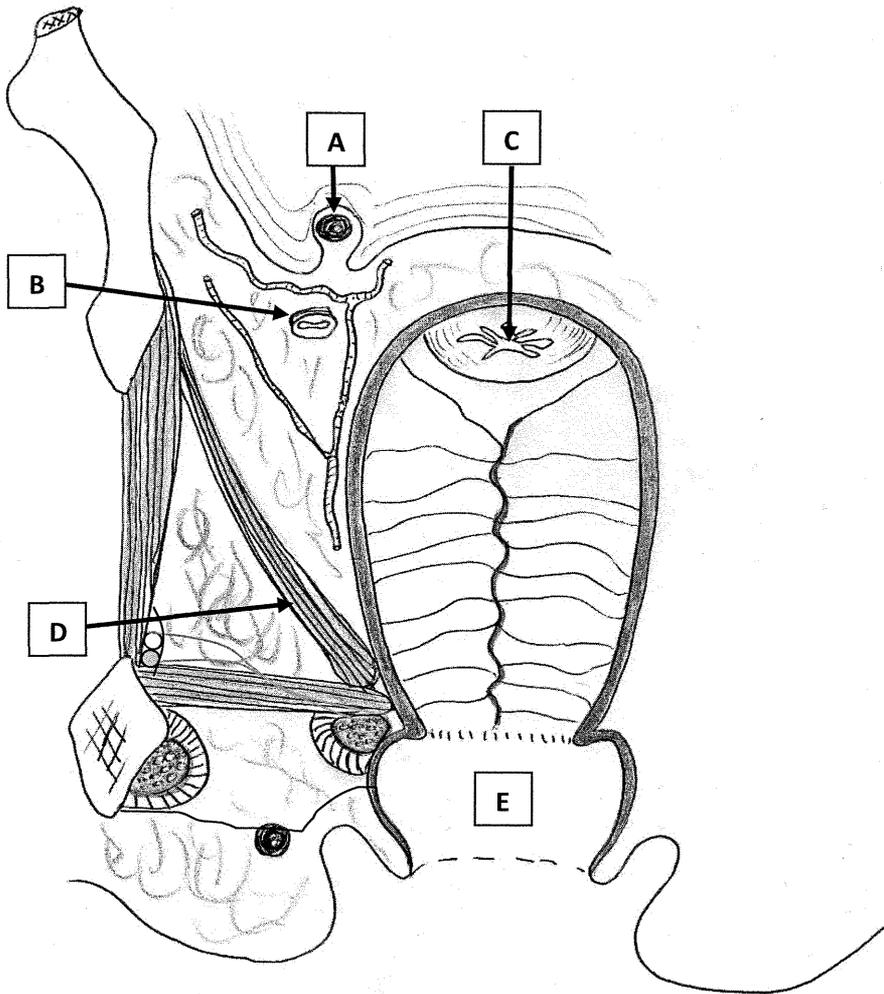
- A- Le segment testiculaire est intravaginal
- B- Le segment funiculaire est en position superficielle par rapport au fascia spermatique interne
- C- Le segment inguinal a un trajet oblique crânialement et latéralement
- D- L'anneau inguinal profond marque la limite entre le segment funiculaire et le segment pelvien
- E- Le segment rétrovésical est partiellement intraprostatique

Q24 Organes génitaux masculins

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

- A- Une prostate normale pèse entre 20 et 25 g
- B- En cas d'hypertrophie bénigne de la prostate, le sillon postérieur de la prostate n'est plus perceptible au toucher rectal
- C- L'échographie endorectale permet de guider les biopsies sur les zones suspectes
- D- Le sphincter lisse est situé au niveau de l'apex de la prostate
- E- Le cancer de la prostate se développe le plus souvent au niveau des glandes périurétrales

Q25 Coupe coronale passant par le vagin. Parmi ces items, lesquels sont vrais ?



- A- Ouraque
- B- Uretère droit
- C- Canal cervical
- D- Muscle élévateur de l'anus droit
- E- Vestibule

Q26 Parmi ces artères, lesquelles participent à la vascularisation de l'utérus ?

- A- Artère obturatrice
- B- Artère utérine
- C- Artère rectale supérieure
- D- Artère rectale inférieure
- E- Artère vaginale

Q27 Les grandes lèvres

- A- Contiennent les fibres terminales de l'ouraque
- B- Délimitent le vestibule
- C- Délimitent la fente vulvaire
- D- Sont bien vascularisées
- E- Se réunissent en arrière pour former la commissure postérieure, fine

Q28 Vascularisation du pelvis – l'artère iliaque externe vascularise principalement

- A- La région pelvienne
- B- Le membre inférieur
- C- Le périnée
- D- La région glutéale
- E- La région obturatrice

Q29 Vascularisation du pelvis

- A- Les veines pelviennes sont avalvulaires
- B- Il existe des anastomoses entre le réseau veineux pelvien et celui du membre inférieur
- C- Le flux sanguin veineux pelvien augmente en position debout
- D- Certains lymphatiques pelviens se drainent vers des ganglions iliaques externes et iliaques internes
- E- Certains lymphatiques pelviens se drainent vers des ganglions obturateurs

Q30 Innervation pelvienne

- A- L'innervation pelvienne est somatique et végétative
- B- Le nerf obturateur est une branche du plexus sacral
- C- L'ovaire est innervé par une branche du plexus pudendal
- D- Les fibres du nerf rectal inférieur proviennent du plexus pudendal
- E- Une douleur dans le territoire du nerf pudendal se situe au niveau du périnée médian et dans les organes génitaux externes

Q31 Bassin osseux

- A- L'articulation sacro-coccygienne est une articulation fibreuse
- B- L'articulation sacro-iliaque est une articulation synoviale
- C- L'articulation inter-pubienne est une articulation cartilagineuse
- D- Le détroit moyen constitue la limite entre petit et grand bassin
- E- Le détroit moyen constitue le plan de référence pour définir un engagement du fœtus au cours de l'accouchement

Q32 Bassin osseux – Le pelvis féminin par rapport au pelvis masculin

- A- Dispose d'ailes iliaques plus déjetées en dehors
- B- Est plus spacieux
- C- Présente un détroit supérieur plus vertical
- D- Présente un détroit supérieur plus triangulaire
- E- Présente des diamètres plus importants

Q33 Périnée

- A- Le périnée est un ensemble musculo-fibreux qui ferme le détroit moyen
- B- Le muscle élévateur de l'anus est situé dans le plan périnéal profond
- C- Le muscle sphincter externe de l'urètre est situé dans le plan périnéal profond
- D- Le muscle pubo-rectal appartient au faisceau pubo-coccygien du muscle élévateur de l'anus
- E- L'action du muscle élévateur de l'anus favorise la rétention des organes creux pelviens

Q34 Utérus

- A- L'axe du corps détermine avec l'axe de l'excavation pelvienne un angle de version
- B- La face antéro-inférieure est dite vaginale
- C- L'exocol est recouvert par un épithélium unistratifié à cellules prismatiques
- D- L'épaisseur de l'endomètre varie en fonction du cycle menstruel
- E- Le ligament rond est un élément suspenseur étendu de la corne utérine à la grande lèvre

Q35 Annexes - Trompe

- A- La trompe est située dans le mesosalpynx
- B- Les plis tubaires sont des replis circulaires de la muqueuse tubaire
- C- Le sens des battements des cils de la muqueuse tubaire se fait vers l'ostium infundibulaire
- D- Au moment de l'ovulation, les franges de l'infundibulum tubaire deviennent érectiles
- E- La fécondation de l'ovocyte se réalise habituellement dans l'isthme tubaire

Q36 Annexes - Ovaire

- A- L'ovaire est le seul organe génital véritablement intra-péritonéal
- B- Le mésovarium relie l'ovaire au ligament large
- C- Chez la nullipare, la fosse ovarique est située en avant des vaisseaux iliaques internes
- D- Chez la multipare, la fosse ovarique est située en arrière de l'uretère
- E- Les vaisseaux ovariens accompagnent le ligament propre de l'ovaire

3^e MODULE : METHODES D'ETUDE ET D'ANALYSE DU GENOME

Le syndrome de DiGeorge est le syndrome microdélétionnel le plus fréquent chez l'homme. Son incidence est estimée à 1/4 000. Il s'agit d'une microdélétion localisée en 22q11.2 responsable généralement d'une dysmorphie faciale, d'une cardiopathie, d'une hypocalcémie et d'une déficience intellectuelle modérée. Parmi les gènes inclus dans la microdélétion 22q11.2, le gène *TBX1* a été identifié comme le gène majeur responsable du phénotype

Q37 Par microdélétionnel, on entend une délétion qui

- A- Peut se voir sur le caryotype
- B- Ne peut pas se voir en FISH
- C- Peut être identifiée par Analyse Chromosomique sur Puce à ADN (ACPA/ CGH array)
- D- Fait au moins 5 mégabases (Mb)
- E- Fait 1 paire de base

Q38 Une femme porteuse de cette microdélétion est enceinte de 12 semaines d'aménorrhées. Elle souhaite savoir si son futur enfant risque d'avoir le même problème qu'elle.

Vous

- A- La rassurez. Elle n'a pas de risque d'avoir un enfant avec une microdélétion 22q11.2
- B- Lui proposez une ponction de villosité chorionale avec réalisation uniquement d'un caryotype fœtal
- C- Lui proposez de faire une recherche sur l'ADN fœtal circulant
- D- Lui proposez la réalisation d'un caryotype fœtal sur villosités chorionales avec Hybridation in situ en fluorescence (FISH) avec la sonde *TBX1*
- E- Demandez un séquençage de type Sanger du gène *TBX1* à partir d'ADN extrait des villosités chorionales.

Q39 Quel que soit le sexe chromosomique, les enfants présentant une trigonocéphalie, une dysmorphie faciale et un retard des acquisitions motrices ont un phénotype féminin. Dans plusieurs cas on retrouve un caryotype 46,XY,del(9)(p23p24).

A propos de ce caryotype 46,XY,del(9)(p23p24)

- A- Il s'agit d'un résultat normal
- B- Il montre une anomalie du nombre de chromosome
- C- Le sexe chromosomique est masculin
- D- Il montre une délétion 9p interstitielle
- E- Il montre une anomalie de structure équilibrée

Q40 Le résultat du caryotype (question 39) a permis de soupçonner que le gène *DMRT1* joue un rôle dans la différenciation sexuelle chez les sujets 46, XY. Des études de transgénèse par invalidation non conditionnelle du gène *Dmrt1* sont réalisées.

A propos de ces études

- A- Les cellules ES utilisées sont des cellules pluripotentes embryonnaires de rat
- B- La connaissance de la séquence du gène humain est suffisante pour ces études
- C- Le gène NEO a été introduit dans un exon du gène *Dmrt1* d'un plasmide recombinant contenant plusieurs exons de ce gène
- D- Les cellules ES introduites dans le blastocyte contiennent le gène *Dmrt1* invalidé
- E- La souris obtenue après l'introduction de ces cellules ES contenant le gène *Dmrt1* invalidé est hétérozygote pour l'invalidation de *Dmrt1*

Q41 De façon surprenante, les souris transgéniques XY *Dmrt* ^{-/-} ont un phénotype masculin à la naissance et des testicules. L'étude fine des testicules quelques semaines après la naissance montre des anomalies des cordons séminifères avec des cellules de Sertoli et germinales positives pour FoxL2, un facteur responsable du développement de l'ovaire. Deux types de souris transgéniques conditionnelles ont été créés pour invalider le gène *Dmrt1* respectivement soit dans les cellules de Sertoli, soit dans les cellules germinales.

