



Sujets d'examens de médecine

PACES

2020-2021

Annales de l'Université Lyon 1

Faculté de médecine Lyon Est

**Année universitaire
2020-2021
Université Lyon 1
Faculté de médecine Lyon est**

PACES

1^e semestre

UE 1

UE 2

UE 3.A

UE 4



Université de Lyon

Concours PACES 2020-2021

U.E. 1

Dr J. LOPEZ (coordinateur)
Dr JA. CHEMELLE
Pr P. COHEN
Dr A. JANIN
Dr O. MEURETTE
Pr C. MOYRET-LALLE
Pr P. NEBOIS
Dr F. ROUCHER
Pr R. TERREUX

Épreuve du Jeudi 10 décembre 2020 – 10h45 / 12h30
Durée de l'épreuve : 105 minutes

Ce fascicule comprend **25 pages** de questions (numérotées de 1 à 25) et des annexes (numérotées de 26 à 28).

Nombre de questions : **59**

Les questions sont notées sur 1, 2 ou 3 points.

L'ensemble correspond à un **total de 80 points**.

Les calculatrices sont interdites.

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

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

QCM 1 (1 point). On considère les éléments suivants : ${}^7\text{N}$, ${}^{15}\text{P}$, ${}^{33}\text{As}$. Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- ${}^7\text{N}$ est plus électronégatif que ${}^{15}\text{P}$.
- B- ${}^{33}\text{As}$ est plus électronégatif que ${}^{15}\text{P}$.
- C- ${}^7\text{N}$ possède un rayon atomique plus gros que ${}^{15}\text{P}$.
- D- ${}^{33}\text{As}$ possède une charge nucléaire effective plus grande que ${}^{15}\text{P}$.
- E- ${}^7\text{N}$ possède une plus grande énergie d'ionisation que ${}^8\text{O}$.

QRU 2 (2 points). On considère l'ion $[\text{Br}_2\text{F}_2\text{S}]^{2-}$. Parmi les structures suivantes, quelle est la structure de Lewis la plus probable ?

Données : ${}^{16}\text{S}$; ${}^{17}\text{Cl}$; ${}^{37}\text{Br}$

A	B	C
D	E	

QCM 3 (2 points). Concernant la structure VSEPR de l'ion $[\text{Br}_2\text{F}_2\text{S}]^{2-}$, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- La structure VSEPR de l'ion $[\text{Br}_2\text{F}_2\text{S}]^{2-}$ est de type AX_2E_2 .
- B- La structure VSEPR de l'ion $[\text{Br}_2\text{F}_2\text{S}]^{2-}$ est de type AX_4 .
- C- Les angles entre les liaisons mesurent 90° .
- D- Les doublets non liants sont en position équatoriale.
- E- L'ion $[\text{Br}_2\text{F}_2\text{S}]^{2-}$ présente une géométrie de type plan carré.

QRU 4 (2 points). Les énergies des orbitales atomiques de valence de l'oxygène ${}^8\text{O}$ et du chlore ${}^{17}\text{Cl}$ sont :

$$2s(\text{O}) = -32,4 \text{ eV} ; 2p(\text{O}) = -15,9 \text{ eV} ; 3s(\text{Cl}) = -25,3 \text{ eV} ; 3p(\text{Cl}) = -13,7 \text{ eV}.$$

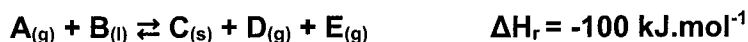
Parmi les diagrammes énergétiques moléculaires suivants, cochez celui correspondant à l'ion hypochlorite ClO^- .

Diagrammes des niveaux d'énergies des orbitales moléculaires de l'ion ClO^-		
A	B	C
D	E	

QCM 5 (2 points). Concernant l'ion hypochlorite ClO^- , cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- L'ordre de liaison est égal à 1.
- B- L'ion est paramagnétique.
- C- Il est possible d'ioniser ClO^- en apportant entre 0 et 13,7 eV.
- D- La structure de Lewis la plus probable pour ClO^- présente une double liaison.
- E- L'ionisation de ClO^- entraîne une augmentation de la longueur de la liaison.

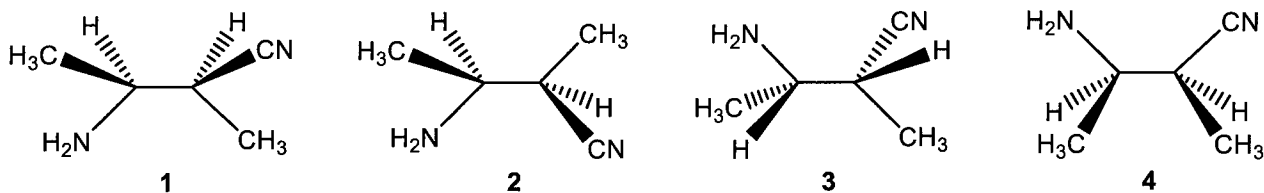
QCM 6 (1 point). On considère la réaction suivante se déroulant dans une enceinte indilatable. Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :



- A- Une augmentation de la température entraîne la réaction dans le sens direct.
- B- L'ajout de $D_{(g)}$ entraîne la réaction dans le sens direct.
- C- La diminution de la pression entraîne la réaction dans le sens direct.
- D- L'ajout de $A_{(g)}$ entraîne la réaction dans le sens direct.
- E- La réaction est dite exothermique.

Énoncé commun pour les QUESTIONS 7 et 8

Ces deux questions sont relatives aux structures **1** à **4** suivantes :



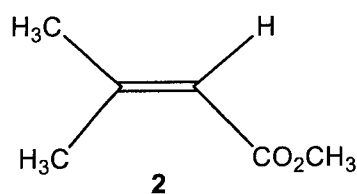
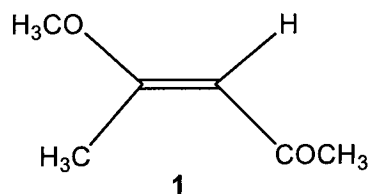
QCM 7 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Selon la nomenclature IUPAC, la structure **1** est le (2S,3S)-3-cyano-3-méthylbutan-2-amine.
- B- La structure **1** est chirale.
- C- La structure **1** est l'énantiomère de la structure **2**.
- D- Selon la nomenclature IUPAC, la structure **2** est le (2R,3S)-3-amino-2-méthylbutanenitrile.
- E- La structure **1** est un diastéréoisomère de la structure **3**.

QCM 8 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Selon la nomenclature IUPAC, la structure **3** est le (2R,3R)-3-amino-2-méthylbutanenitrile.
- B- La structure **2** possède un pouvoir rotatoire non nul ($\alpha \neq 0$).
- C- La structure **2** est un isomère de conformation de la structure **3**.
- D- La structure **3** est l'énantiomère de la structure **4**.
- E- La structure **4** est de configuration méso.

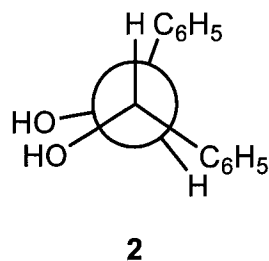
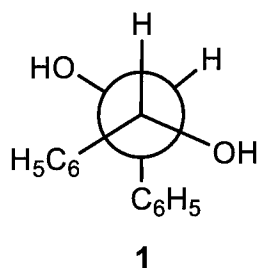
QCM 9 (1 point). Concernant les structures 1 et 2 ci-dessous :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Selon la nomenclature IUPAC, la structure 1 est la (E)-2-méthoxypent-2-èn-4-one.
- B- La structure 1 est une cétone énoisable.
- C- La structure 1 est un isomère de constitution de la structure 2.
- D- Selon la nomenclature IUPAC, la structure 2 est le (Z)-4-méthylpentanoate de méthyle.
- E- Les structures 1 et 2 possèdent chacune un pouvoir rotatoire nul ($\alpha = 0$).

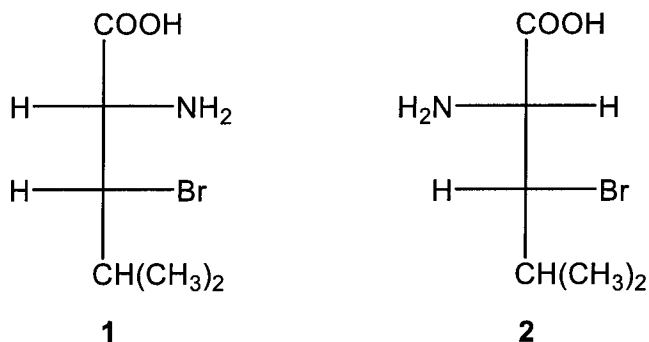
QCM 10 (1 point). Concernant les structures 1 et 2 ci-dessous :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Selon la nomenclature IUPAC, la structure 1 est le (2R,3R)-1,2-diphényléthane-1,2-diol.
- B- La structure 1 est chirale.
- C- La structure 1 est l'énantiomère de la structure 2.
- D- La structure 1 est un isomère de conformation de la structure 2.
- E- La structure 2 est de configuration méso.

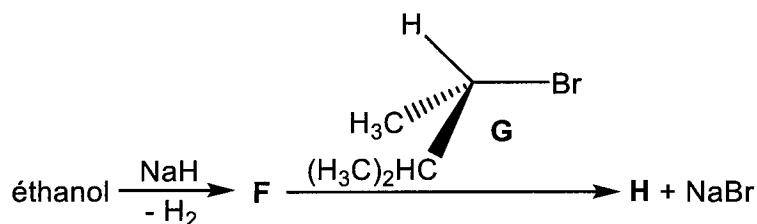
QCM 11 (1 point). Concernant les structures 1 et 2 ci-dessous :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Selon la nomenclature IUPAC, la structure **1** est l'acide (2S,3R)-2-amino-3-bromohexanoïque.
- B- Les structures **1** et **2** possèdent chacune un pouvoir rotatoire non nul ($\alpha \neq 0$).
- C- La structure **1** est un isomère de conformation de la structure **2**.
- D- La structure **1** est un diastéréoisomère de la structure **2**.
- E- La structure **2** possède deux carbones asymétriques de configurations absolues identiques.

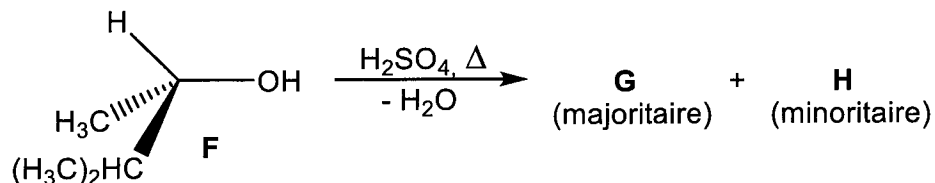
QCM 12 (1 point). Soit l'enchaînement réactionnel suivant :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

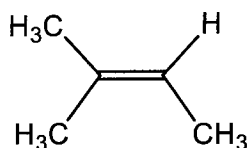
- A- Selon la nomenclature IUPAC, le dérivé bromé **G** est le (R)-2-bromo-3-méthylbutane.
- B- La réaction conduisant à **F** est une réaction acide-base.
- C- La réaction entre **F** et **G** est une addition nucléophile.
- D- La réaction entre **F** et **G** passe par un mécanisme $\text{S}_{\text{N}}2$.
- E- **H** possède un carbone asymétrique de configuration absolue R.