A propos de ces techniques

- A- On prépare un plasmide recombinant contenant des exons du gène *Dmrt1* avec un gène NEO à l'intérieur de l'un d'entre eux
- B- L'un des exons du gène *Dmrt1* contenu dans ce plasmide recombinant est entouré en 5' et 3' de sites LoxP
- C- Pour invalider le gène *Dmrt1* seulement dans les cellules de Sertoli, il est nécessaire de mettre dans le plasmide recombinant en amont des exons du gène *Dmrt1* le promoteur du gène *Amh*
- D- L'ADN extrait des leucocytes de la souris transgénique obtenue avec invalidation du gène *Dmrt1* seulement dans les cellules germinales, contient à l'état homozygote un exon du gène *Dmrt1* au moins flanqué de sites LoxP
- E- L'ADN extrait des leucocytes de la souris transgénique obtenue avec invalidation du gène *Dmrt1* seulement dans les cellules de Sertoli, contient au moins à l'état hétérozygote le gène CRE

Q42 Les résultats de cette invalidation conditionnelle du gène *Dmrt1* montrent qu'en absence de *Dmrt1* l'expression de FoxL2 apparaît dans les cellules de Sertoli, mais pas dans les cellules germinales. Pour savoir si *Dmrt1* a un rôle pour maintenir la différenciation des cellules de Sertoli adultes, des souris transgéniques conditionnelles inductibles par le Tamoxifène ont été créées. Le résultat montre que la perte de *Dmrt1* active l'expression de FoxL2 et transforme les cellules de Sertoli en cellules de la granulosa.

A propos de cette expérience d'invalidation conditionnelle inductible par le Tamoxifène

- A- L'invalidation du gène se fait en rajoutant des oestrogènes
- B- Le Tamoxifène agit directement sur les sites LoxP
- C- La protéine nécessaire pour cette induction est une protéine fusion contenant le domaine de liaison du récepteur aux oestrogènes et la protéine CRE
- D- Le Tamoxifène est un anti-œstrogène
- E- L'une des deux lignées de souris transgéniques utilisées pour cette expérience est la même que celle utilisée lors de l'expérience précédente (question 41)

Q43 A propos des crêtes génitales

- A- La crête génitale se met en place dans la région moyenne et interne du corps de Wolff
- B- La crête génitale se forme par prolifération de l'épithélium cœlomique et épaissement du mésenchyme sous-jacent
- C- Les cellules germinales primitives atteignent les crêtes génitales à la 5^{ème} semaine
- D- L'épaississement de l'épithélium cœlomique débute à l'arrivée des premières cellules germinales primitives
- E- Les cordons sexuels primitifs n'ont aucun contact avec l'épithélium cœlomique

Q44 Lors de la différenciation sexuelle féminine

- A- Les cordons de Valentin-Pfluger se mettent en place à partir des cordons sexuels primaires
- B- Les cordons de Valentin Pfluger participeront à la mise en place des follicules primordiaux
- C- La régression des tubes mésonéphrotiques et des canaux de Wolff se passe entre la 10^{ème} et la 12^{ème} semaine
- D- Le *rete ovarii* est une structure histologique chez la femme proche du rete testis de l'homme
- E- Le stroma vasculaire se situe au sein de la corticale de l'ovaire

Q45 A propos des organes génitaux externes masculins

- A- Le tubercule génital s'allonge pour former le pénis : la hampe pénienne et le gland
- B- Un épaissement ectoblastique se produit de la gouttière urogénitale jusqu'à la base du gland
- C- Les replis génitaux fusionnent sur la ligne médiane constituant l'urètre pénien
- D- Les bourrelets génitaux se soudent sur la ligne médiane formant le scrotum
- E- Cette différenciation nécessite une action directe de la testostérone sur les tissus

Q46 A propos de la gaine périvitulaire

- A- Elle comprend une lame homogène de 2 à 5 μm , visible au microscope optique
- B- Au microscope électronique, une membrane basale est visible
- C- Au microscope électronique, une seule couche de cellules myoïdes est visible
- D- Au microscope électronique, plusieurs couches épaisses de fibroblastes sont visibles
- E- Elle est perméable à toutes les substances en provenance du tissu situé entre les tubes séminifères

Q47 Au sein du tractus génital mâle, les structures suivantes sont androgéno-dépendantes

- A- Les cônes efférents
- B- L'épididyme
- C- Le canal déférent
- D- Les vésicules séminales
- E- La prostate

Q48 Lors du cycle tubaire, les phénomènes suivant peuvent être observés

- A- L'épithélium est bas avec de nombreuses cellules intercalaires lors des menstruations
- B- Pendant la phase folliculaire, des grains de sécrétion s'accumulent dans les cellules glandulaires
- C- La hauteur de l'épithélium est maximale au 10ème jour
- D- Le nombre de cellules ciliées est maximal au 14ème jour
- E- Les cellules sécrétantes diminuent après l'ovulation

Q49 A propos de l'endomètre du col

- A- L'épithélium de l'exocol est pluristratifié pavimenteux kératinisé
- B- L'épithélium de l'exocol ne desquame pas spontanément
- C- La muqueuse endocervicale a un épithélium cylindrique simple
- D- La glaire cervicale est un hydrogel visqueux constitué d'au plus 70% d'eau
- E- La glaire cervicale devient de plus en plus abondante sous l'effet des progestatifs

Q50 Lors de l'embryogenèse des seins

- A- Lors de la 5ème semaine, les glandes mammaires apparaissent sous la forme de deux épaississements linéaires de l'ectoblaste : les crêtes mammaires primitives
- B- Chaque crête s'étend du creux axillaire au creux inguinal
- C- A la 8ème semaine, les crêtes mammaires disparaissent sauf dans la région thoracique où subsistent deux nodules ectoblastiques : les bourgeons mammaires primaires
- D- Les nodules ectoblastiques croissent en profondeur dans le mésenchyme et prennent le nom de bourgeons mammaires secondaires
- E- A partir du 5ème mois, les ébauches épidermiques émettent 15 à 25 bourgeons

Q51 Chez la fille pubère, les événements qui ont lieu pour le développement des glandes mammaires sont les suivants

- A- Un développement du tissu conjonctif interlobaire et interlobulaire
- B- Une multiplication des cellules adipeuses
- C- La croissance du système canalaire
- D- Une absence de ramifications du système canalaire
- E- Une absence de prolifération du tissu conjonctif péri-canalaire

Q52 A propos des mécanismes de base du développement

- A- Le pouvoir de régulation des cellules est maintenu à un niveau constant pendant toute la vie utérine
- B- Le pouvoir de détermination des cellules est indépendant du pouvoir de régulation de celles-ci
- C- Le territoire le plus précocement déterminé est la corde
- D- L'induction correspond à l'action d'un groupe de cellules sur l'évolution d'un groupe de cellules adjacentes
- E- Un territoire qui subit une induction est désigné sous le terme de « territoire compétent »

Q53 A propos des gènes de la drosophile

- A- Les gènes *bicoid* et *nanos* interviennent avant la formation des segments
- B- Les polarités antéro-postérieure et dorso-ventrale sont déterminées dans l'ovocyte après la fécondation
- C- Les gènes « Pair Rule » découpent l'embryon en segments
- D- Un gène homéotique confirme une identité à un segment
- E- Les gènes homéotiques sont disposés sur le chromosome dans l'ordre inverse de leur chronologie d'expression

Q54 A propos des agents tératogènes

- A- Au-delà du 60ème jour, le risque malformatif dû aux irradiations augmente
- B- La carence en acide folique (vitamine B9) peut engendrer une anomalie de fermeture du tube neural
- C- La thalidomide possède un effet inhibiteur de l'angiogenèse
- D- Les médicaments de la famille des anti-vitamines K ne sont pas tératogènes
- E- L'alcool passe de manière active la barrière placentaire

Q55 A propos de la protéine FGF9

- A- Elle agit par liaison directement sur un récepteur nucléaire
- B- Son rôle principal est l'inhibition de facteurs indispensables à la formation de l'ovaire
- C- Elle peut aussi inhiber la transcription du gène SOX9
- D- Elle transmet son message par l'intermédiaire du récepteur FGFR2 qui a une activité tyrosine-kinase
- E- Elle permet la formation de la gonade bipotentielle

Q56 (notée sur 2 points) La bonne connaissance de la physiologie de la différenciation sexuelle permet de dire qu'un nouveau-né 46, XY présentant à la naissance un DSD « Disorders of sex development » avec un phénotype féminin, un utérus et une hormone anti-müllérienne indosable (d'autres anomalies peuvent être associées), peut avoir une mutation sévère (type mutation entraînant un codon stop)

- A- A l'état hémizygote du gène du récepteur aux androgènes
- B- A l'état hétérozygote du gène WT1
- C- A l'état hétérozygote du gène SF1
- D- A l'état homozygote du gène R-Spondin1
- E- A l'état homozygote du gène HSD17B3 (déficit en 17ceto-réductase)

PACES 2013/2014
Faculté de Médecine
Lyon-Est

U.E. spécifique de « Pharmacie »
Épreuve du vendredi 16 mai 2014
Durée : 60 minutes

Les calculatrices sont interdites

Modules	Questions
Bases fondamentales : chimie, sciences végétales, microbiologie, biotechnologie	n°1 à 26
Médicaments et autres produits de santé	n°27 à 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 **13 pages** numérotées.

Question n° 1

Concernant les équilibres en solution aqueuse, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s).

Dans une solution d'HCl de concentration 10^{-1} M :

- A. Le pH de la solution est de 1.
- B. Le pH de la solution est acide.
- C. On peut négliger les H_3O^+ provenant de l'eau.
- D. L'ion Cl^- n'a aucune propriété acido-basique.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 2

Concernant les équilibres en solution aqueuse, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Dans 1 L d'eau, on mélange 10^{-1} mole d'acide éthanoïque ($\text{pK}_a = 4,75$) et 10^{-1} mole d'acide méthanoïque ($\text{pK}_a = 3,75$) :

- A. Le pH de la solution est de 2,75.
- B. Le pH de la solution est de 4,25.
- C. Le pH de la solution est de 3,75.
- D. Le pH de la solution est de 5,25.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 3

Concernant les équilibres en solution aqueuse, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le nombre d'oxydation de Cl dans la molécule ClO_4^- est de + V.
- B. L'oxydant du couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ est : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.
- C. Le degré d'oxydation de C dans la molécule HCO_3^- est de + IV.
- D. Dans H_2O_2 , les deux oxygènes ont le même nombre d'oxydation en valeur absolue que les deux hydrogènes.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 4

Concernant les équilibres en solution aqueuse, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

(Données : $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+) = 0,15 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,83 \text{ V}$)

- A. Pour le couple $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$, la réaction équilibrée dépend du pH.
- B. Pour le couple $\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}$, la demi-réaction met en jeu 4 électrons et 4 protons.
- C. A 298 K, le potentiel d'une solution contenant 100 fois plus d'ions Cu^{2+} que d'ions Cu^+ est de 0,21 V.
- D. A 298 K, le potentiel d'une solution contenant 10 fois plus d'ions Fe^{2+} que d'ions Fe^{3+} est de 0,77 V.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 5

Concernant les équilibres en solution aqueuse, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s).

Une solution aqueuse contient des ions Ba^{2+} à la concentration de $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. Quelle doit être la concentration molaire en ions SO_4^{2-} pour faire débiter la précipitation de BaSO_4 ($\text{pKs BaSO}_4 = 9,97$) ?

- A. $5,97 \text{ mol.L}^{-1}$.
- B. $-5,97 \text{ mol.L}^{-1}$.
- C. $10^{-13,97} \text{ mol.L}^{-1}$.
- D. $10^{5,97} \text{ mol.L}^{-1}$.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n° 6

Concernant les équilibres en solution aqueuse, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s).

Dans une solution aqueuse, on met en présence des ions Cd^{2+} , Hg^{2+} et CN^- en concentrations sensiblement égales. Les ions CN^- donnent les ions complexes $[\text{CdCN}_4]^{2-}$ ($\text{pKd} = 18$) et $[\text{HgCN}_4]^{2-}$ ($\text{pKd} = 39$).

- A. Le complexe $[\text{CdCN}_4]^{2-}$ est nommé ion tétracyanocadmiate II.
- B. Le complexe $[\text{HgCN}_4]^{2-}$ est nommé tétracyanomercurate - II.
- C. Les deux complexes sont très stables.
- D. A l'équilibre, les ions CN^- sont en majorité libres en solution.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°7

Soit la suite réactionnelle ci-dessous :

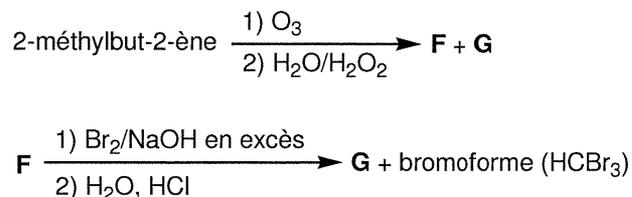


Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Le composé **F** appartient à la famille des alcynes.
- B. Le composé **G** appartient à la famille des alcools.
- C. Le composé **G** est le 2-phényléthan-1-ol.
- D. Le mélange **H + I** constitue un mélange racémique.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°8

Soit la suite réactionnelle ci-dessous :



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

- A. Les composés **F** et **G** sont isomères de constitution.
- B. Le mélange **F + G** constitue un mélange racémique.
- C. Le composé **F** est la propan-2-one.
- D. Le composé **G** appartient à la famille des acides carboxyliques.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°9

Soit la suite réactionnelle ci-dessous :

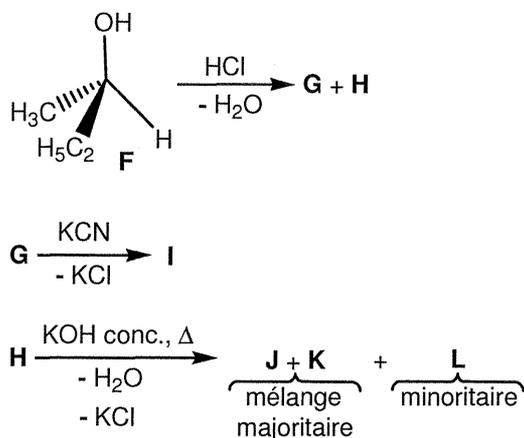


Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Le composé **F** est chiral.
- B. Le composé **F** est le (Z)-but-2-ène.
- C. Le composé **G** a pour formule brute $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$.
- D. Le composé **G** est achiral.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Énoncé pour les questions n°10, 11 et 12

Soit la suite réactionnelle ci-dessous, sachant que le composé I possède un carbone asymétrique de configuration absolue identique à celui du composé F :



Question n°10

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

- A. La réaction qui conduit à **G + H** à partir du composé **F** est une réaction d'élimination.
- B. Les composés **G** et **H** sont énantiomères.
- C. La réaction du composé **G** avec KCN passe par un mécanisme SN2.
- D. Le composé **K** possède une formule brute différente de celle du composé **L**.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°11

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

- A. Le composé **H** possède un carbone asymétrique de configuration absolue identique à celui du composé **I**.
- B. Le composé **G** possède un carbone asymétrique de configuration absolue différente de celui du composé **I**.
- C. Le mélange **J + K** constitue un mélange racémique.
- D. Le composé **L** possède une double liaison de configuration E.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

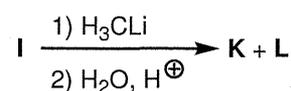
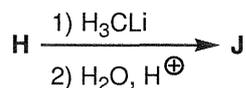
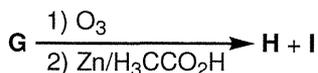
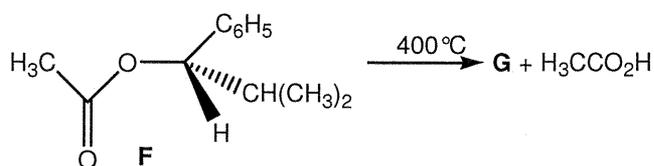
Question n°12

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

- A. Le composé **F** est le (R)-butan-2-ol.
- B. Le composé **H** est le (R)-2-chlorobutane.
- C. Les composés **J** et **K** peuvent être représentés en formule semi-développée de la manière suivante : H₃C-HC=CH-CH₂-CH₃.
- D. Le composé **L** est le but-1-ène.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°13, 14 et 15

Soit la suite réactionnelle ci-dessous :



Question n°13

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

- A. Le composé **F** appartient à la famille des esters.
- B. Le composé **F** possède deux carbones asymétriques.
- C. Le composé **G** appartient à la famille des alcynes.
- D. Le composé **G** est chiral.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°14

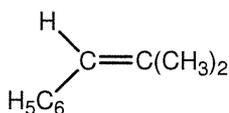
Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Le composé **G** possède une double liaison de configuration Z.
- B. Le composé **G** a pour formule brute $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$.
- C. Les composés **H** et **I** appartiennent à la famille des alcanediols.
- D. Le mélange **H** + **I** constitue un mélange racémique.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°15

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

- A. Les composés **J**, **K** et **L** appartiennent à la famille des alcools.
- B. Le mélange **K** + **L** constitue un mélange racémique.
- C. Le composé **G** peut être représenté de la manière suivante :



- D. Le composé **H** est la propan-2-one.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°16

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

- A. L'ADN à cloner est inséré dans un plasmide au niveau du site ORI.
- B. Après la réaction de ligation d'un insert dans un plasmide, un mélange de plasmides recombinants et de plasmides non recombinants est obtenu.
- C. Juste après la transformation de bactéries par un mélange de plasmides recombinants et de plasmides non recombinants, 3 types de bactéries sont présents dans un milieu liquide non sélectif.
- D. Une bactérie non transformée contient des plasmides non recombinants.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°17

Concernant le plasmide pBR322, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Il contient deux gènes de résistance à des antibiotiques.
- B. L'insertion de l'ADN à cloner peut se faire dans l'un des gènes de résistance aux antibiotiques.
- C. Les colonies recombinantes sont repérées sur la base de leur couleur blanche ou bleue.
- D. Il contient des sites de restriction uniques regroupés dans un polylinker.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°18

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

- A. L'hôte cellulaire d'un vecteur de type BAC est une levure.
- B. Les vecteurs dérivés du phage lambda peuvent être des vecteurs d'insertion ou des vecteurs de délétion remplacement.
- C. L'ADN d'un cosmide se réplique comme un plasmide à l'intérieur d'une bactérie.
- D. La séquence d'ADN « CCGG » est un palindrome.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

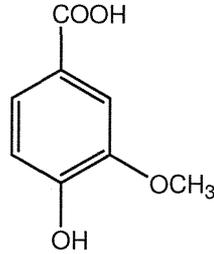
Question n°19

Concernant la nomenclature botanique, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La nomenclature botanique polynomiale a été mise au point par Linné.
- B. Le nom d'espèce commence toujours par une minuscule et le nom de genre par une majuscule.
- C. Les noms de familles se terminent par -acées (en français) ou -aceae (en latin).
- D. Les termes écrits en latin sont soit en italique, soit soulignés.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°20

Concernant le métabolite secondaire ci-dessous, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :



- A. Il s'agit d'un composé terpénique.
- B. Il s'agit d'un composé phénolique.
- C. Il s'agit d'un monoterpène.
- D. Il s'agit d'un flavonoïde.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

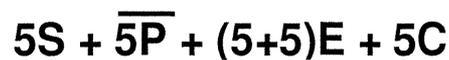
Question n°21

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

- A. Une fleur zygomorphe dialypétale est une fleur à pétales libres qui possède un seul plan de symétrie.
- B. L'ensemble des pétales d'une fleur forme la corolle.
- C. L'appareil végétatif d'une plante est constitué de ses racines, tiges, feuilles et fleurs.
- D. Une espèce dioïque porte des fleurs mâles et des fleurs femelles sur la même plante.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°22

Concernant la formule florale ci-dessous, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :



- A. Il s'agit d'une fleur pentamère.
- B. Il s'agit d'une fleur tétracyclique.
- C. Cette fleur est gamopétale.
- D. Cette fleur possède dix étamines insérées en spirale.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°23

Concernant le quinquina (*Cinchona* sp.), parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. C'est une plante herbacée.
- B. Il appartient aux Angiospermes.
- C. Il appartient à la famille des Rubiacées.
- D. Il produit des alcaloïdes dont la quinine et la quinidine.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°24

Concernant le colchique (*Colchicum autumnale*), parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Il appartient aux Angiospermes.
- B. Il appartient à la famille des Aracées.
- C. C'est une plante comestible.
- D. C'est une plante contenant des alcaloïdes.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°25

Parmi les micro-organismes suivants, indiquer celui(ceux) à partir duquel(desquels) la pénicilline a été extraite à l'origine :

- A. Une bactérie.
- B. Un parasite.
- C. Un champignon microscopique.
- D. Un ATNC.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°26

Parmi les maladies suivantes, quelle(s) est(sont) celle(s) d'origine parasitaire :

- A. Paludisme.
- B. Toxoplasmose.
- C. Aspergillose.
- D. Brucellose.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°27, 28 et 29

Ces questions concernent la spécialité pharmaceutique injectable **F** dont la composition est donnée ci-dessous :

DIAZEPAM 10 mg pour 2 mL

Excipients : propylène glycol ; alcool éthylique à 96% ; alcool benzylique ; benzoate de sodium ; acide benzoïque ; hydroxyde de sodium QS pH 6,3 à 6,7 ; eau PPI QSP 2 mL.

Teneur en alcool éthylique à 96% : 10%

Question n°27

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

- A. La spécialité **F** est une préparation parentérale multidoses.
- B. La spécialité **F** est une solution injectable.
- C. L'acide benzoïque est un conservateur antimicrobien.
- D. La spécialité **F** peut être administrée par voie intraveineuse, intramusculaire ou sous cutanée.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°28

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

- A. L'eau PPI utilisée pour préparer la spécialité **F** est stérile.
- B. Administrée par voie intraveineuse, la spécialité **F** permet une action thérapeutique instantanée.
- C. La composition de la spécialité **F** indique que le principe actif est très soluble dans l'eau.
- D. La spécialité **F** est rendue isotonique par la présence de benzoate de sodium.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°29

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

- A. La quantité d'alcool éthylique à 96% par unité de prise de 2 mL de la spécialité **F** est de 0,2 mL.
- B. La quantité d'alcool éthylique à 96% par unité de prise de 2 mL de la spécialité **F** est de 0,02 mL.
- C. Le titre alcoolique de la spécialité **F** est de 2%.
- D. Le titre alcoolique de la spécialité **F** est de 9,6%.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°30, 31 et 32

Ces questions concernent la spécialité orale **G** dont la composition est donnée ci-dessous :

DIAZEPAM 20 mg

Excipients : lactose ; cellulose microcristalline ; amidon de maïs ; povidone ; silice colloïdale ; talc ; stéarate de magnésium.