QCM 13 (1 point). Soit la réaction suivante :

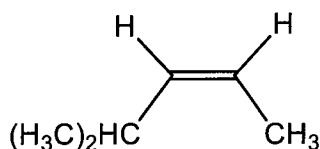


Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

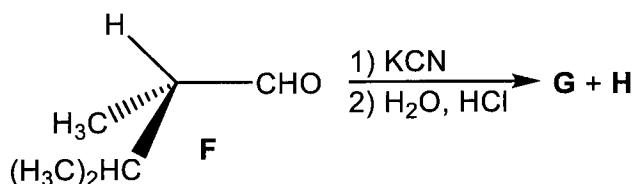
- A- Selon la nomenclature IUPAC, **F** est le (S)-3-méthylbutan-2-ol.
- B- Cette réaction passe par un mécanisme E1.
- C- **G** et **H** sont diastéréoisomères.
- D- La structure de **G** est la suivante :



- E- La structure de **H** est la suivante :



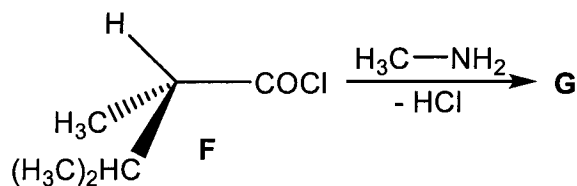
QCM 14 (1 point). Soit la réaction suivante :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Selon la nomenclature IUPAC, **F** est le (R)-3-méthyl-2-oxobutane.
- B- La réaction entre **F** et KCN est une réaction de substitution nucléophile.
- C- Le mélange **G + H** est un mélange racémique.
- D- Un des composés **G** ou **H**, possède une configuration (S,S).
- E- Un des composés **G** ou **H**, possède une configuration (R,R).

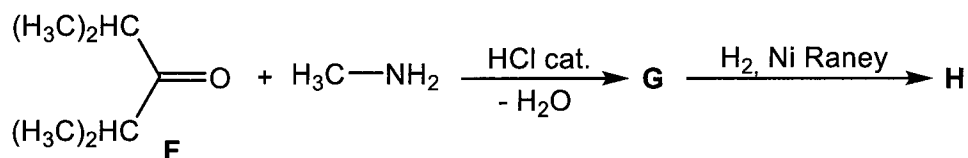
QCM 15 (1 point). Soit la réaction suivante :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- **F** possède un carbone asymétrique de configuration absolue S.
- B- **F** est un chlorure d'acide.
- C- Le pouvoir rotatoire de **G** est nul ($\alpha = 0$).
- D- La formule brute de **G** est : $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{NO}$.
- E- **G** est un amide tertiaire.

QCM 16 (1 point). Soit l'enchaînement réactionnel suivant :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Selon la nomenclature IUPAC, **F** est la 1,5-diméthylpentan-3-one.
- B- **F** est une cétone énolisable.
- C- La formule brute de **G** est : $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{N}$.
- D- **G** est une imine.
- E- **H** est une amine secondaire.

Énoncé commun pour les QUESTIONS 17 et 18

Se référer au tableau des pK des 20 acides aminés courants en annexe en fin de sujet pour les questions suivantes.

Une compagnie pharmaceutique produit un vaccin contre un virus en synthétisant des peptides à partir de la séquence identifiée d'une protéine de l'enveloppe de ce virus. Parmi ces peptides se trouve le peptide S ci-dessous :

F-Q-G-P-P-G-E-P-G-E-P-G-A-S-G-P-M-G-P-R-P-G-P-G-P-P-G-K-P-N-G-D

Ce peptide S de 32 acides aminés est coupé par du bromure de cyanogène (BrCN) et de l'hydroxylamine (NH₂OH).

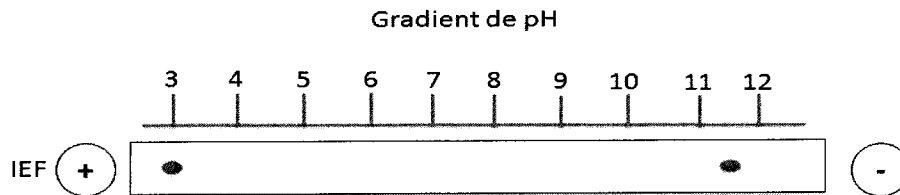


Figure 1

QCM 17 (2 points). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- La Figure 1 correspond à la migration en IEF (Isoélectrofocalisation) de tous les fragments peptidiques obtenus après digestion du peptide S par BrCN/NH₂OH.
- B- Le fragment peptidique de 13 acides aminés obtenu après coupure du peptide S par BrCN/NH₂OH, est digéré par la trypsine : 3 fragments peptidiques sont générés.
- C- Le dipeptide obtenu après coupure du peptide S par BrCN/NH₂OH, migre vers l'anode en électrophorèse à pH = 4.
- D- Le peptide S présente dans sa séquence un acide aminé retrouvé sur la comète Tchouri et identifié par la sonde européenne Rosetta.
- E- L'acide aminé en position C terminale du plus grand fragment peptidique obtenu après digestion du peptide S par BrCN/NH₂OH, est l'acide aminé précurseur de la sélénocystéine.

QCM 18 (1 point). Les acides aminés D, R, P, K, G, M et E présents dans le peptide S sont analysés par CCM (Chromatographie Couche Mince) avec une phase stationnaire composée de cellulose et un solvant composé de butanol, acide acétique, eau (70, 18, 12 ; v %). La révélation est faite avec de la ninhydrine. On obtient le résultat ci-dessous (Figure 2) :

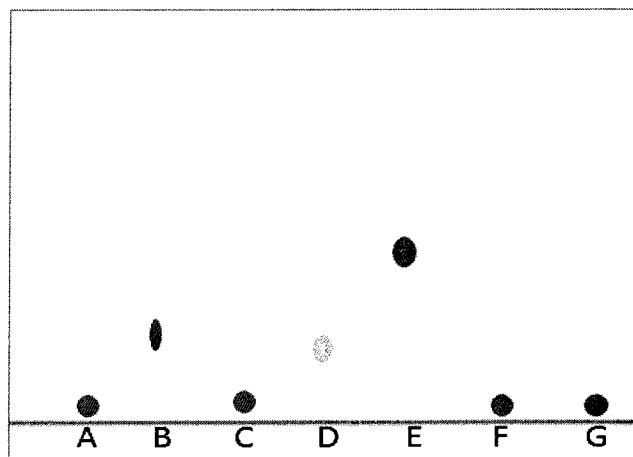


Figure 2

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Les acides aminés présents sur les points de dépôt A, C, F et G sont respectivement les acides aminés E, G, M et P.
- B- L'acide aminé sur le point de dépôt D est la proline.
- C- L'acide aminé qui migre le plus loin est la méthionine, car c'est le plus hydrophobe.
- D- La lysine peut subir une O-glycosylation et être un marqueur de la résorption osseuse.
- E- Les 7 acides aminés analysés en CCM sont également analysés en chromatographie à échange de cations : à pH=3,5 seuls 2 acides aminés sur les 7 sont fixés à la résine cationique.

QCM 19 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- La nutlin-3 est un médicament de thérapie ciblée qui active la protéine p53 en stimulant la méthylation de lysines présentes dans son domaine C-terminal.
- B- Une tauopathie est une maladie définie par une agrégation anormale de protéines Tau hyperphosphorylées dans des cellules du système nerveux central.
- C- La dopathérapie permet de traiter des patients atteints de la maladie de Parkinson, par administration de L-DOPA ou des agonistes dopaminergiques.
- D- L'un traitement anti-HIV est basé sur l'utilisation de petites molécules qui bloquent l'interaction entre la glycoprotéine gp120 de l'enveloppe de HIV-1 et le corécepteur CCR5 sulfaté.
- E- L'indice de polarité des acides aminés est déterminé par la possibilité pour les atomes de leurs chaînes latérales de mettre en place des liaisons hydrogène avec l'eau qui entoure le peptide ou la protéine qu'ils constituent.

QCM 20 (1 point). A propos des peptides, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Une liaison isopeptidique est une liaison covalente réalisée entre la fonction αNH_2 de l'acide aminé en position N-terminale d'un polypeptide et la fonction αCOOH de l'acide aminé en position C-terminale de ce polypeptide.
- B- La protéine HBD-2 participe à un mécanisme de défense antivirale chez l'homme et est présente en quantité importante dans la couche apicale de l'épithélium oral.
- C- Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion (IEC) de l'angiotensine 1 en angiotensine 2 bloquent l'activité de la dipeptidyl-carboxypeptidase qui est un co-récepteur du virus SARS-Cov-2.
- D- La dipeptidylpeptidase-IV clive après l'arginine en position 32 de la chaîne B de la pro-insuline.
- E- La dipeptidylpeptidase-IV est une peptidase à effet hypoglycémiant.

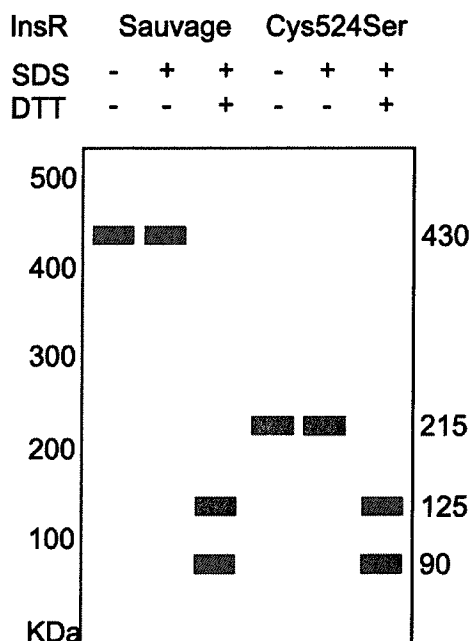
QCM 21 (1 point). A propos de la ferritine, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Elle permet l'entrée du fer dans la cellule.
- B- C'est une protéine héminique.
- C- Elle possède un cœur riche en glutamate.
- D- Son transcrit est stabilisé en absence de fer.
- E- Elle est composée de 4 monomères.

QCM 22 (1 point). A propos des domaines de type leucine zipper, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Ce sont des motifs de liaison à l'ADN.
- B- Ils sont riches en glutamate et aspartate.
- C- Ils contiennent une partie hydrophile permettant leur dimérisation.
- D- Ils contiennent des leucines régulièrement espacées.
- E- Ils se structurent sous forme de feuillet bêta.

QCM 23 (2 points). Vous souhaitez étudier la structure de la forme sauvage ou mutée C524S du récepteur à l'insuline (InsR). Vous obtenez les résultats d'électrophorèse suivants :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- L'InsR est un tétramère de type (ab)₂.
- B- Les monomères a et b interagissent par des liaisons ioniques.
- C- La cystéine 524 permet la liaison des monomères a et b.
- D- Les dimères ab interagissent par des liaisons ioniques.
- E- La cystéine 524 permet la liaison des dimères ab.

Énoncé commun pour les QUESTIONS 24 et 25

Les curares sont fréquemment utilisés dans les services de chirurgie et de réanimation pour leurs propriétés myorelaxantes totales. L'atracurium ou le rocuronium agissent sur la jonction neuro-musculaire en inhibant le récepteur de l'acétylcholine (AChR). La néostigmine inhibe quant à elle l'action de l'ACh estérase (l'enzyme qui dégrade l'ACh), ce qui conduit à une augmentation de la concentration d'ACh dans la fente synaptique.

QCM 24 (1 point). A propos du récepteur à l'ACh, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Il s'ouvre suite à la dépolarisation du sarcomère.
- B- Il possède deux sites intra-cytoplasmiques de liaison de l'ACh.
- C- Il conduit à une sortie de Na⁺ quand il s'ouvre.
- D- Il possède une structure quaternaire pentamérique.
- E- Il est formé d'hélices α hydrophobes dans sa partie transmembranaire.