Question n°30

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

- A. La spécialité **G** est une suspension buvable.
- B. La spécialité **G** est un comprimé effervescent.
- C. La spécialité **G** est un comprimé gastrorésistant.
- D. La spécialité **G** est une gélule.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°31

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

- A. Le talc a un rôle de diluant dans la spécialité **G**.
- B. Le talc a un rôle de lubrifiant dans la spécialité **G**.
- C. La cellulose microcristalline a un rôle de diluant dans la spécialité **G**.
- D. La silice colloïdale a un rôle de lubrifiant dans la spécialité **G**.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°32

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

- A. La spécialité **G** doit satisfaire à l'essai d'uniformité de masse.
- B. La spécialité **G** doit satisfaire à l'essai d'uniformité de volume.
- C. La spécialité **G** doit satisfaire à l'essai de désagrégation et à l'essai de dissolution.
- D. La spécialité **G** doit satisfaire à l'essai d'uniformité des préparations unidoses.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°33

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

- A. Les suppositoires sont des préparations unidoses semi solides.
- B. Les triglycérides sont les excipients hydrophiles les plus utilisés pour la préparation des suppositoires.
- C. Dans un suppositoire, le principe actif est toujours dissous dans la base.
- D. Les suppositoires permettent uniquement une action locale.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°34 et n°35

Ces questions concernent la spécialité **H** dont la composition est donnée ci-dessous :

Principe actif : X	1 g pour 100 g
Excipient(s) :	
paraffine liquide	20 g pour 100 g
alcool cétylique	4 g pour 100 g
polysorbate 60	1 g pour 100 g
polysorbate 80	1 g pour 100 g
propylène glycol	7 g pour 100 g
eau purifiée	66 g pour 100g

Question n°34

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

- A. La spécialité **H** est une pommade hydrophile.
- B. La spécialité **H** est une crème hydrophile.
- C. La spécialité **H** est un oléogel.
- D. La spécialité **H** est une émulsion de type huile dans eau.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°35

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

- A. La spécialité **H** doit satisfaire à l'essai d'uniformité de teneur.
- B. Le propylène glycol et la paraffine liquide sont des excipients hydrophobes constituant la phase dispersée.
- C. Le polysorbate 80 et le polysorbate 60 sont deux tensioactifs hydrophiles.
- D. Le propylène glycol a un rôle de conservateur dans la spécialité **H**.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°36

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

- A. Il existe 4 types de verre pour le conditionnement des médicaments.
- B. Les comprimés effervescents sont conditionnés dans des blisters en matière plastique.
- C. Le propylène glycol est utilisé comme matériau de conditionnement des médicaments.
- D. Les complexes aluminium-polyéthylène sont des matériaux de conditionnement utilisés pour les formes solides unidoses.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

PACES
2013/2014
Faculté de Médecine - Lyon-Est

U.E. spécifique « Odontologie »
Épreuve du Vendredi 16 mai 2014

Durée : 60 minutes

Anatomie tête et cou	questions 1 à 18
Morphogenèse craniofaciale et odontogénèse	questions 19 à 36
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	questions 37 à 41
Médicaments et autres produits de santé	questions 42 à 51

Module	Temps conseillé	Valeur de l'épreuve
Anatomie tête et cou	18 min	30 %
Morphogenèse craniofaciale et odontogénèse	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

- Ce fascicule est constitué de 4 parties séparées par des feuillets de couleurs non numérotés.
- Vous devez vérifier que le fascicule est complet : il doit comporter 19 pages numérotées de 1 à 19
- 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.
- Sur la grille de réponse, attention à bien changer de colonne entre les différentes parties.

I – ANATOMIE TETE ET COU

QUESTION 1 : L'os maxillaire

- A. Le foramen infra-orbitaire est situé au-dessus de la fosse canine
- B. Le muscle élévateur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez s'insère sur le processus frontal de l'os maxillaire
- C. La face supérieure du processus palatin de l'os maxillaire forme le tiers antérieur du plancher de la cavité nasale
- D. Le processus palatin de l'os maxillaire est une fine lame osseuse qui forme une partie du palais osseux
- E. Le canal naso-palatin est oblique en bas et en avant et est situé dans le plan sagittal médian

QUESTION 2 : La mandibule

- A. Le condyle mandibulaire s'articule avec la fosse mandibulaire de l'os pariétal
- B. Une partie du muscle ptérygoïdien latéral s'insère au niveau du col du condyle mandibulaire
- C. Seul le versant antérieur du condyle mandibulaire est recouvert de cartilage articulaire
- D. Le ventre postérieur du muscle digastrique s'insère au niveau du bord inférieur de la face postérieure du corps mandibulaire
- E. La lingula est une dépression osseuse située au niveau du bord antérieur du foramen mandibulaire

QUESTION 3 : La mandibule

- A. Les muscles Hyo-glosses s'insèrent sur les épines mentonnières supérieures
- B. Le foramen mentonnier est situé au niveau du sommet de la protubérance mentonnière
- C. La ligne oblique se dirige en bas et en arrière au niveau de la face antéro-latérale du corps mandibulaire
- D. Dans le sens vertical, le foramen mentonnier est toujours situé à la moitié de la hauteur du corps mandibulaire
- E. Les branches mandibulaires ne sont pas situées dans le prolongement du corps mandibulaire mais sont déportées médialement

QUESTION 4 : La cavité orale

- A. Toutes les dents maxillaires sont innervées par l'artère alvéolaire supéro-postérieure
- B. Le raphé palatin est situé dans le plan sagittal médian et débute en arrière de la papille incisive
- C. L'innervation de la fibro-muqueuse palatine est assurée par le nerf grand palatin et le nerf naso-palatin
- D. La région sublinguale est située au-dessus et en arrière de la ligne mylo-hyoïdienne
- E. Les caroncules sublinguales avec notamment les orifices des conduits excréteurs des glandes submandibulaires sont situées sous le frein de la langue dans le plan sagittal médian

QUESTION 5 : La cavité orale

- A. La ligne de jonction cutanéomuqueuse pour la lèvre inférieure suit une simple courbure à concavité inférieure
- B. Les crêtes philtrales sont situées de part et d'autre du plan sagittal médian au niveau de la lèvre inférieure
- C. L'innervation motrice de la lèvre supérieure est assurée par une branche du nerf facial
- D. La face distale d'une dent est la face proximale la plus éloignée de la ligne médiane
- E. La deuxième prémolaire inférieure présente souvent deux racines

QUESTION 6 : Généralités et formations squelettiques du cou

Concernant les compartiments du cou, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A. Le compartiment viscéral est limité par la lame prétrachéale
- B. Le compartiment vasculaire est limité par la gaine carotidienne
- C. Le compartiment vertébral est limité par la lame vertébrale
- D. La lame périphérique contient dans un dédoublement les muscles érecteurs de la colonne vertébrale
- E. Les lames périphérique, prévertébrale, prétrachéale et les gaines carotidiennes constituent le fascia cervical profond

QUESTION 7 : Généralités et formations squelettiques du cou

Concernant les triangles du cou, quelle est ou quelles sont la ou les proposition(s) exacte(s) ?

- A. La limite postérieure du triangle postérieur du cou est constituée par le bord supérieur du faisceau supérieur du trapèze
- B. La limite antérieure du triangle postérieur du cou est constituée par le bord latéral du muscle sterno-cleido-mastoïdien
- C. La limite inférieure du triangle postérieur du cou est constituée par la portion de clavicule comprise entre l'insertion du sterno-cleido-mastoïdien et l'insertion du trapèze
- D. La limite postérieure du triangle antérieur du cou est constituée par le bord médial du muscle sterno-cleido-mastoïdien
- E. La limite antérieure du triangle antérieur du cou est constituée par la ligne médiane

QUESTION 8 : Généralités et formations squelettiques du cou

Parmi les muscles suivants, lequel ou lesquels appartiennent au groupe des muscles suprahyoïdiens ?

- A. Muscle masseter
- B. Muscle stylohyoïdien
- C. Muscle mylohyoïdien
- D. Muscle digastrique
- E. Muscle constricteur moyen du pharynx

QUESTION 9 : Conduits aéro-phryngo-digestifs

Parmi les structures suivantes de la base du crâne, sur laquelle ou lesquelles s'insère le pharynx ?

- A. Lame latérale du processus ptérygoïde
- B. Fosse scaphoïde de l'os sphénoïde
- C. Partie cartilagineuse de la trompe auditive
- D. Partie pétreuse de l'os temporal
- E. Tubercule pharyngien de l'os occipital

QUESTION 10 : Conduits aéro-phryngo-digestifs

Parmi les artères suivantes, laquelle ou lesquelles sont des branches directes de l'artère carotide externe ?

- A. Artère thyroïdienne supérieure
- B. Artère linguale
- C. Artère maxillaire
- D. Artère thyroïdienne moyenne
- E. Artère occipitale

QUESTION 11 : Glandes du cou

- A. Le muscle sterno-thyroïdien est situé en avant de la thyroïde et plus en profondeur que le muscle sterno-hyoïdien
- B. Les glandes parathyroïdiennes sont palpables
- C. L'isthme thyroïdien suit les mouvements de déglutition
- D. Les nerfs laryngés inférieurs (récurrents) sont situés dans la loge thyroïdienne
- E. L'artère thyroïdienne inférieure droite est une branche de l'artère carotide commune droite

QUESTION 12 : Nerfs du cou

- A. Le territoire d'innervation cutané du nerf C2 est situé en arrière et en dedans de celui de la branche V1 du trijumeau
- B. Le territoire d'innervation cutanée du petit nerf occipital est situé en dedans de celui du nerf C2
- C. Le plexus cervical est formé des rameaux ventraux des nerfs spinaux C1 à C4
- D. Le nerf phrénique est issu du rameau dorsal du nerf spinal C4
- E. Les nerfs cardiaques inférieurs sont issus du ganglion sympathique cervical moyen

QUESTION 13 :

- A. Le rameau frontal et le rameau supra-orbitaire qui passent en regard du rebord orbitaire supérieur sont des branches du nerf maxillaire
- B. La ligne temporale inférieure se prolonge par le bord latéral du processus orbitaire de l'os frontal
- C. L'incisure ethmoïdale de l'os frontal atteint en arrière le tubercule de la selle turcique
- D. La bosse pariétale est caractéristique de la face interne de l'os pariétal
- E. Le bregma met en présence trois pièces osseuses

QUESTION 14 :

- A. Le bord antérieur du foramen magnum est constitué par la lame quadrilatère du sphénoïde
- B. En comptant les deux côtés (droit et gauche) la partie basilaire de l'os occipital s'articule avec deux pièces osseuses
- C. Le jugum sphénoïdal fait partie des petites ailes du sphénoïde
- D. Les ostiums du sinus sphénoïdal sont visibles à la face antérieure du corps du sphénoïde
- E. La lame latérale du processus ptérygoïde du sphénoïde se termine par une extrémité en forme de crochet dénommée hamulus

QUESTION 15 :

- A. Le grand axe de la pyramide constituée par l'os pétreux est orienté de dehors en dedans et d'avant en arrière
- B. La muqueuse qui recouvre les cellules mastoïdiennes continue à distance la muqueuse du pharynx
- C. Sur une vue de la face exocrânienne de la base du crâne, le processus styloïde de l'os temporal est plus médial que l'orifice carotidien
- D. Sur une vue endocrânienne de la base du crâne, l'incisure trigémisée se situe à l'extrémité médiale du bord supérieur de l'os pétreux
- E. Le foramen jugulaire est limité par 3 pièces osseuses

QUESTION 16 :

- A. De chaque côté (droit et gauche) le labyrinthe ethmoïdal est interposé entre la cavité orbitaire et la cavité nasale
- B. Le vomer entre dans la constitution du palais osseux
- C. L'os palatin complète la paroi médiale des fosses nasales entre l'os maxillaire et le processus ptérygoïde du sphénoïde
- D. En comptant les deux côtés (droit et gauche) le palais osseux est formé par quatre pièces osseuses
- E. Les trois cornets nasaux visibles de chaque côté (droit et gauche) dans les cavités nasales appartiennent à l'os maxillaire

QUESTION 17 :

- A. Dans le cou il existe de chaque côté (droit et gauche) deux muscles qui répondent à la définition d'un muscle digastrique
- B. Parmi les muscles du cou un seul de chaque côté (droit et gauche) prend insertion sur la scapula
- C. Tous les muscles sous-occipitaux prennent insertion sur l'os occipital
- D. Les trois chefs du muscle Trapèze prennent tout ou partie de leurs insertions sur la clavicule
- E. Les insertions du faisceau inférieur du muscle Trapèze se font en partie sur le ligament nuchal

QUESTION 18 :

- A. Le muscle omo-hyoïdien est dans le même plan que le muscle sterno-thyroïdien
- B. Tous les muscles infra-hyoïdiens s'insèrent en bas sur la clavicule
- C. Les muscles supra-hyoïdiens sont au nombre de trois de chaque côté (droit et gauche)
- D. Tous les muscles infra-hyoïdiens s'insèrent sur la mandibule
- E. Le nerf du ventre postérieur du muscle digastrique est une branche du nerf facial (VII)

II - MORPHOGENESE CRANIOFACIALE ET ODONTOGENESE

QUESTION 19 : Concernant la formation et le devenir des crêtes neurales :

- A. L'émigration ne débute qu'après la fermeture des 2 neuropores
- B. On distingue 3 groupes de crêtes neurales dans la région céphalique
- C. Les crêtes neurales céphaliques sont toutes à vocation ecto-mésenchymateuse
- D. La fragmentation au cours la 4ème semaine a lieu à la fois dans le sens transversal et dans le sens céphalo-caudal
- E. Les os maxillaire et mandibulaire dérivent des crêtes neurales trigéminales situées en position caudale (mésencéphale postérieur et rhombencéphale antérieur)

QUESTION 20 : Concernant la migration des cellules des crêtes neurales (CNN) :

- A. La transformation ecto-mésenchymateuse a lieu lors du franchissement de la membrane basale
- B. Pour digérer la membrane basale, les CNN doivent exprimer le TGF β , lui-même stimulé par l'activation du plasminogène sécrété par les cellules du tube neural
- C. La fibronectine est très impliquée dans la migration des CNN au sein du mésenchyme
- D. La migration des CNN est canalisée par des molécules de la famille des protéoglycanes (versicane, agrégane), qui sont des inhibiteurs de la migration
- E. On considère actuellement que les CNN qui migrent dans le mésenchyme constituent un mélange de cellules pluripotentes (théorie des territoires morphogénétiques), et de clones cellulaires à vocation prédéterminée selon leur lieu d'origine

QUESTION 21 : Concernant les arcs branchiaux :

- A. Les somites occipitaux sont à l'origine des muscles de la face et de la langue
- B. L'os hyoïde dérive exclusivement du mésenchyme du 3ème arc
- C. Le cartilage cricoïde dérive du mésenchyme du 6ème arc, avec participation de cellules issues de la lame latérale
- D. Seuls 3 arcs aortiques vont persister (3,4 et 6)
- E. Aucune fente ecto-branchiale ne donnera une structure présente à la naissance

QUESTION 22 : Concernant l'appareil branchial :

- A. Une anomalie de développement du 2ème arc branchial peut conduire à une fistule faisant communiquer l'intérieur de la bouche avec l'extérieur
- B. A la fin du 2ème mois du développement embryonnaire, la glande thyroïde va contenir des structures issues des 3ème, 4ème et 5ème poches entobranchiales
- C. La pointe de la langue est formée à partir du mésenchyme des 1er et 2ème arcs branchiaux
- D. L'innervation sensitivo-sensorielle de la langue est assurée par le nerf hypoglosse (XIIème paire)
- E. La glande thyroïde et les glandes parotides dérivent du même tissu fondamental : l'endoblaste

QUESTION 23 : Concernant la formation de la face et du palais :

- A. Les lèvres dérivent entièrement des bourgeons maxillaires (lèvre supérieure) et mandibulaire (lèvre inférieure)
- B. Les ailes du nez dérivent du processus inter-maxillaire
- C. La résorption de la membrane bucco-nasale s'effectue vers la fin de la 6ème semaine et aboutit à la constitution du palais primaire
- D. Le palais définitif ne sera constitué qu'au début du 3ème mois (9-10èmes semaines)
- E. Les fentes labiales sont souvent dues à un défaut de développement des processus palatins

QUESTION 24 : Concernant le développement des germes dentaires :

- A. L'organe de l'émail est une invagination mésenchymateuse apparaissant au stade de la cupule.
- B. La papille dentaire est à l'origine de la formation de la pulpe dentaire.
- C. Le follicule dentaire est à l'origine de la dentine.
- D. Le stade de la cloche précède le stade de la cupule.
- E. Le stade de la cloche est caractérisé par l'apparition de la lame dentaire secondaire à l'origine de la formation des dents définitives.

QUESTION 25 : Concernant la régulation de l'odontogenèse :

- A. Le conditionnement du tissu ectomésenchymateux par l'ectoderme oral est nécessaire à la formation de la lame dentaire.
- B. Les homéoprotéines de la famille MSX interviennent au cours des stades tardifs du développement dentaire.
- C. La BMP4 est exprimée dans l'ectoderme oral avant la formation de la lame dentaire.
- D. La BMP4 inhibe l'expression du gène Msx1 dans l'ectomésenchyme.
- E. L'organe de l'émail joue un rôle majeur dans la régulation de la morphogenèse dentaire en contrôlant la forme de la dent.

QUESTION 26 : La dentine :

- A. Est un tissu plus minéralisé que le cément mais moins que l'émail.
- B. Apparaît moins radio-opaque que l'émail sur un cliché radiographique.
- C. Est déposée après la formation d'une fine couche d'émail aprismatique interne.
- D. Est constituée de nombreux tubules contenant les prolongements cellulaires améloblastiques.
- E. Est un tissu minéralisé situé uniquement au niveau de la couronne de la dent.

QUESTION 27 : Les odontoblastes :

- A. Sont des cellules issues de la différenciation de cellules de l'épithélium dentaire interne.
- B. Sont des cellules polarisées dont le pôle basal est situé au contact de la membrane basale d'interposition épithélio-mésenchymateuse.
- C. Possèdent une toile terminale située entre le corps cellulaire et le prolongement odontoblastique.
- D. Sont constitués d'un prolongement cellulaire pauvre en molécules du cytosquelette.
- E. Sont reliés entre eux par un complexe de jonctions adhérentes et serrées appelé : complexe de jonctions circulaires.

QUESTION 28 : La matrice dentinaire est composée :

- A. A 85 % de collagène de type I.
- B. A 85 % de collagène de Type I trimérique.
- C. De fibres de collagène de gros diamètre permettant de renforcer la cohésion entre la dentine et la première couche d'émail.
- D. De phosphoprotéine dentinaire, protéine favorisant la formation des cristaux d'hydroxyapatite.
- E. De protéoglycanes favorisant la minéralisation.

QUESTION 29 : Parmi les protéines suivantes, indiquez celle(s) qui régule(nt) négativement la minéralisation de la dentine

- A. La sialophosphoprotéine dentinaire.
- B. La sialoprotéine osseuse.
- C. La BMP – 4.
- D. La phosphoprotéine matricielle dentinaire -1.
- E. L'ostéopontine.

QUESTION 30 : Au cours de la différenciation des améloblastes :

- A. La première couche d'émail synthétisée au contact de la dentine est appelée émail aprismatique externe.
- B. Les améloblastes acquièrent un prolongement cellulaire, nécessaire à la synthèse d'émail prismatique.
- C. Le stade de maturation conduit à la formation d'améloblastes à bordure lisse permettant une acidification du milieu environnant.
- D. Les améloblastes passent plus de temps à l'état lisse qu'à l'état plissé.
- E. Le stade de protection permet la formation de l'épithélium dentaire réduit.

QUESTION 31 : Les amélogénines :

- A. Sont quantitativement les protéines les plus importantes de la matrice de l'émail.
- B. Sont des protéines glycosylées.
- C. Possèdent des extrémités N –terminale et C-terminale hydrophobes.
- D. Sont capables d'auto-assemblage sous forme de nanosphères comportant 100 à 200 molécules.
- E. Subissent une dégradation de leur extrémité C-terminale permettant ainsi la fusion des cristaux.

QUESTION 32 : Concernant le ciment :

- A. Le ciment est un tissu minéralisé contenant 90% de minéral.
- B. Le ciment est formé avant la dépose de la dentine radiculaire.
- C. Le ciment fibrillaire extrinsèque acellulaire recouvre la portion apicale de la racine.
- D. Le ciment fibrillaire intrinsèque cellulaire est déposé selon un processus très lent.
- E. Dans la majorité des cas (60% des cas), le ciment recouvre légèrement l'émail au niveau de la jonction amélo-cémentaire.

QUESTION 33 : Les cémentocytes :

- A. Sont des cellules situées au sein du ciment fibrillaire extrinsèque acellulaire.
- B. Sont situés au sein de logettes appelées ostéoplastes.
- C. Sont des cellules indépendantes les unes des autres.
- D. Sont des cellules étoilées possédant de nombreux prolongements cellulaires.
- E. Sont des cellules à fort potentiel sécréteur.

QUESTION 34 : Le ligament alvéolo-dentaire :

- A. Est un tissu non innervé mais vascularisé.
- B. Contient essentiellement du collagène de type I.
- C. Est constitué de faisceaux de fibres de Sharpey séparés par des espaces interstitiels.
- D. Est une structure succédant à l'épithélium dentaire externe.
- E. Se développe parallèlement à l'édification radiculaire.

QUESTION 35 : Au cours de l'éruption dentaire :

- A. L'épithélium dentaire réduit fusionne avec l'épithélium oral.
- B. Les cellules centrales de l'épithélium dentaire réduit persistent.
- C. Les cellules latérales de l'épithélium dentaire réduit, participent à la formation de l'attache gingivo-dentaire.
- D. Le canal gubernaculaire se forme après l'éruption de la dent dans la cavité buccale.
- E. Les dents débutent leur déplacement intra-osseux lorsque les racines sont complètement édifiées.

QUESTION 36 : L'éruption dentaire :

- A. Nécessite la résorption des racines des dents temporaires par les dents définitives sous-jacentes.
- B. Fait intervenir des fibroblastes résorbant l'os alvéolaire.
- C. N'a pas lieu chez l'animal ostéopétrotique.
- D. Débute chronologiquement, pour les dents temporaires, par les incisives.
- E. S'effectue avec le taux le plus élevé lors de la phase pré-éruptive.

III - METHODES D'ETUDE ET D'ANALYSE DU GENOME

QUESTION 37 : Vous réalisez un caryotype pour un enfant qui présente des troubles moteurs d'apparition progressive. Le résultat du caryotype est 46,XY.

Ce résultat permet d'exclure :

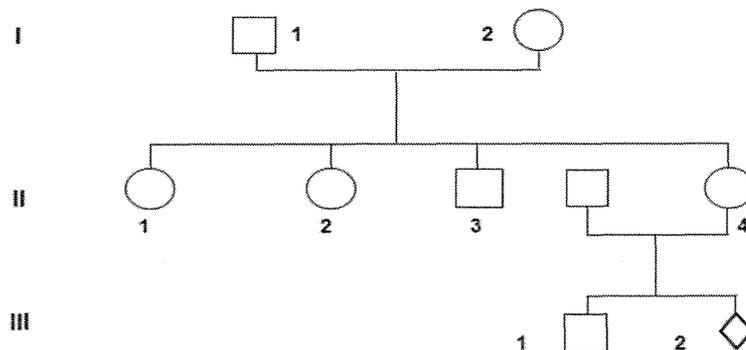
- A. un remaniement équilibré impliquant des régions chromosomiques de 2 Mb
- B. une anomalie de nombre des chromosomes
- C. une délétion de 3 Mb
- D. une mutation génique
- E. une délétion de 3 paires de bases

QUESTION 38 : Vous suspectez une dystrophie musculaire de Duchenne :

- A. La réalisation d'un caryotype n'était pas justifiée
- B. Une délétion uniquement du gène DMD peut être identifiée sur un caryotype
- C. Vous pouvez faire une FISH afin de rechercher une délétion du gène DMD
- D. la réalisation d'une CGH array/ACPA aurait permis d'exclure la présence d'une mutation dans le gène DMD
- E. La réalisation d'une peinture chromosomique permettrait d'identifier une délétion du gène DMD

QUESTION 39 : L'enfant suspect de Maladie de Duchenne est le sujet III-1. Il n'existe pas d'antécédent de dystrophinopathie dans cette famille. En revanche le sujet II-3 est atteint de mucoviscidose.