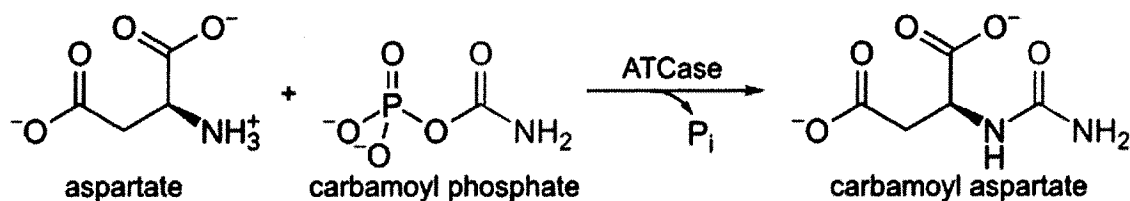
QCM 25 (2 points). L'activité d'AChR peut être mesurée indirectement dans un modèle cellulaire via son action sur le relargage de Ca^{2+} par le réticulum endoplasmique, au moyen d'une sonde fluorescente. Vous obtenez les fluorescences normalisées suivantes :

	Acétylcholine	Atracurium	Rocuronium	Néostigmine	Fluorescence
(1)	-	-	-	-	100
(2)	+	-	-	-	20
(3)	+	+	-	-	70
(4)	+	-	+	-	90
(5)	+	-	-	+	0
(6)	+	+	-	+	20

A partir de l'analyse de ces données, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

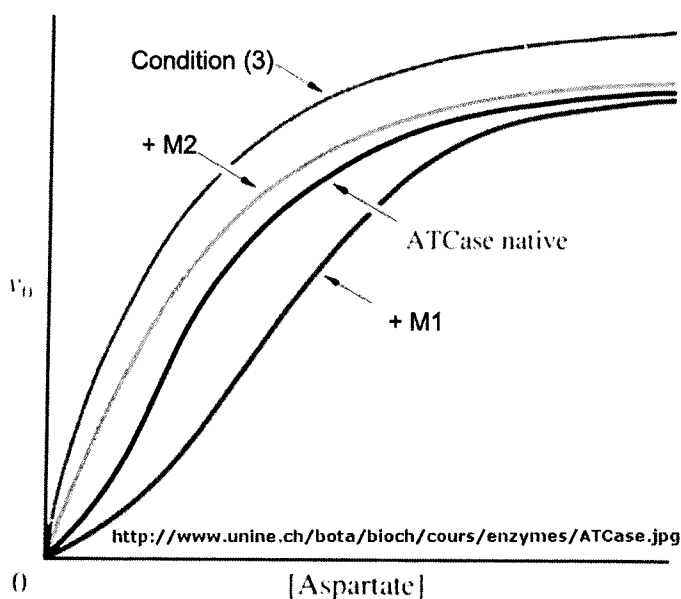
- A- Le relargage de Ca^{2+} par le réticulum entraîne une diminution de fluorescence.
- B- La néostigmine potentialise l'action de l'acétylcholine.
- C- L'atracurium est un inhibiteur de l'AChR plus puissant que le rocuronium.
- D- La néostigmine est un antidote de l'atracurium.
- E- Le rocuronium est un activateur allostérique de l'AChR.

QCM 26 (3 points). L'Aspartate Transcarbamoylase (ATCase) catalyse la première étape de la biosynthèse des pyrimidines :



L'ATCase est constituée de 12 sous-unités : six sous-unités catalytiques C et six sous-unités régulatrices R. Ce complexe C₆R₆ est organisé en deux trimères catalytiques C₃ et trois dimères régulateurs R₂.

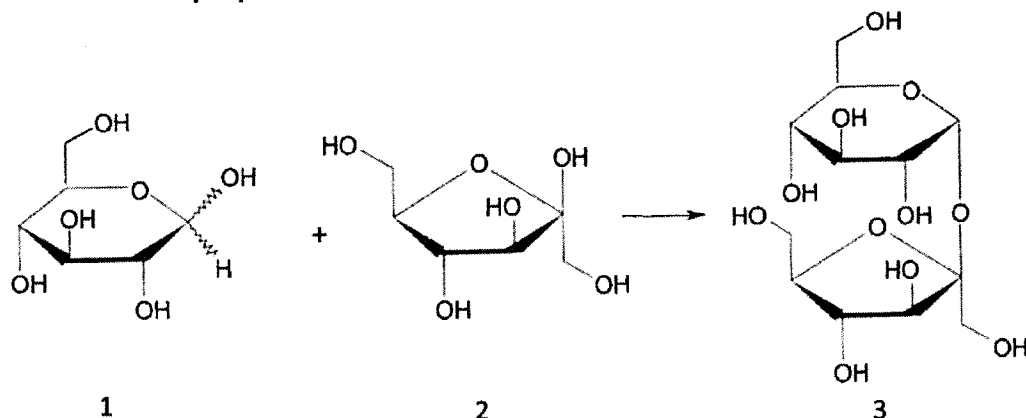
Vous mesurez la cinétique de la réaction catalysée par l'ATCase dans différentes conditions et obtenez les courbes suivantes :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- La condition 3 montre une désensibilisation de l'ATCase.
- B- La molécule M1 est probablement l'ATP.
- C- La liaison de l'aspartate favorise l'état relâché R de l'enzyme.
- D- La molécule M2 se fixe aux sous-unités catalytiques.
- E- La liaison de M1 favorise l'état tendu T de l'enzyme.

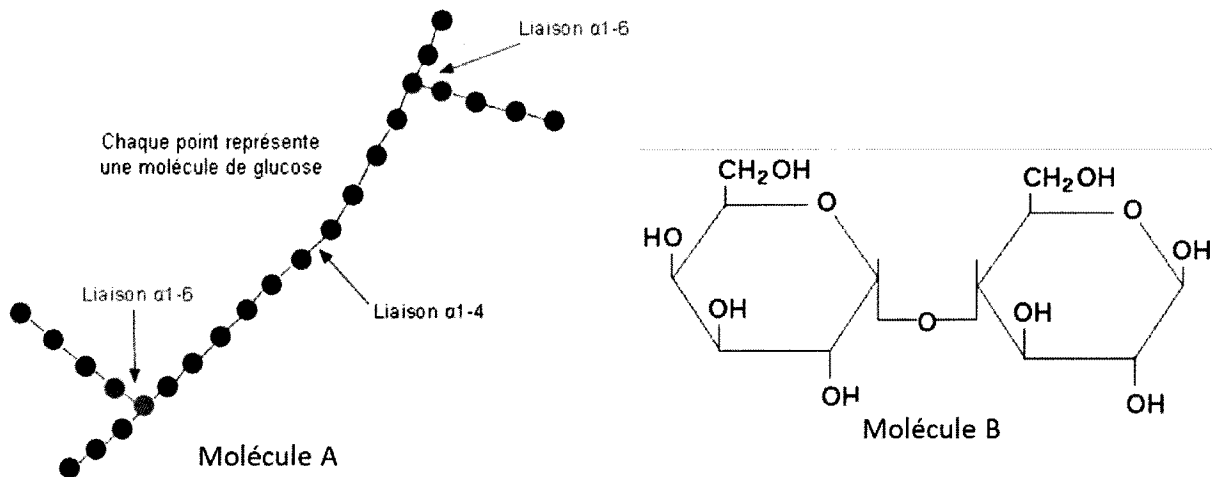
QCM 27 (1 point). A propos des molécules 1, 2 et 3 ci-dessous et de la réaction dans laquelle elles sont impliquées :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- La fonction hémiacétal de la molécule 1 est mise en jeu dans cette réaction.
- B- La liaison formée dans cette réaction est une liaison oside-oside.
- C- La molécule 3 est du lactose.
- D- La molécule 3 est un disaccharide non réducteur.
- E- La molécule 3 est hydrolysée par l'amylase.

QCM 28 (1 point). A propos des molécules A et B ci-dessous :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- La molécule A est de l'amylopectine.
- B- La molécule B est obtenue après digestion de la molécule A.
- C- L' α -Amylase dégrade les liaisons $\alpha 1-6$ de la molécule A.
- D- Une accumulation de la molécule B peut être le signe d'une déficience en lactase.
- E- Les 2 saccharides constituant la molécule B sont des épimères l'un de l'autre.

QCM 29 (1 point). A propos des glucides, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Ce sont des molécules très apolaires.
- B- La dihydroxyacétone possède un seul carbone asymétrique.
- C- Dans les cétooses, le groupement cétone est toujours porté par le C2.
- D- Pour la formation des glycoprotéines, une liaison N glycosidique peut se former dans le golgi.
- E- Pour rendre les oses métaboliquement actifs, l'estérification avec un phosphate se produit sur la fonction alcool portée par le carbone 6 ou le carbone 1 de l'ose.

QCM 30 (1 point). A propos de l'absorption intestinale de glucose, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Elle est réalisée contre un gradient de concentration.
- B- Elle est stimulée par le glucagon.
- C- Elle est bloquée par une augmentation de la glycémie.
- D- Elle est réalisée par le même mode de transport que le fructose.
- E- Elle est réalisée par le même mode de transport que le galactose.

QCM 31 (1 point). A propos du devenir du pyruvate et de l'oxaloacétate, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Par action du NADH sur l'acide pyruvique on obtient l'acide lactique.
- B- Par action du NADH sur l'acide oxaloacétique on obtient l'acide malique.
- C- Le NAD^+ est le réducteur du couple $\text{NAD}^+/\text{NADH}, \text{H}^+$.
- D- Par action du NADH sur l'acide pyruvique on obtient de l'acétylCoA.
- E- Par action du NADH sur l'acide pyruvique on obtient de l'éthanol chez l'homme.

QCM 32 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. L'insuline régule la pyruvate kinase hépatique :

- A- Après un repas en augmentant le cAMP.
- B- En stimulant sa biosynthèse.
- C- Par une régulation allostérique.
- D- En augmentant son activité grâce à une déphosphorylation.
- E- Par l'intermédiaire d'un récepteur nucléaire.

QCM 33 (1 point). A propos du cycle de Krebs, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Il est impliqué dans la régulation de la glycolyse.
- B- Les intermédiaires consommés sont régénérés par des voies anaplerotiques.
- C- Il ne permet la formation que d'un seul ATP.
- D- Il ne fonctionne pas en anaérobiose.
- E- La succinate deshydrogénase est une enzyme soluble présente dans la matrice mitochondriale.

QCM 34 (1 point). A propos de la phosphorylation oxydative, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Elle a lieu dans la matrice mitochondriale.
- B- Elle a lieu au niveau de la membrane interne des mitochondries.
- C- La synthèse d'ATP est possible grâce à un flux d'électrons provenant du NADH, H^+ et du FADH_2 .
- D- Elle est activée lorsque le ratio $[\text{NADH}, \text{H}^+]/[\text{NAD}^+]$ est élevé.
- E- Elle est le seul moyen pour la cellule de fabriquer de l'ATP.

QCM 35 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. Quel(s) est(sont) le(s) lieu(x) de la néoglucogenèse ?

- A- Le foie.
- B- Le muscle.
- C- Le cytoplasme.
- D- Le réticulum endoplasmique.
- E- Les mitochondries.

QCM 36 (1 point). A propos de la β -oxydation, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- La première étape mitochondriale de cette voie consiste à créer une insaturation par oxydation entre les carbones α et β de l'acyl-CoA dégradé.
- B- La spirale de Lynen réduit toujours le même nombre de NAD^+ et de FAD^+ au premier tour et au dernier tour.
- C- L'acétyl-CoA obtenu par β -oxydation dans le foie en période de jeûne sera dirigé vers la cétogenèse.
- D- La β -oxydation hépatique est freinée par le produit de la réaction de carboxylation de l'acétyl-CoA.
- E- L'activation des acides gras en acyl-CoA se déroule dans la mitochondrie.