Comment allez vous confirmer le diagnostic actuellement de Maladie de Duchenne ?



- A. Séquençage d'emblée de tous les exons du gène de la dystrophine
- B. Etude de microsatellites localisés sur le chromosome 7
- C. Etude la dystrophine par western blot à partir d'ARNs extraits d'une biopsie musculaire
- D. Recherche de délétion ou de duplication du gène de la dystrophine par la méthode de MLPA
- E. Si aucune mutation n'a été trouvée lors du séquençage de tous les exons et de leurs bordures introniques du gène, une biopsie musculaire est faite pour faire une RT-PCR à la recherche d'une anomalie d'épissage

QUESTION 40 : La mutation p.Gln1618X (c.4852C>T) dans l'exon 35 a été trouvée confirmant le diagnostic de maladie de Duchenne. La tante II-2 est enceinte et aucun conseil génétique n'a été fait. Vous proposez plusieurs explorations pour savoir s'il faut faire un diagnostic prénatal.

Lesquelles sont justes ?

- A. Utilisation de la méthode de MLPA pour savoir si elle est conductrice de l'anomalie du gène de la dystrophine
- B. Etude du gène de la dystrophine chez le sujet II-3
- C. Recherche d'une mutation de la dystrophine chez son conjoint
- D. Il n'est pas utile de faire d'autres explorations chez le sujet II-2 en dehors de celles permettant de dire si elle est conductrice ou non pour la maladie de Duchenne
- E. Etude familiale de microsatellites présents dans le gène de la dystrophine pour savoir si elle est conductrice

QUESTION 41 : (2 points) : Un diagnostic prénatal sur les villosités choriales a été fait sur le fœtus III-2 bien que sa mère ne soit pas conductrice pour la mutation du gène de la dystrophine. **Pourquoi ?**

- A. A cause du risque de mosaïque germinale chez le mari du sujet II-4
- B. Parce que le mari du sujet II-4 est porteur de la mutation p.Phe508del
- C. Parce que le couple a un risque sur 2 d'avoir un enfant atteint de maladie de Duchenne
- D. Parce que la mère II-4 n'est pas hétérozygote de la maladie de son frère
- E. Car la détermination du sexe fœtal sur le sang maternel a montré qu'il s'agit d'un fœtus masculin

IV – MEDICAMENTS ET AUTRES PRODUITS DE SANTE

Question n°42 et n°43

Ces questions concernent la spécialité pharmaceutique orale A dont la composition est donnée ci-dessous :

Spécialité A :

Substance active : X 2,5 g pour 100 mL

Excipient(s) : saccharose (3 g pour 5mL) ; phosphate monosodique ; alcool éthylique à 95% ; saccharine sodique ; parahydroxybenzoate de méthyle ; parahydroxybenzoate de propyle ; essence de citron ; essence d'orange douce ; eau purifiée.

La dose administrée est de 1500 mg par jour en 3 prises.

QUESTION 42 : Concernant la spécialité A, parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La teneur en saccharose de la spécialité A indique qu'il s'agit d'un sirop.
- B. La spécialité A contient, comme tous les sirops, un ou plusieurs agent(s) conservateur(s) antimicrobien(s).
- C. La saccharine sodique a un rôle de conservateur dans la spécialité A.
- D. Le nom et la concentration de l'édulcorant doivent être mentionnés sur l'étiquette.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 43 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La spécialité A est administrée en trois prises par jour de deux cuillères à café par prise.
- B. La spécialité A est administrée en trois prises par jour de deux cuillères à dessert par prise.
- C. La quantité de saccharose par prise est de 12g.
- D. La quantité de saccharose par prise est de 6g.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°44 et n°45

Ces questions concernent la spécialité pharmaceutique orale B dont la composition est donnée ci-dessous :

Spécialité B :

Substance active : X 250 mg

Excipient(s) : lactose ; talc ; stéarate de magnésium ; gélatine ; dioxyde de titane.

QUESTION 44 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La spécialité B est une gélule.
- B. La spécialité B est un comprimé enrobé.
- C. Le lactose a un rôle de diluant dans la spécialité B.
- D. Le dioxyde de titane a un rôle d'agent d'écoulement dans la spécialité B.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 45 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Le principe actif se trouve à l'état dissous dans la spécialité B.
- B. L'action de la spécialité B est plus rapide que celle de la spécialité A.
- C. Après administration orale, le principe actif est dissous dans le tractus gastrointestinal après délitement de la spécialité B.
- D. La biodisponibilité de la spécialité B est influencée par la solubilité du principe actif.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°46 et n°47

Ces questions concernent la spécialité pharmaceutique cutanée C dont la composition est donnée ci-dessous :

Spécialité C :

Substance active : X 0,75 g pour 100 g

Excipient(s) : propylèneglycol ; carbomère ; hydroxyde de sodium QS pH 4,5 à 5,5 ; édétate disodique, parahydroxybenzoate de méthyle ; parahydroxybenzoate de propyle ; eau purifiée QSP 100mL.

QUESTION 46 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

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

QUESTION 47 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La spécialité C contient deux agents conservateurs antimicrobiens.
- B. L'édétate disodique est un agent conservateur antimicrobien.
- C. Le carbomère est un agent gélifiant.
- D. La spécialité C est conditionnée en flacon de 100mL.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°48 et n°49

Ces questions concernent la spécialité pharmaceutique parentérale dont la composition est donnée ci-dessous :

Spécialité D :

Substance active : X 7 mg pour 1 mL

Excipient(s) : chlorure de sodium ; phosphate disodique ; parahydroxybenzoate de méthyle ; parahydroxybenzoate de propyle ; édétate disodique ; alcool benzylique ; polysorbate 80 ; acide chlorhydrique QS pH 6,7 à 7,7 ; eau PPI QSP 1mL.

Solubilité de la substance active X : 5 mg par mL d'eau.

QUESTION 48 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La composition et le volume de la spécialité D indiquent qu'il s'agit d'une suspension.
- B. La composition et le volume de la spécialité D indiquent qu'il s'agit d'une émulsion.
- C. La composition et le volume de la spécialité D indiquent qu'il s'agit d'une solution.
- D. La composition et le volume de la spécialité D indiquent qu'il s'agit d'une préparation pour perfusion.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 49 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La spécialité D est administrée par voie intraveineuse.
- B. La spécialité D est administrée par voie intramusculaire ou sous cutanée.
- C. Le phosphate disodique a un rôle d'agent isotonisant dans la spécialité D.
- D. L'édétate disodique a un rôle de conservateur antimicrobien dans la spécialité D.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°50 et n°51

Ces questions concernent les spécialités A, B, C, D décrites dans les questions n°42 à n°49

QUESTION 50 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Les spécialités A, B, C, D sont des dispersions.
- B. Les spécialités A, B, C sont des dispersions.
- C. La spécialité B est une dispersion.
- D. La spécialité D est une dispersion.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 51 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Les spécialités C et D doivent satisfaire à l'essai de stérilité.
- B. Les spécialités A, B, C et D doivent satisfaire à l'essai d'uniformité des préparations unidoses.
- C. La spécialité D doit satisfaire à l'essai de contamination particulière.
- D. Les spécialités A, B et C doivent satisfaire à l'essai de dissolution.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.



Epreuve du vendredi 16 mai 2014

Durée : 60 minutes

Unité foeto-placentaire	Questions 1 à 14
Anatomie de l'appareil reproducteur	Questions 15 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 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 17 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

Q1 Concernant la formation du placenta :

- A- Le placenta, dans l'espèce humaine, est dit : hémochorial, décidual, cotylédoné.
- B- La barrière placentaire est constituée de cytotrophoblaste, de syncytiotrophoblaste, et de 2 endothéliums.
- C- La réaction déciduale va concerner la couche profonde de l'endomètre.
- D- Les connexions entre les circulations choriale et embryonnaire s'effectuent en début de 4^{ème} semaine.
- E- On distingue 3 caduques placentaires à la fin du 1^{er} mois.

Q2 Au début du 3^{ème} mois, les éléments suivants ont régressé en partie ou totalité :

- A- Chorion dit « chevelu ».
- B- Villosités dans la caduque ovulaire.
- C- Cœlome externe.
- D- Canal vitellin.
- E- Veine ombilicale droite.

Q3 Concernant le disque placentaire :

- A- On distingue une plaque basale correspondant à la face fœtale, et une plaque choriale correspondant à la face maternelle.
- B- Le nombre de villosités définitives est très supérieur à un millier.
- C- Chaque villosité définitive est entourée par une couche discontinue de cellules cytotrophoblastiques, et d'une couche de syncytiotrophoblaste.
- D- La pression sanguine dans la chambre intervillieuse va être légèrement inférieure à celle dans les veines utérines.
- E- La pression dans les artères ombilicales va être environ le double de celle dans la veine ombilicale.

Q4 A propos de l'hCG,

- A- C'est une glycoprotéine.
- B- Sa forte concentration lors de la première partie de la grossesse entraîne une augmentation de la sécrétion de TSH.
- C- Elle est l'un des marqueurs sériques utilisés pour dépister une trisomie 21.
- D- Les taux élevés d'hCG observés dans la trisomie 21 sont dus à une augmentation de sa demi-vie plasmatique secondaire à une hypoglycosylation de cette hormone.
- E- Sa sécrétion par le corps jaune gravidique apparaît dès le 7^{ème} jour de grossesse au moment de l'implantation de l'embryon.

Q5 A propos de l'aromatase placentaire,

- A- Elle intervient dans la biosynthèse de la progestérone, stéroïde indispensable pour le maintien d'une grossesse.
- B- La delta-4 androstènedione, formée dans le placenta à partir de la DHEAS, provenant essentiellement de zone la fœtale de la surrénale fœtale, est le substrat de l'aromatase.
- C- Le 16-OH DHEAS est l'un des produits de l'action de l'aromatase.
- D- Elle protège la mère et le fœtus d'hyperandrogénie.
- E- Le taux bas et l'absence d'augmentation de l'oestriol dans le sang maternel lors des 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de la grossesse sont un bon critère de l'action inhibitrice de l'aromatase par la dexaméthasone, un glucocorticoïde de synthèse fluoré utilisé pour prévenir la virilisation d'un fœtus féminin atteint d'un déficit en 21-hydroxylase.

Q6 Les lymphocytes T régulateurs :

- A- Sont nécessaires à la tolérance de l'unité foeto-placentaire.
- B- Augmentent tout au long de la grossesse.
- C- Produisent de l'interleukine-10 pour induire une tolérance.
- D- Produisent de l'interféron-gamma pour induire une tolérance.
- E- Produisent du TGF β (transforming growth factor) pour induire une tolérance.

Q7 Dans la muqueuse utérine, les monocytes/macrophages :

- A- Phagocytent les trophoblastes en apoptose.
- B- Produisent de l'interleukine-12 pour induire des Th2.
- C- Produisent de l'interleukine-10 pour induire une tolérance.
- D- Produisent de l'interféron-gamma pour induire une tolérance.
- E- Participent aux mécanismes de la pré-éclampsie.

Q8 Concernant les fonctions du liquide amniotique (LA) :

- A- Le liquide amniotique favorise la maturation musculaire et neurologique du fœtus.
- B- Le rôle antibactérien du liquide amniotique repose sur des anticorps produits par les cellules fœtales dès 20 semaines d'aménorrhée.
- C- Le maintien de la pression positive dans l'arbre bronchique par le liquide amniotique contribue aux mouvements respiratoires du fœtus.
- D- Le liquide amniotique assure une bonne protection du fœtus contre la compression par les contractions utérines pendant la grossesse ou le travail.
- E- Beaucoup de cellules en suspension dans le liquide amniotique sont d'origine maternelle et proviennent du chorion et du placenta.

Q9 Concernant le volume de liquide amniotique :

- A- Un oligo-amnios doit orienter vers une malformation de l'appareil urinaire fœtal.
- B- Le volume du liquide amniotique est maximum vers 32 semaines d'aménorrhée où il représente environ 1,0 litre.
- C- Les poumons du fœtus produisent une bonne partie du liquide amniotique au 3^e trimestre.
- D- Une atrésie œsophagienne fœtale peut être la cause d'un hydramnios.
- E- Le diabète gestationnel entraîne une macrosomie (gros bébé) avec un oligo-amnios.

Q10 Lors de l'examen macroscopique du placenta, l'examen de la face maternelle permet d'étudier :

- A- L'intégrité des cotylédons.
- B- L'insertion du cordon.
- C- Les vaisseaux ombilicaux.
- D- L'amnios.
- E- Les villosités choriales.

Q11 La fausse couche spontanée :

- A- Concerne 10% à 15% des grossesses.
- B- Est une pathologie du 1^{er} ou 2^{ème} trimestre.
- C- Est de causes multiples.
- D- Doit faire l'objet d'un examen anatomopathologique systématique.
- E- Est précoce au cours du 1^{er} trimestre.

Q12 A propos de la chambre intervillieuse, on peut dire:

- A- Que ses limites anatomiques sont uniquement d'origine maternelle.
- B- Qu'elle contient normalement uniquement du sang maternel vers 20 semaines d'aménorrhée.
- C- Qu'elle est le siège d'un gradient de pression facilitant la circulation du liquide amniotique.
- D- Que le renouvellement du sang qu'elle contient est un processus lent ce qui favorise les échanges gazeux.
- E- Que le sang qu'elle contient est en contact direct avec le cytotrophoblaste.

Q13 Cocher la ou les réponse(s) correcte(s):

- A- L'hémoglobine fœtale (HbF) a une affinité plus forte pour le dioxygène que l'hémoglobine adulte (HbA1).
- B- L'effet Bohr n'est valable que dans le compartiment fœtal.
- C- Le *foramen ovale* est un shunt qui met en série les circulations pulmonaire et systémique fœtales.
- D- Le rythme cardiaque fœtal peut être influencé par le système adrénergique maternel.
- E- Le canal artériel de Botal se ferme habituellement dans les jours qui suivent la naissance.

Q14 Concernant les échanges entre la mère et le fœtus :

- A- Le passage transplacentaire de glucose repose principalement sur des transporteurs appelés GluT dont le fonctionnement est ATP dépendant.
- B- Le processus de dégradation de l'hémoglobine fœtale F fait intervenir le foie maternel.
- C- Les échanges peuvent reposer sur un mécanisme d'endocytose.
- D- Les échanges gazeux doivent être rapides.
- E- Les échanges d'eau peuvent se faire dans les deux sens (de la mère vers le fœtus et du fœtus vers la mère).

II- ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

Q15 Vascularisation du pelvis- Les artères suivantes sont des branches de l'artère iliaque interne :

- A- L'artère circonflexe iliaque profonde
- B- L'artère rectale supérieure
- C- L'artère sacrale médiane
- D- L'artère glutéale inférieure
- E- L'artère obturatrice

Q16 Le courant veineux pelvien se draine vers

- A- La veine iliaque interne
- B- Les veines rectales
- C- Les veines ovariennes
- D- La veine iliaque commune
- E- La veine cave inférieure

Q17 Innervation pelvienne – Le nerf pudendal innerve :

- A- Le sphincter externe de l'anus
- B- Le sphincter interne de l'urètre
- C- Les corps spongieux aussi bien chez l'homme que chez la femme
- D- Les muscles profonds du périnée
- E- L'utérus

Q18 Bassin osseux

- A- La ligne arquée de l'os coxal est orientée vers le bas et l'avant
- B- La grande échancrure sciatique s'étend de l'épine iliaque postéro-supérieure à l'épine sciatique
- C- Le foramen obturé de l'os coxal est situé au-dessus de la ligne arquée
- D- La branche ischio-pubienne est grêle chez la femme
- E- La forme triangulaire du détroit supérieur est la plus favorable pour l'accouchement

Q19 Bassin osseux

- A- Le promontoire correspond au bord antérieur du plateau inférieur du corps vertébral de L5
- B- Le diamètre obstétrical conjugué vrai s'étend du promontoire à la face postérieure de la symphyse pubienne
- C- Le diamètre anatomique conjugué s'étend du promontoire au bord inférieur de la symphyse pubienne
- D- La valeur du diamètre obstétrical conjugué vrai est plus importante que celle du diamètre anatomique conjugué
- E- La valeur du diamètre transversal maximum est plus importante que celle du diamètre anatomique conjugué

Q20 Périnée - Le muscle élévateur de l'anus

- A- Guide la présentation lors de l'accouchement
- B- Accélère la descente du fœtus
- C- Facilite la rotation de la tête du fœtus
- D- Le muscle pubo-vaginal est un faisceau du muscle pubo-rectal
- E- Une contraction du muscle pubo-rectal entraîne une élévation de l'angle ano-rectal

Q21 Utérus

- A- L'utérus est complètement recouvert de péritoine
- B- Le sang veineux utérin est collecté dans la veine iliaque interne
- C- L'artère utérine croise l'uretère à 2 cm du bord latéral de l'utérus
- D- L'artère utérine participe à la vascularisation de l'ovaire
- E- Un stérilet se place dans le canal cervical

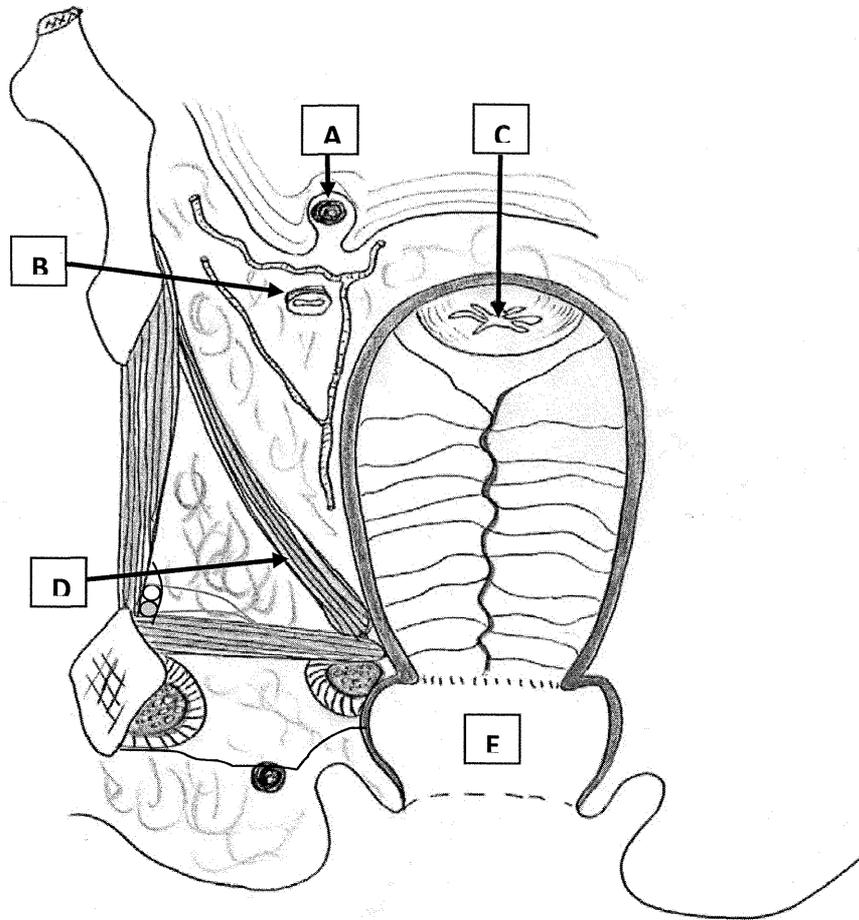
Q22 Annexes - Trompe

- A- La partie utérine de la trompe (segment interstitiel) est située dans le myomètre
- B- L'infundibulum tubaire est la partie la plus mobile de la trompe
- C- La trompe est vascularisée par des branches issues de l'artère utérine et de l'artère ovarique
- D- Le mesosalpinx prolonge en haut et latéralement le mésomètre
- E- Une anomalie fonctionnelle des cils de la muqueuse tubaire peut être à l'origine d'une stérilité

Q23 Annexes - Ovaire

- A- Chez la multipare, l'artère utérine est située en avant de la fosse ovarique
- B- L'artère ovarique droite passe en avant de la veine cave inférieure et de l'uretère droit
- C- Les plexus veineux pampiniformes sont situés dans le mesosalpinx
- D- La veine ovarique droite se draine dans la veine rénale droite
- E- L'ovaire est un organe intra-péritonéal

Q24 Coupe coronale passant par le vagin. Parmi ces items, lesquels sont vrais ?



- A- Ligament rond droit de l'utérus
- B- Urètre
- C- Orifice externe du col de l'utérus
- D- Muscle obturateur interne droit
- E- Vestibule

Q25 L'angle vaginal

- A- Mesure en moyenne 135-145° au repos
- B- S'efface lors des efforts de poussée abdominale
- C- Se ferme lors des efforts de poussée abdominale
- D- Se ferme sous l'action du muscle obturateur interne
- E- Se ferme sous l'action du muscle pubo-vaginal, faisceau du muscle élévateur de l'anus

Q26 Quels sont les nerfs qui participent à l'innervation de la vulve

- A- Nerf honteux
- B- Nerf honteux externe
- C- Nerf génito-fémoral
- D- Plexus hypogastrique inférieur
- E- Nerf clunéal

Q27 Organes génitaux masculins

Quel ou quels élément(s) anatomique(s) font partie des organes génitaux externes de l'homme ?

- A- Triangle urogénital
- B- Pénis
- C- Scrotum
- D- Testicule
- E- Epididyme

Q28 Organes génitaux masculins

Concernant le trajet emprunté par les gamètes mâles, quel est l'ordre exact des structures successivement traversées et sans saut ?

- A- Tubules séminifères, rete testis, ductules afférents
- B- Rete testis, ductules efférents, conduit épидидymaire
- C- Rete testis, conduit épидидymaire, vésicule séminale
- D- Rete testis, conduit épидидymaire, conduit éjaculateur
- E- Rete testis, conduit épидидymaire, conduit déférent

Q29 Organes génitaux masculins

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

- A- Dans une cryptorchidie vraie, le testicule est situé sur le trajet de migration normal
- B- Dans une cryptorchidie ectopique, le testicule est situé à distance du trajet de migration normal
- C- Les cryptorchidies ectopiques se résolvent spontanément dans 80% des cas avant l'âge de 1 an
- D- L'incidence de cancer du testicule est plus élevée en cas de cryptorchidie
- E- La cryptorchidie est source d'hypofertilité ou d'infertilité

Q30 Organes génitaux masculins

L'éléphantiasis des bourses est un lymphœdème du scrotum dû à un obstacle à l'écoulement de la lymphe. Quel est le lymphocentre qui reçoit directement la lymphe du scrotum ?