QCM 37 (1 point). A propos des corps cétoniques, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Le pyruvate est l'un des principaux corps cétoniques.
- B- L' α -cétoglutarate est l'un des principaux corps cétoniques.
- C- Ils sont synthétisés par le muscle.
- D- Ils sont présents à l'état physiologique dans le sang.
- E- Ils proviennent principalement de la β -oxydation des acides gras.

QCM 38 (1 point). A propos des lipides, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Les lipides alimentaires sont principalement constitués de triglycérides.
- B- Les lipoprotéines sont des structures constituées de lipides et de protéines qui permettent le transport des lipides dans le sang.
- C- Les adipocytes sont des cellules qui permettent le stockage des lipides sous forme de glycérophospholipides.
- D- Les lipoprotéines lipases hydrolysent les triglycérides uniquement sur le deuxième carbone.
- E- La phospholipase A1 hydrolyse la fonction ester sur le premier carbone du glycérol des phospholipides.

QCM 39 (2 points). L'indice de saponification d'un céride issu de l'estérification d'un acide gras et du dodécanol est de 125. Nous savons que l'acide gras comporte 2 insaturations en cis et appartient à la série $\omega 6$.

Données : H: $1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; O: $16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; C: $12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; K: $39\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; I: $127\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $50,8/28=1,81$.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- L'acide gras en question est un acide gras essentiel.
- B- L'indice d'iode de l'acide gras est d'environ 181.
- C- L'acide gras en question comporte 16 atomes de carbone.
- D- Il s'agit de l'acide cis, cis 9, 12 icosatétraénoïque.
- E- On ne peut pas identifier cet acide gras.

Énoncé commun pour les QUESTIONS 40 et 41

Le Tableau 1 ci-dessous présente la composition en acides gras de trois huiles végétales

Huiles	1. Acide α -linolénique	2. Acide linoléique	3. Acide palmitique	4. Acide oléique	5. Acide stéarique
Huile de lin	58%	16%	7%	16%	3%
Huile de noix	8%	78%	6%	12%	2%
Huile de graine de pavot	8%	70%	9%	10%	3%

QCM 40 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- L'huile de lin ne comporte que 10% d'acide gras saturés.
- B- Les acides gras dosés dans ces trois huiles végétales ont tous plus de 14 atomes de carbone.
- C- Un dosage équivalent sur du beurre montrerait une beaucoup plus faible proportion d'acides gras saturés.
- D- Aucun des acides gras dosés dans ces trois huiles végétales n'est de la série $\omega 6$.
- E- L'huile de noix contient plus de 80% d'acides gras essentiels.

QCM 41 (2 points). On réalise une chromatographie haute performance en phase liquide (HPLC) avec les acides gras mentionnés dans le tableau n°1 (numérotés de 1 à 5) auxquels on ajoute l'acide gras obtenu par l'action d'une phospholipase A1 sur le lipide de la figure 1 ci-dessous (que l'on nomme acide gras 6) ainsi que l'acide arachidique C20:0 (que l'on nomme acide gras 7)

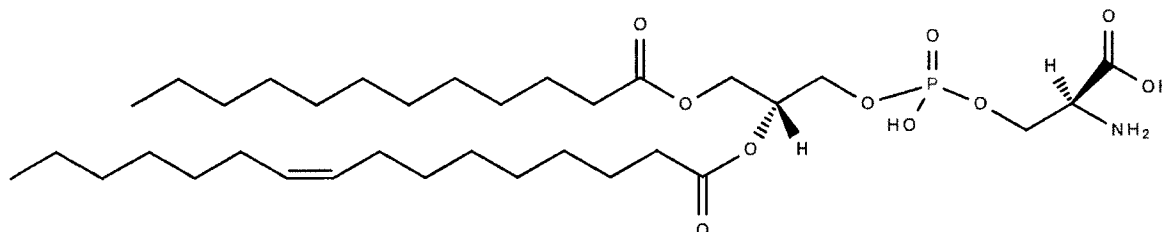


Figure 1

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- L'acide gras 7 aura le temps de rétention le plus long.
- B- Si on classe les différents acides gras dans l'ordre croissant de leurs indices d'iode, on obtient : 7=6=5=3<4<2<1.
- C- Le lipide représenté sur la figure 1 est un sphingolipide.
- D- L'ordre d'apparition des acides gras 1, 2, 4 et 5 sera inversé en chromatographie en phase gazeuse par rapport à l'HPLC.
- E- L'ordre d'apparition des acides gras 3, 5, 6 et 7 sera inversé en chromatographie en phase gazeuse par rapport à l'HPLC.

QCM 42 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. Quel(s) est(sont) l'(es) élément(s) nécessaire(s) à la réplication eucaryote ?

- A- Origine de réplication.
- B- Protéines SSB.
- C- ARN polymérase delta.
- D- ADN polymérase III.
- E- ADN ligase.

QCM 43 (2 points). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. Quelle(s) est(sont) la(es) différence(s) entre la réplication procaryote et la réplication eucaryote ?

- A- La vitesse de réplication.
- B- La production de fragments d'Okasaki.
- C- L'utilisation d'ADN polymérases nécessitant une amorce d'ARN.
- D- La synthèse du brin d'ADN fils dans le sens 5'-3' sur le brin avancé et dans le sens 3'-5' sur le brin retardé.
- E- L'utilisation d'une télomérase pour la réplication de l'extrémité des chromosomes.

QCM 44 (2 points). A propos de la méthylation de l'ADN, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Chez les eucaryotes, la méthylation correspond à l'ajout d'un groupement CH_3 sur les guanines des îlots CpG.
- B- Lors de la réplication, la méthylation du brin d'ADN fils est aléatoire.
- C- C'est un mécanisme majeur de régulation de l'expression des gènes.
- D- Le retard de méthylation du brin d'ADN fils est la base du système de réparation de l'ADN MMR.
- E- Le syndrome de Lynch est un syndrome héréditaire de cancer colique lié à un dysfonctionnement du système MMR.

QCM45 (1 point) A propos des mécanismes de réparation de l'ADN, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- La réparation d'une dépurination spontanée utilise la méthylation du brin d'ADN parental.
- B- La réparation de type NER fait intervenir des enzymes à activité exonucléasique.
- C- En cas de lésions majeures de l'ADN, ces dernières ne pourront être réparées pendant la réplication.
- D- La réparation par recombinaison homologue est dite « post-réplivative ».
- E- Le système SOS nécessite l'activation de la fonction protéolytique de la protéine bactérienne RAD51.

QCM 46 (2 points). A propos de la transcription, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Chez les procaryotes, il n'y a qu'une seule ARN polymérase.
- B- Chez les eucaryotes, la transcription d'un gène donné fait intervenir 3 ARN polymérases.
- C- L'alpha-amanitine est utilisée comme antibiotique en thérapeutique humaine car elle inhibe l'ARN polymérase procaryote.
- D- La boîte TATA est une région promotrice très importante et est commune aux eucaryotes et aux procaryotes.
- E- Chez les eucaryotes, la maturation des ARN messagers comprend l'ajout d'une coiffe en 5', d'une queue polyA en 3' et l'épissage des introns.

QCM 47 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. Quel(s) est (sont) le(s) élément(s) nécessaire(s) à la traduction ?

- A- ARNt.
- B- ARNr.
- C- ARNm.
- D- Coiffe de l'ARN messager.
- E- Nucléotides triphosphates.

QCM 48 (2 points). A propos de la traduction, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Le code génétique universel et le code génétique mitochondrial, bien que proches, sont différents.
- B- La dégénérescence du code génétique permet de protéger contre l'apparition de mutations.
- C- Il y a autant d'ARNt que d'anticodons.
- D- Les ribosomes eucaryotes et les ribosomes procaryotes diffèrent.
- E- La petite sous-unité du ribosome s'assemble d'abord avec l'ARNt initiateur couplé à la méthionine.

Énoncé commun pour les QUESTIONS 49 à 52

Le SARS-CoV2 est un virus à ARN responsable de la pandémie mondiale actuelle. Son dépistage se fait sur un prélèvement naso-pharyngé par une technique basée sur la PCR.

QCM 49 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. Quelle(s) est (sont) la ou les étape(s) permettant de détecter le SARS-CoV2 ?

- A- Lyse des membranes cellulaires par un détergent.
- B- Extraction de l'ADN viral par un mélange de phénol et de chloroforme.
- C- Amplification directe d'un gène viral par PCR quantitative.
- D- Digestion de l'échantillon par la protéinase K.
- E- Reverse-transcription du génome viral en ADNc.

QCM 50 (1 point). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes. Pour mettre au point cette PCR vous devez :

- A- Optimiser la concentration de KCl dans la réaction.
- B- Choisir des amorces s'hybridant à des températures proches.
- C- Ajuster le temps d'élongation aux T_m des amorces.
- D- Vérifier la spécificité des amorces pour le SARS-CoV2.
- E- Ajuster la concentration de l'ADN ligase et des amorces.

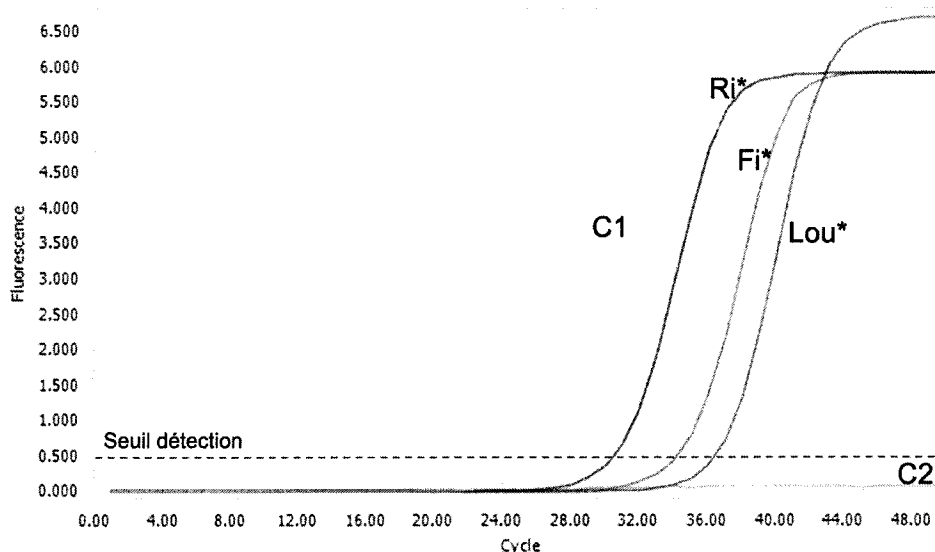
QCM 51 (3 points). Quelles amorces pouvez-vous utiliser pour amplifier de manière spécifique la séquence virale ci-dessous :

**5'-ATGGATTTGTTTATGAGAATCTTCACAATTGGAAGTGAAGTTTGAAG (...)
TGAACCAATTTATGATGAACCGACGACGACTACTAGCGTGCCTTTGTAA-3'**

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- ATGGATTT et TTACAAAG.
- B- GTTTATGAGAATCTTCACAATT et GCACGCTAGTAGTCGTCGTCGG.
- C- ATGGATTTGTTTATGAGAAT et CTGATGATCGCACGGAAACATT.
- D- GATTTGTTTATGAGAATCTTCA et GACTACTAGCGTGCCTTTGTAA.
- E- ATTTGTTTATGAGAATCTTCACA et CAAAGGCACGCTAGTAGTCGTCGTC.

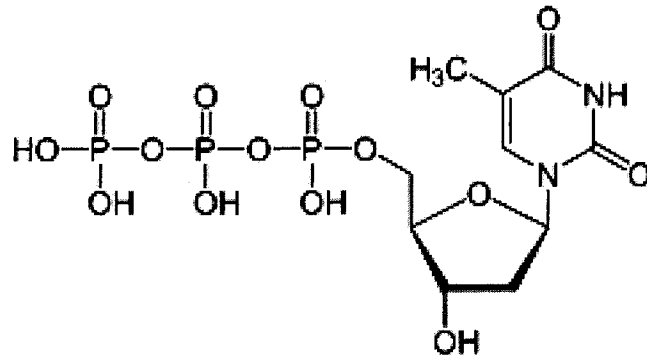
QCM 52 (2 points). Vous obtenez les courbes d'amplification suivantes pour les patients Ri*, Fi* et Lou*. C1 et C2 sont 2 contrôles. Le seuil de positivité est fixé à Ct<35 cycles.



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Ri*, Fi* et Lou* sont tous les trois positifs pour le SARS-CoV2.
- B- Fi* est potentiellement plus contagieux que Ri*.
- C- Lou* serait considéré positif pour un Ct seuil à 38.
- D- C1 correspond au blanc réactionnel.
- E- Seul Ri* serait considéré positif pour un Ct seuil à 32.

QCM 53 (1 point). A propos de la structure ci-dessous :



Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- C'est un désoxynucléoside.
- B- Elle contient une base purique.
- C- Elle est retrouvée dans l'ARN.
- D- Elle peut être désaminée par le bisulfite.
- E- Sa synthèse est inhibée par le 5-fluorouracile.

QCM 54 (1 point). L'amidon est digéré par l'alpha-amylase salivaire. Concernant le gène *AMY1* (qui code pour cette enzyme), cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Il permet de dater la sédentarisation d'*Homo sapiens*.
- B- Il présente un polymorphisme de structure entre espèces animales.
- C- Il a un nombre de copies corrélé à la consommation d'amidon.
- D- Il présente de nombreux variants de séquence chez l'homme.
- E- Il a fait l'objet de recombinaisons entre chromosomes non homologues au cours de l'évolution.

QCM 55 (1 point). A propos des microsatellites, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Ils codent pour des hormones peptidiques.
- B- Ce sont des séquences répétées en tandem.
- C- Ils sont préférentiellement localisés au niveau des centromères.
- D- Ils permettent de réaliser des études de liaison génétique.
- E- Ils peuvent être instables dans les tumeurs.

Énoncé commun pour les QUESTIONS 56 à 59

La maladie de Von Hippel-Lindau (VHL) est un syndrome familial de prédisposition aux cancers, associé à des néoplasmes malins ou bénins, surtout hémangioblastomes rétiens, cérébelleux, de la moelle épinière, carcinomes des cellules rénales (CCR) et phéochromocytomes. Les séquences 1 et 2 (en annexe à la fin sujet) correspondent au gène *VHL*.

QCM 56 (1 point). A propos de la protéine VHL, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Elle comporte un domaine de liaison à l'ADN.
- B- Elle est dégradée suite à son hydroxylation sur des prolines.
- C- Elle active la transcription de gènes permettant l'adaptation à l'hypoxie.
- D- Elle ubiquitinye HIF1 alpha dans des conditions de normoxie.
- E- Elle se lie à HIF1 alpha en absence d'oxygène.

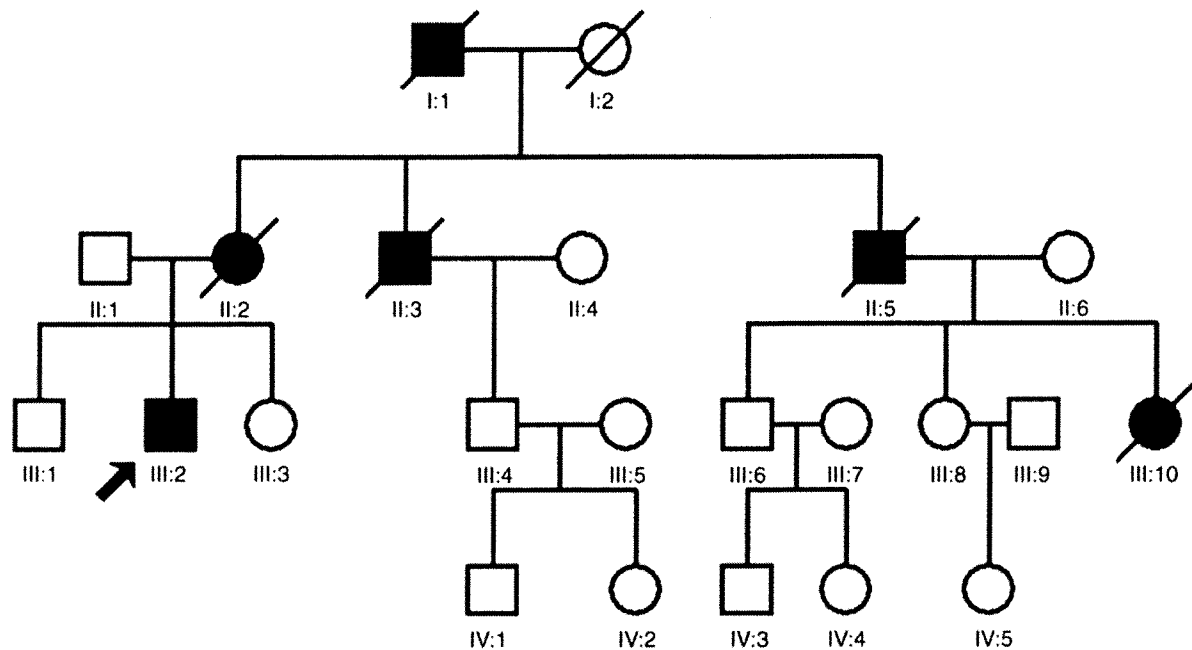
QCM 57 (2 points). A propos du gène *VHL*, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- Il contient un exon non codant.
- B- Il code pour une protéine de 213 acides aminés.
- C- Le skipping de l'exon 2 entraîne un décalage de cadre de lecture.
- D- La longueur de sa séquence codante est de 4560 nucléotides.
- E- Il ne contient que deux introns.

QCM 58 (3 points). Les 4 variants suivants de *VHL* ont été identifiés chez des patients atteints : c.334T>A (V1) ; c.407T>C (V2) ; c.464-1G>A (V3) ; c_341-8_343del (V4). Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

- A- V1 entraîne un décalage de cadre de lecture.
- B- V2 crée un nouveau site de phosphorylation.
- C- V3 peut affecter l'épissage de l'intron 2.
- D- V4 crée un codon STOP anticipé.
- E- V4 peut conduire à un skipping de l'exon 2.

QCM 59 (2 points). Une étude de transmission a été réalisée dans cette large famille chinoise atteinte de la maladie de Von Hippel-Lindau (VHL). On obtient l'arbre génétique suivant :



(d'après He et al. Molecular Medicine Reports. 2018)

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivantes :

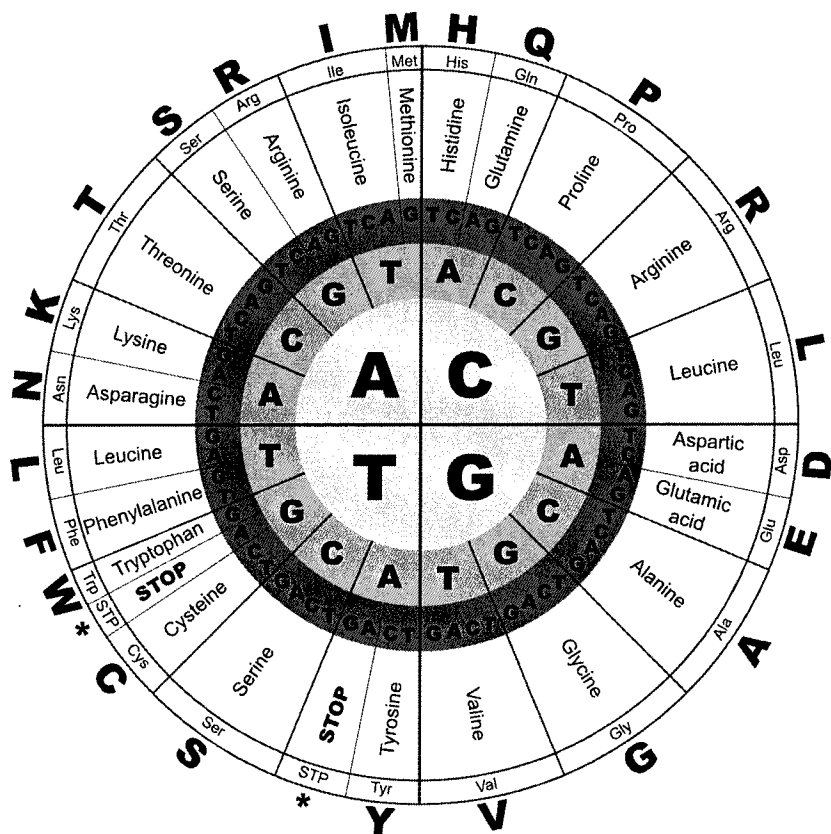
- A- La transmission est de type autosomique récessive.
- B- La transmission est de type dominante liée à l'X.
- C- L'un des parents de I:1 était probablement atteint.
- D- L'individu III:8 pourrait transmettre la maladie à un futur enfant.
- E- L'individu III:2 est homozygote muté.

ANNEXES

Valeurs de pK des 20 acides aminés courants

	pK _A	pK _B	pK _R
Gly	2,3	9,6	
Ala	2,3	9,7	
Val	2,3	9,6	
Leu	2,4	9,6	
Ile	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