- A- Lymphocentre inguinal superficiel
- B- Lymphocentre inguinal profond
- C- Lymphocentre iliaque externe
- D- Lymphocentre iliaque interne
- E- Chaîne lymphatique latéro-aortique

Q31 Organes génitaux masculins

Dans la disposition modale, les fibres du nerf pudendal proviennent des racines nerveuses :

- A- L5
- B- S1
- C- S2
- D- S3
- E- S4

Q32 Organes génitaux masculins

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

- A-** La phase de latence de l'érection correspond à une activation parasympathique avec vasodilatation de l'artère pudendale
- B-** Pendant la phase de tumescence la pression intra-caverneuse augmente et le débit artériel diminue
- C-** Lors de la phase de rigidité, la contraction du muscle bulbospongieux comprime la veine dorsale profonde du pénis
- D-** Lors de la première phase de l'éjaculation, la contraction du sphincter lisse de l'urètre évite l'éjaculation rétrograde
- E-** La deuxième phase de l'éjaculation est somatique volontaire et consiste en une contraction des muscles striés du périnée

III- METHODES D'ETUDE ET D'ANALYSE DU GENOME

ENONCE CONCERNANT LES QUESTIONS 41 à 46 (à faire en 6 minutes)

Mme G, 29 ans, accouche à terme. La sage-femme remarque une ambiguïté au niveau des organes génitaux et ne peut pas dire s'il s'agit d'un garçon ou d'une fille. Le reste de l'examen clinique est normal.

Q33 Quel examen, **le plus rapide en terme de résultat**, la sage-femme peut-elle prescrire pour connaître le sexe génétique de l'enfant ?

- A- Un Southern Blot avec une sonde localisée sur le chromosome 2.
- B- Des marqueurs microsatellites des chromosomes 3, 7 et 21.
- C- Un caryotype constitutionnel.
- D- Une Hybridation *in situ* en Fluorescence (FISH) avec des sondes X et Y.
- E- Recherche de la présence du gène *SRY*.

Q34 Si la sage-femme choisit de demander une Hybridation *in situ* en Fluorescence (FISH) avec des sondes X et Y. Cet examen peut être fait sur :

- A- Des métaphases.
- B- Des noyaux de lymphocytes en interphase.
- C- Des cellules buccales.
- D- Un frottis contenant uniquement des globules rouges.
- E- Un culot plaquettaire.

Q35 Si la sage-femme demande un caryotype constitutionnel, ce caryotype permettra de mettre en évidence :

- A- Une anomalie de nombre des chromosomes.
- B- Une mutation génique dans le gène *SRY*.
- C- Une délétion de 3 Mb sur le chromosome X.
- D- Le sexe chromosomique.
- E- Une anomalie de structure équilibrée.

Q36 Le caryotype est 46, XY. Une duplication du gène *DAX1*, qui se trouve sur le chromosome X, a été mise en évidence. On peut dire que :

- A- L'anomalie des organes génitaux externes mise en évidence à la naissance est due à cette duplication.
- B- Sa détection peut se faire par la méthode MLPA.
- C- Sa détection peut se faire par la méthode CGH array/ACPA.
- D- Les gonades sont dysgénétiques.
- E- L'anomalie a été transmise par le père de l'enfant.

Q37 Pour la prochaine grossesse, le couple désire un diagnostic prénatal et souhaite un diagnostic prénatal avec une interruption médicale de grossesse si le fœtus est atteint. On propose :

- A- Dans tous les cas, une ponction du trophoblaste à la 11^{ème} semaine d'aménorrhée.
- B- Une ponction du liquide amniotique car le diagnostic prénatal se fera plus tôt lors de la grossesse.
- C- La recherche du sexe fœtal sur le sérum de la mère par la réalisation d'un caryotype.
- D- La méthode de MLPA est la plus rapide pour rechercher la duplication du gène *DAX1* après l'extraction de l'ADN à partir des villosités choriales.
- E- D'accepter ce diagnostic prénatal car le risque d'avoir un enfant avec des anomalies des organes génitaux est de 1 sur 4.

Q38 Le diagnostic prénatal a eu lieu deux ans plus tard. Deux méthodes doivent être utilisées. L'une consiste en l'étude de deux microsatellites (I et II). La taille des microsatellites est différente à chaque locus. L'un des deux est situé dans la zone dupliquée, l'autre proche de la zone dupliquée. Ci-dessous les 4 génotypes possibles si une étude familiale est faite :

	Génotype 1	Génotype 2	Génotype 3	Génotype 4
Microsatellite I	80/88	80	88/92	92
Microsatellite II	180/200/200	200/200	180/190	190

On peut dire que :

- A- Le microsatellite II est situé dans la zone dupliquée.
- B- Si le fœtus a le génotype 1, il sera atteint.
- C- Si le fœtus a le génotype 2, il sera atteint.
- D- Si le diagnostic prénatal se déroulait dans des conditions optimales, il ne sera pas possible d'obtenir le génotype 4 .
- E- Si le diagnostic prénatal se déroulait dans des conditions optimales, il ne sera pas possible d'obtenir le génotype 3 .

IV-EMBRYOLOGIE et HISTOLOGIE de l'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION N° 39: Sont d'origine entoblastique

- A. Les cellules germinales primordiales.
- B. La prostate.
- C. Le tubercule de Müller.
- D. L'urètre pénien.
- E. Le pli de Tourneux.

QUESTION N° 40 : Lors de la différenciation masculine

- A. Lors de la migration des testicules, la première phase est due à un raccourcissement du gubernaculum testis.
- B. Un testicule situé au niveau du pli inguinal entre le 6^{ème} et le 8^{ème} mois de développement fœtal doit faire évoquer un risque important d'ectopie testiculaire.
- C. Le ligament inguinal vient se terminer dans les bourrelets génitaux.
- D. Les cellules de Leydig vont sécréter l'AMH, hormone qui va entraîner la régression de la plupart des éléments müllériens, en effet quelques reliquats vont persister.
- E. A partir de la 8^{ème} semaine le testicule possède une architecture proche de l'architecture adulte.

QUESTION N° 41 : A propos des organes génitaux externes féminins

- A. Les bulbes sino-vaginaux sont à l'origine de la plaque vaginale entoblastique.
- B. La plaque vaginale est située au-dessus du tubercule de Müller.
- C. La plaque vaginale et le tubercule de Müller se creuse secondairement pour donner naissance au 1/3 supérieur du vagin.
- D. Les 2/3 inférieurs du vagin proviennent du canal utéro-vaginal.
- E. Le col utérin est bien d'origine entoblastique.

QUESTION N° 42 : Parmi les rôles des cellules de Sertoli, nous trouvons

- A. La synchronisation de la spermatogenèse.
- B. La spermiation qui correspond à la libération des spermatozoïdes dans la lumière des tubes séminifères.
- C. La synthèse de l'Androgen Binding Protein et de l'Inhibine.
- D. La transformation d'une partie de la testostérone en dihydrotestostérone.
- E. La production de testostérone à partir de l'œstradiol.

QUESTION N° 43 : Au sein du tractus génital mâle, des stéréocils sont retrouvés au sein des structures suivantes :

- A. Les tubes droits.
- B. Les cônes efférents.
- C. Le canal épидидymaire.
- D. Le canal déférent.
- E. Les canaux éjaculateurs.

QUESTION N° 44 : La musculature lisse est composée de couches circulaires et longitudinales dans les structures suivantes

- A. Le canal déférent.
- B. La trompe de Fallope.
- C. Le corps de l'utérus.
- D. Le canal épидидymaire.
- E. L'urètre pénien.

QUESTION N° 45 : Lors du cycle endométrial

- A. Lors du cycle de desquamation, la nécrose concerne les 4/5 de la muqueuse endométriale.
- B. Lors de la phase de régénération, la régénération se fait à partir de néo-structure sous l'action de FSH.
- C. Lors de la phase de prolifération, les glandes et les artères restent droites.
- D. Lors de la phase de transformation glandulaire, la progestérone provoque la sécrétion de glycogène au pôle basal des cellules.
- E. Lors de la phase de sécrétion, des épines conjonctives sont observables au sein de la lumière glandulaire.

QUESTION N°46 : Lors de l'embryogenèse des seins

- A. Lors du 5^{ème} mois, le panicle adipeux de l'hypoderme se différencie au contact des ébauches épidermiques.
- B. A la fin du 6^{ème} mois, les bourgeons épithéliaux commencent à se diviser en évaginations pleines.
- C. Les canaux galactophores proviennent d'une structure n'ayant aucun lien avec les bourgeons épithéliaux.
- D. Les canaux terminaux et les acini de la glande mammaire se mettent en place à partir du 7^{ème} mois.
- E. A l'approche du terme, les canaux galactophores s'ouvrent à la surface mamelonnaire par des pores.

QUESTION N° 47 : Les variations histologiques des glandes mammaires sont les suivantes :

- A. Le tissu conjonctif est plus cellulaire, en phase pré-ovulatoire.
- B. Les lumières sont fermées, en phase post-ovulatoire.
- C. L'activité mitotique épithéliale est importante, en phase pré-ovulatoire.
- D. Les cellules myoépithéliales sont vacuolisées, en phase post-ovulatoire.
- E. Le tissu conjonctif des glandes mammaires est œdémateux, en phase post-ovulatoire.

QUESTION N° 48 : A propos de l'organogénèse et de la morphogénèse

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

QUESTION N° 49 : A propos des voies de signalisation

- A. La signalisation Wnt est impliquée dans la mise en place de la latéralisation droite-gauche des vertébrés.
- B. La protéine Sonic hedgehog joue un rôle clef dans l'organisation du cerveau.
- C. La voie TGF bêta est impliquée dans la polarité dorso-ventrale.
- D. L'acide rétinoïque est un morphogène.
- E. Il existe un gradient concentrationnel d'acide rétinoïque, ce gradient fournit une information positionnelle.

QUESTION N° 50 : A propos des agents tératogènes

- A. Avant le 60^{ème} jour, l'irradiation entraîne un risque cancérigène qui se révèle après la naissance.
- B. Les progestatifs de synthèse ont l'intérêt de ne pas posséder d'action virilisante chez un fœtus féminin.
- C. La pénicilline donnée à la mère durant la grossesse entraîne la coloration des bourgeons dentaires du fœtus.
- D. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens entraînent des malformations de la circulation fœtale.
- E. Le tabagisme maternel est une cause de retard de croissance chez le fœtus.

QUESTION N° 51 : A propos de la protéine SOX9

- A. Elle appartient à la famille des facteurs de transcription ayant un domaine leucine zipper.
- B. Elle stimule la transcription des gènes du collagène.
- C. Elle agit avant SRY.
- D. Elle permet la différenciation des « supporting cells » en cellules de la granulosa.
- E. La duplication des parties codantes ou d'une région précise du promoteur du gène *SOX9* est responsable de la formation de tissus testiculaires dans l'ovaire pouvant entraîner un ovotestis.

QUESTION N° 52 (2 points) : La bonne connaissance de la physiologie de la différenciation sexuelle permet de dire qu'un nouveau-né 46, XY, ayant un déficit complet en 5 alpha-réductase présente :

- A. Un utérus à la naissance.
- B. Des organes génitaux externes de type féminin à la naissance.
- C. Ne se virilise pas à la puberté.
- D. A une sécrétion abaissée de testostérone durant la vie fœtale.
- E. Une hormone anti-mullérienne normale à la naissance.