Code génétique



Séquence 1

```

CCTCGCCTCCGTTACAACGGCCTACGGTGCTGGAGGATCCTTCTGCGCACGCGCACAGCC 60
TCCGGCCCGCTATTTCCGCGAGCGCGTTCATCCTCTACCGAGCGCGCGCGAAGACTACG 120
GAGGTCGACTCGGGAGCGCGCACGCAGCTCCGCCCCGCGTCCGACCCGCGGATCCCGCGG 180
CGTCCGGCCCCGGGTGGTCTGGATCGCGGAGGGAATGCCCCGGAGGGCGGAGAAGTGGGAC 240
                                M P R R A E N W D 9
GAGGCCGAGGTAGGCGCGGAGGAGGCAGGCGTCTGAAGAGTACGGCCCTGAAGAAGACGGC 300
E A E V G A E E A G V E E Y G P E E D G 29
GGGGAGGAGTCGGGCGCCGAGGAGTCCGGCCCCGGAAGAGTCCGGCCCCGAGGAACTGGGC 360
G E E S G A E E S G P E E S G P E E L G 49
GCCGAGGAGGAGATGGAGGCCGGGCGGCCGCGGCCCGTGCTGCGCTCGGTGAACTCGCGC 420
A E E E M E A G R P R P V L R S V N S R 69
GAGCCCTCCCAGGTCATCTTCTGCAATCGCAGTCCGCGCGTCTGCTGCCCCGTATGGCTC 480
E P S Q V I F C N R S P R V V L P V W L 89
AACTTCGACGGCGAGCCGCGAGCCCTACCCAACGCTGCCGCTGGCACGGGCCCGCCGCATC 540
N F D G E P Q P Y P T L P P G T G R R I 109
CACAGCTACCGAGGTCACCTTTGGCTCTTCAGAGATGCAGGGACACACGATGGGCTTCTG 600
H S Y R G H L W L F R D A G T H D G L L 129
GTTAACCAAAGTGAATTATTTGTGCCATCTCTCAATGTTGACGGACAGCCTATTTTTGCC 660
V N Q T E L F V P S L N V D G Q P I F A 149
AATATCACACTGCCAGTGTATACTCTGAAAGAGCGATGCCTCCAGGTTGTCCGGAGCCTA 720
N I T L P V Y T L K E R C L Q V V R S L 169
GTCAAGCCTGAGAATTACAGGAGACTGGACATCGTCAGGTCGCTCTACGAAGATCTGGAA 780
V K P E N Y R R L D I V R S L Y E D L E 189
GACCACCCAAATGTGCAGAAAGACCTGGAGCGGCTGACACAGGAGCGCATTGCACATCAA 840
D H P N V Q K D L E R L T Q E R I A H Q 209
CGGATGGGAGATTGAAGATTTCTGTTGAAACTTACACTGTTTCATCTCAGCTTTTGATGG 900
R M G D * 213
TACTGATGAGTCTTGATCTAGATACAGGACTGGTTCCTTCCTTAGTTTCAAAGTGTCTCA 960
(...)
GAATGTATTAAATATATATCGCTCTTAAGAGACGGTGAAGTTCCTATTTCAAGTTTTTTTTT 4500
TTTTTTTTTTTTTTTAAAGCTGTTTTTTAATACATTAAATGGTGCTGAGTAAAGGAAATAG 4560

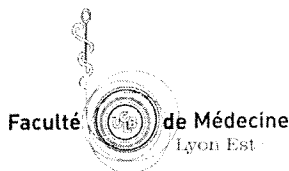
```

Séquence 2 (exons en majuscules et bordures introniques en minuscules)

```

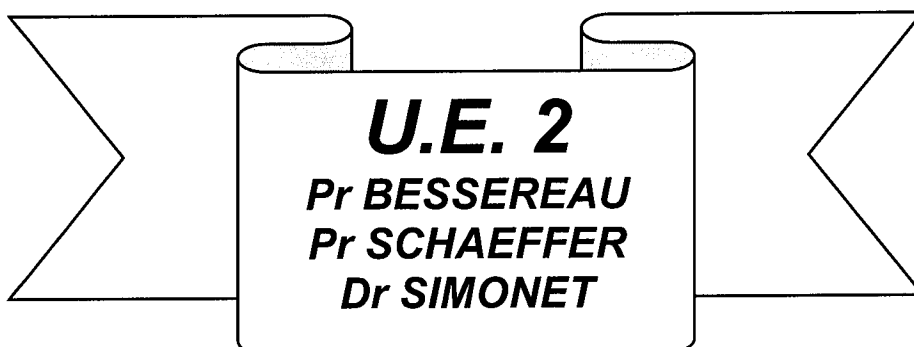
CCTCGCCTCCGTTACAACGGCCTACGGTGCTGGAGGATCCTTCTGCGCACGCGCACAGCC
TCCGGCCGGCTATTTCCGCGAGCGCGTTCCATCCTCTACCGAGCGCGCGCGAAGACTACG
GAGGTCGACTCGGGAGCGCGCACGCAGCTCCGCCCCGCGTCCGACCCGCGGATCCCGCGG
CGTCCGGCCCCGGGTGGTCTGGATCGCGGAGGGAATGCCCCGGAGGGCGGAGAAGTGGGAC
                                M P R R A E N W D      9
GAGGCCGAGGTAGGCGCGGAGGAGGCAGGCGTCGAAGAGTACGGCCCTGAAGAAGACGGC
E A E V G A E E A G V E E Y G P E E D G      29
GGGGAGGAGTCCGGGCGCCGAGGAGTCCGGCCCCGGAAGAGTCCGGCCCCGAGGAAGTGGGC
G E E S G A E E S G P E E S G P E E L G      49
GCCGAGGAGGAGATGGAGGCCGGGCGGCGCGGCCCGTGTGCTGCGCTCGGTGAAGTTCGCGC
A E E E M E A G R P R P V L R S V N S R      69
GAGCCCTCCAGGTCATCTTCTGCAATCGCAGTCCGCGCGTGTGCTGCCCCGTATGGCTC
E P S Q V I F C N R S P R V V L P V W L      89
AACTTCGACGGCGAGCCGAGCCCTACCCAACGCTGCCGCTGGCACGGGCCGCCGCATC
N F D G E P Q P Y P T L P P G T G R R I      109
CACAGCTACCGAGgtacgggccccggcgcttaggccccgacccagcagggacgatagcacgg
H S Y R
(...)gtccccgatagGTCACCTTTGGCTCTTCAGAGATGCAGGGACACAGATGGGCTTCTG
                                G H L W L F R D A G T H D G L L      129
GTTAACCAAAGTGAATTATTTGTGCCATCTCTCAATGTTGACGGACAGCCTATTTTTGCC
V N Q T E L F V P S L N V D G Q P I F A      149
AATATCACACTGCCAGgtactgacgttttacttttttaaaaagataagggttggttggttaa
N I T L P
(...)tttgcccttccagTGTATACTCTGAAAGAGCGATGCCTCCAGGTTGTCCGGAGCCTA
                                V Y T L K E R C L Q V V R S L      169
GTCAAGCCTGAGAATTACAGGAGACTGGACATCGTCAGGTCGCTCTACGAAGATCTGGAA
V K P E N Y R R L D I V R S L Y E D L E      189
GACCACCCAAATGTGCAGAAAGACCTGGAGCGGCTGACACAGGAGCGCATTGCACATCAA
D H P N V Q K D L E R L T Q E R I A H Q      209
CGGATGGGAGATTGAAGATTTCTGTTGAACTTACACTGTTTCATCTCAGCTTTTGATGG
R M G D *                                  213
TACTGATGAGTCTTGATCTAGATACAGGACTGGTTCCTTCCTTAGTTTCAAAGTGTCTCA
(...)
GAATGTATTAAATATATCGCTCTTAAGAGACGGTGAAGTTCCTATTTCAAGTTTTTTTTT
TTTTTTTTTTTTTTTAAAGCTGTTTTTTAATACATTAAATGGTGCTGAGTAAAGGAAATAG

```

Université de Lyon

Concours PACES 2020-2021



Epreuve du 10 décembre 2020
Durée de l'épreuve : 60 minutes

Ce fascicule comprend 12 pages numérotées.

Nombre de questions : 13

Les questions sont notées sur 5 points.

L'ensemble correspond à un total de 65 points.

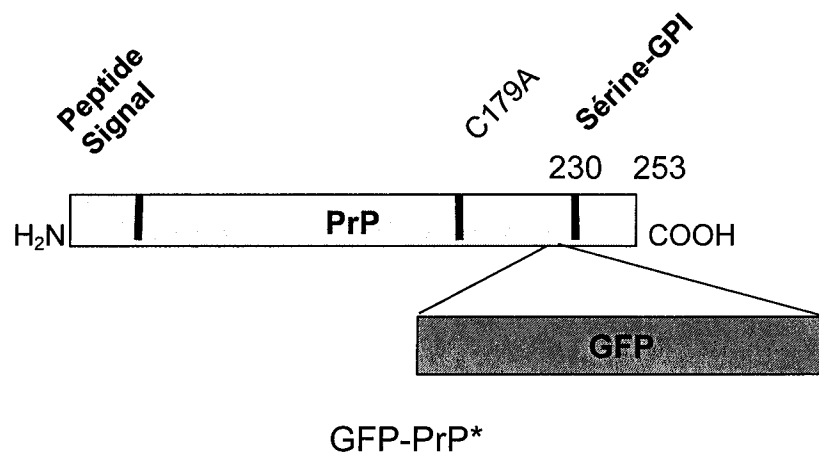
En réponse à chaque question vous pouvez noircir **zéro à cinq cases** sur la grille correspondant à des propositions **justes**.

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

Les protéines qui portent une ancre GPI (Glycosylphosphatidylinositol) sont généralement ciblées vers des compartiments spécifiques de la cellule. Une étude analyse le trafic de la protéine PrP dont certaines formes mutées sont toxiques pour la cellule.

Les auteurs construisent un vecteur d'expression de la PrP à laquelle ils fusionnent la GFP (Green Fluorescent Protein). L'ADN complémentaire de la PrP code un polypeptide de 253 acides aminés. PrP contient dans sa partie N-terminale un peptide signal d'adressage vers le réticulum endoplasmique (acides aminés 1 à 22). Une ancre GPI est naturellement ajoutée à PrP sur une sérine en position 230. Une séquence de 720 nucléotides codant la GFP est fusionnée en phase avec la séquence de la PrP à une position correspondant à l'acide aminé 224. Le schéma ci-dessous représente la structure de cette protéine de fusion.

À partir de ce vecteur, les auteurs génèrent un variant, noté GFP-PrP*, dans lequel la Cystéine 179 est remplacée par une Alanine (mutation C179A). Les cystéines 179 et 214 forment normalement un pont disulfure dans la protéine PrP et la mutation C179A provoque un mauvais repliement de PrP*.



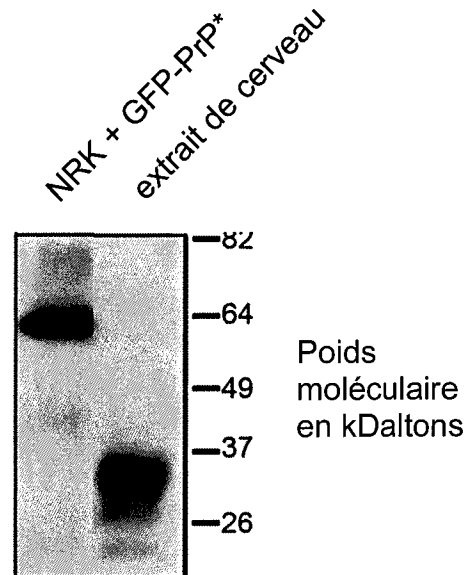
Question 1 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A- l'ADNc de GFP-PrP* code 492 acides aminés.
- B- la protéine mature GFP-PrP contient 448 acides aminés.
- C- au moment de la synthèse de la protéine de fusion GFP-PrP, la GFP est présente dans la lumière du réticulum endoplasmique.
- D- si l'on fusionnait la GFP après le dernier acide aminé de la PrP (position 253), la GFP serait présente à la face interne de la membrane plasmique après que GFP-PrP ait atteint sa destination finale dans la cellule.
- E- la fusion de la GFP à l'extrémité N-terminale de PrP (position 1) ne permettrait pas d'analyser le trafic la protéine PrP.

Question 2 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A- la myristoylation peut permettre à une protéine d'interagir avec la face externe d'un endosome.
- B- l'ancre GPI permet d'attacher la protéine à la face externe de la membrane plasmique.
- C- lors de la synthèse d'une protéine à ancre GPI, la N-glycosylation est plus précoce que l'addition de l'ancre GPI.
- D- les protéines à ancre GPI ne peuvent pas être O-glycosylées.
- E- la lumière du réticulum endoplasmique constitue un environnement oxydant favorable à la formation des ponts disulfures

Les auteurs veulent comparer le niveau d'expression de la protéine mutée à celui de la protéine sauvage normalement exprimée dans le cerveau. Le plasmide GFP-PrP* est transfecté dans des cellules NRK en culture ("Normal Rat Kidney", cellules issues du rein de rat). On prépare un lysat total des cellules en culture transfectées avec GFP-PrP* et un extrait de cerveau de rat que l'on analyse en western blot (WB) en utilisant un anticorps polyclonal anti-PrP.

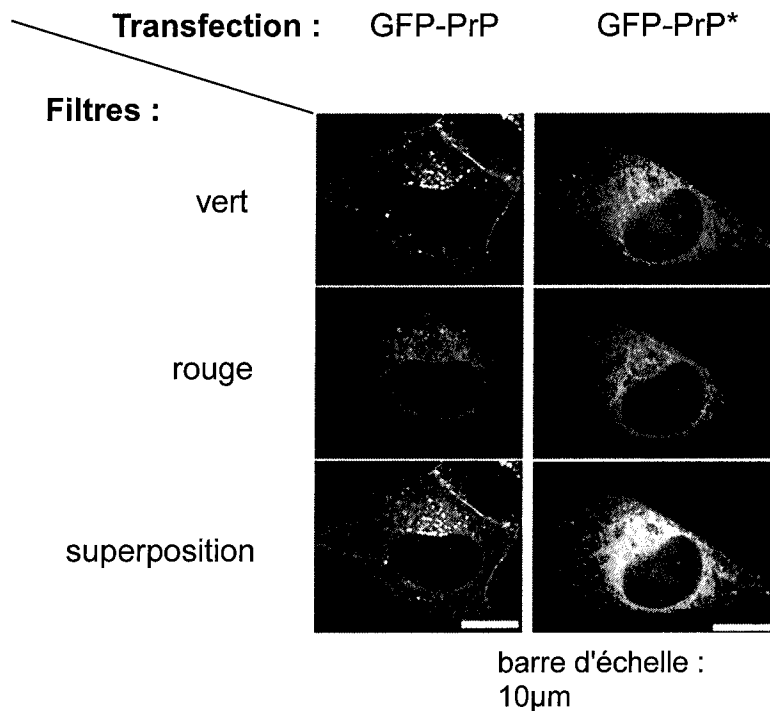


Question 3 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A-** on peut déduire de ce western blot que la GFP fait environ 30 kDaltons.
- B-** on a utilisé un anticorps secondaire anti-rat.
- C-** les cellules NRK n'expriment pas la protéine PrP endogène.
- D-** la différence de migration observée dans les cellules NRK et l'extrait de cerveau pourrait être due à des modifications post traductionnelles différentes de la PrP.
- E-** pour transfecter les cellules NRK on a utilisé la lipofection mais on aurait pu utiliser l'électroporation.

Les auteurs s'intéressent à la localisation des protéines PrP normale et PrP* mal repliée. Ils construisent deux lignées cellulaires exprimant de façon constitutive soit GFP-PrP, soit GFP-PrP*. Ces cellules sont transfectées avec un vecteur permettant l'expression d'une protéine fluorescente émettant une lumière rouge et dont l'extrémité C-terminale se termine par les 4 acides aminés Lys-Asp-Glu-Leu (KDEL).

Des photos des cellules sont prises en utilisant un microscope confocal. Les images montrent des signaux rouges et verts distincts dans le cas de la GFP-PrP, et des signaux rouges et verts superposés (jaunes) dans le cas de la GFP-PrP*.



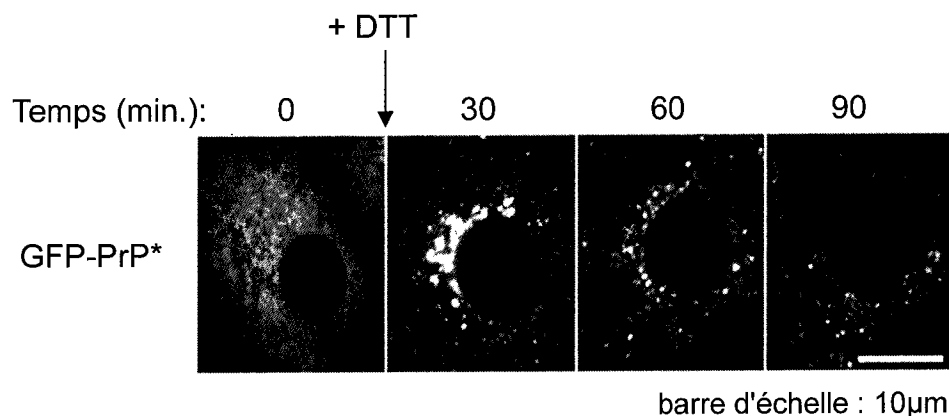
Question 4 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A-** le motif KDEL permet de localiser GFP-PrP* dans le reticulum endoplasmique.
- B-** cette expérience permet d'affirmer que la protéine fluorescente rouge interagit avec GFP-PrP* mais pas avec GFP-PrP.
- C-** le signal vert de la PrP endogène a pu interférer avec celui de la GFP-PrP.
- D-** pour réaliser cette expérience il a été nécessaire de perméabiliser les cellules.
- E-** cette expérience permet d'affirmer que la mutation de la PrP augmente la fluorescence de la GFP.

Les auteurs appliquent aux cellules un traitement par le dithiothréitol (DTT), un agent réducteur puissant qui inhibe la formation des ponts disulfures. Ce traitement provoque ce que l'on appelle un stress du réticulum endoplasmique (RE), par accroissement de la quantité de protéines mal repliées dans le RE qui s'accompagne souvent d'une réponse cellulaire appelée UPR ("Unfolded Protein Response").

Dans la suite des expériences, l'ensemble des observations faites après traitement par le DTT ont été confirmées par l'induction d'un stress du RE avec d'autres agents pharmacologiques (non présenté).

L'imagerie confocale de cellules exprimant GFP-PrP* à différents temps après le début du traitement par le DTT montre une relocalisation rapide de la fluorescence au voisinage du noyau dans des structures évocatrices de vésicules de tailles variées (en 10 à 30 min), puis sa disparition progressive :

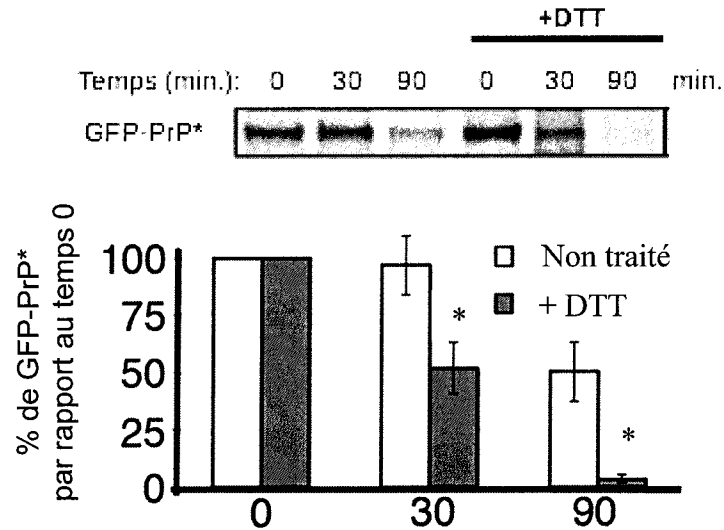


Question 5 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A-** les anticorps sont constitués de 4 chaînes polypeptidiques (2 chaînes lourdes et 2 chaînes légères) attachées entre elles par des ponts disulfures.
- B-** l'accumulation de GFP-PrP* dans les vésicules indique que la cellule va l'éliminer par sécrétion.
- C-** l'intérieur des lysosomes doit être oxydant pour permettre la dégradation des protéines.
- D-** le DTT pourrait empêcher la dégradation de PrP* par les lysosomes en réduisant leur pouvoir oxydant.
- E-** les vésicules qui accumulent GFP-PrP* pourraient servir à l'emmener vers le protéasome.

Les auteurs veulent déterminer la cinétique de dégradation de GFP-PrP* :

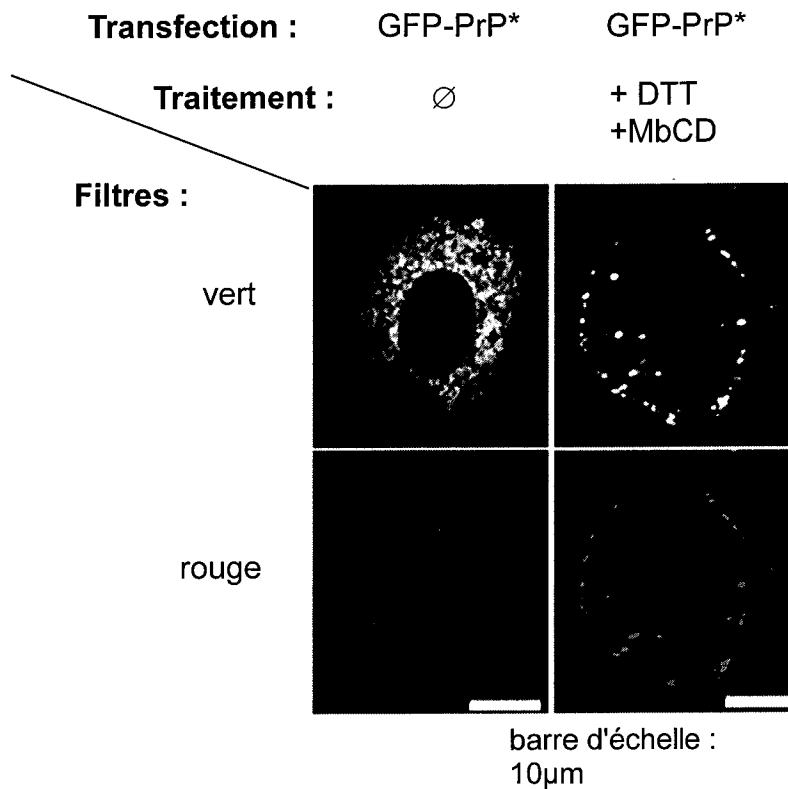
ils effectuent un marquage des cellules exprimant GFP-PrP* en les incubant pendant 12h avec de la méthionine marquée au ^{35}S . Le marquage est suivi d'une chasse, par incubation avec un excès d'acides aminés non marqués. Les cellules GFP-PrP* sont lysées à différents temps après le début de la chasse. On effectue une immunoprécipitation (IP) avec un anticorps anti-GFP sur ces lysats. Après dépôt de l'IP sur gel d'acrylamide en présence de SDS et migration, le gel est révélé par autoradiographie. La quantification est la moyenne de 4 expériences, une étoile indique une différence statistiquement significative.



Question 6 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A- l'incubation des cellules en présence de méthionine- ^{35}S permet de marquer radioactivement toutes les protéines synthétisées pendant la durée de l'incubation.
- B- l'intensité de la radioactivité observée par autoradiographie renseigne sur la quantité totale de GFP-PrP* présente dans les cellules au moment de la lyse des cellules.
- C- l'expérience montre que le traitement par le DTT augmente la synthèse de GFP-PrP*.
- D- on aurait pu réaliser la même expérience en utilisant un autre acide aminé radioactif.
- E- on aurait pu réaliser la même expérience en utilisant de l'ATP radioactif marqué au phosphore 32 en position gamma.

La voie suivie par GFP-PrP* après induction d'un stress du RE par le DTT surprend les expérimentateurs. En utilisant de la méthyl- β -cyclo-dextrine (MbCD), qui inhibe l'endocytose, on voit par vidéo-microscopie que GFP-PrP* s'accumule à la périphérie de la cellule en présence de DTT+ MbCD. Les cellules sont fixées sans perméabilisation de la membrane plasmique 2 heures après le début du traitement par DTT+MbCD, puis marquées avec un anticorps primaire anti-GFP et un anticorps secondaire couplé à un fluorochrome émettant dans le rouge. A la différence de la situation contrôle, les signaux verts et rouges sont strictement superposables dans la condition DTT+MbCD.



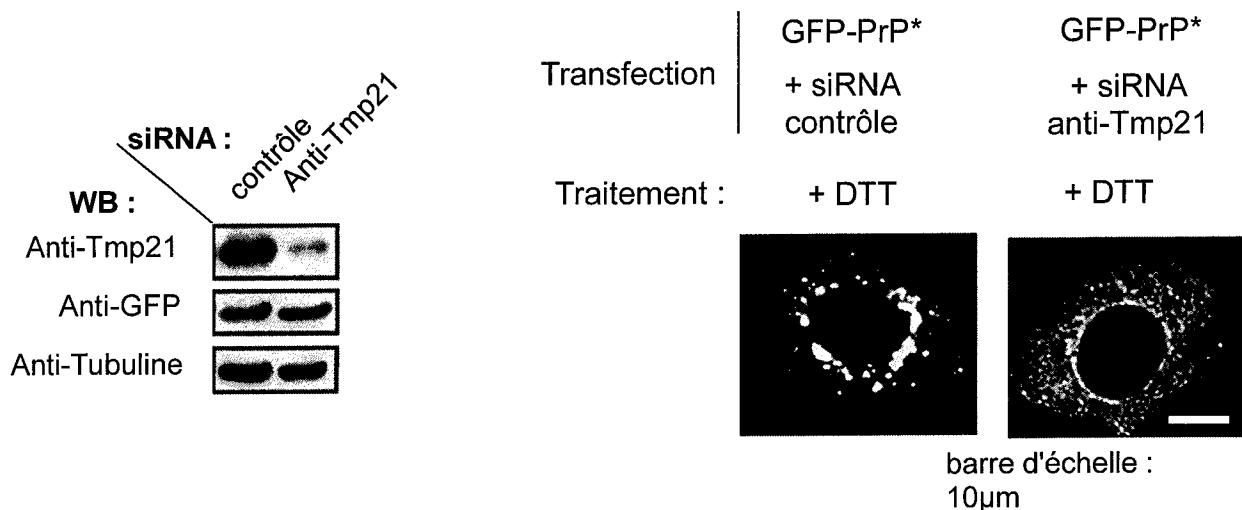
Question 7 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes :

- A-** si les cellules avaient été perméabilisées avant immunomarquage, le signal rouge aurait été modifié dans la condition contrôle.
- B-** si les cellules avaient été perméabilisées avant immunomarquage, le signal rouge aurait été modifié dans la condition DTT+MbCD.
- C-** le marquage punctiforme de GFP-PrP* observé dans la condition DTT+MbCD suggère que la protéine est dans des compartiments vésiculaires et n'est pas compatible avec un marquage de la membrane plasmique.
- D-** cette expérience permet d'affirmer que GFP-PrP* peut atteindre la membrane plasmique.
- E-** cette expérience montre que l'inhibition de l'endocytose par la MbCD désorganise le réticulum endoplasmique.

Question 8 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes :

- A-** la pinocytose est essentielle pour maintenir constante la surface de la membrane plasmique des cellules.
- B-** au cours de l'endocytose par récepteurs interposés, les récepteurs des cargaisons sont en interaction directe avec les chaînes de clathrine.
- C-** les protéines Rab se fixent sur le manteau des différentes vésicules impliquées dans le trafic intracellulaire.
- D-** après endocytose, les protéines non membranaires ne sont pas dégradées par le protéasome.
- E-** le pH des endosomes est plus acide que celui du nucléoplasme.

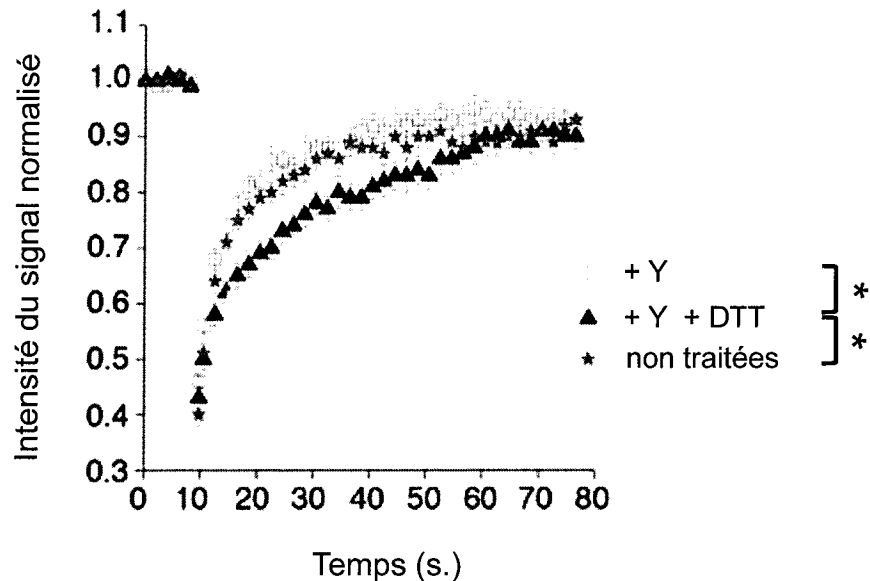
La protéine Tmp21 est impliquée dans le transport des protéines à ancrés GPI. Les auteurs transfectent les cellules exprimant GFP-PrP* avec un siRNA spécifique des transcrits Tmp21 ou avec un siRNA « contrôle » ne reconnaissant aucun ARNm de rat. Un western-blot d'un lysat total est réalisé 24 heures après transfection des siRNAs. En parallèle, d'autres cellules transfectées par les siRNAs depuis 24 heures sont traitées pendant 30 minutes avec du DTT et la distribution de GFP-PrP* est analysée par microscopie confocale.



Question 9 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A- le siRNA anti-Tmp21 provoque la dégradation de l'ARNm codant Tmp21.
- B- on aurait probablement obtenu un effet plus fort sur l'expression de Tmp21 en utilisant un shRNA.
- C- ces résultats montrent que Tmp21 ne contrôle pas le niveau de GFP-PrP* présent dans la cellule.
- D- ces résultats montrent que la présence de Tmp21 inhibe la fluorescence de la GFP-PrP*.
- E- ces résultats montrent que Tmp21 est une protéine nécessaire à la réponse UPR (Unfolded Protein Response / Réponse aux protéines mal repliées).

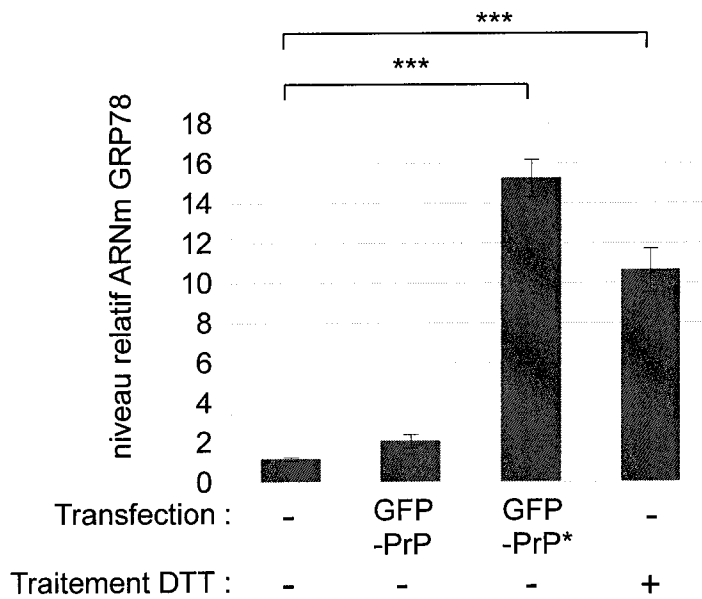
Les auteurs se demandent si le nouveau processus de dégradation de PrP* qu'ils ont mis en évidence permet d'éviter l'accumulation de protéines PrP* mal repliées agrégées et insolubles, qui serait délétère pour la cellule. On réalise des expériences de récupération de fluorescence après photoblanchiment (FRAP) de la GFP-PrP*, après inhibition de l'export du RE par une drogue Y et/ou addition de DTT pendant 30 min. Une étoile (*) indique une différence statistiquement significative des temps de demi-recouvrement.



Question 10 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A-** le FRAP renseigne sur le temps mis par les cellules pour synthétiser de nouvelles protéines fluorescentes.
- B-** le mauvais repliement des protéines fluorescentes causé par le FRAP induit leur dégradation par les cellules.
- C-** cette expérience montre que l'export du RE n'est pas impliqué dans la diffusion de PrP-GFP*.
- D-** cette expérience montre que le DTT change la diffusibilité de GFP-PrP*.
- E-** pour que le photoblanchiment soit plus efficace il est préférable de perméabiliser les cellules.

L'UPR ("Unfolded Protein Response") induit par le stress du reticulum implique notamment l'activation de la transcription de gènes codants pour des protéines chaperons telles que GRP78. Pour déterminer si PrP* induit une réponse UPR, on transfecte des cellules NRK par les vecteurs d'expression pCMV-GFP-PrP ou pCMV-GFP-PrP* et on analyse l'expression de GRP78 par RT-PCR quantitative. Des cellules NRK sont traitées en parallèle pendant 8 heures par du DTT. Les niveaux d'ARNm GRP 78 ont été normalisés à ceux de cellules non transfectées et non traitées au DTT. Cette expérience a été reproduite 10 fois et les résultats montrent la moyenne et les barres d'erreur correspondent à l'erreur standard de la moyenne. *** indique une réponse significativement différente du contrôle.



Question 11 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A- cette expérience montre que l'expression de GFP-PrP non mutée n'induit pas de réponse UPR.
- B- cette expérience suggère que, dans les cellules transfectées, le niveau de GFP-PrP* est plus élevé que celui de GFP-PrP.
- C- en augmentant la quantité de protéines chaperons, l'activation de l'UPR pourrait expliquer la rétention de la PrP* dans le RE en l'absence de DTT.
- D- ces résultats suggèrent que le DTT inactive un répresseur de la transcription de *GRP78*.
- E- l'ensemble des expériences réalisées dans cette étude suggère que l'UPR n'est pas la réponse principale de la cellule pour éliminer PrP quand elle est mal repliée.

Question 12 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

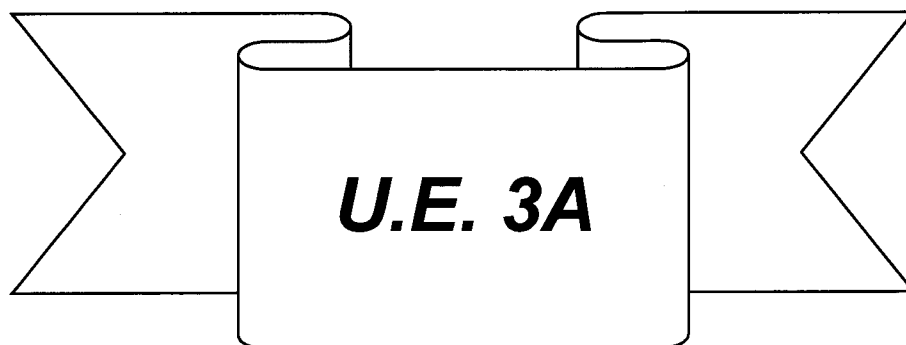
- A-** la réponse UPR tend à diminuer l'expression des protéines exprimées au niveau du RE.
- B-** la glycosylation participe au contrôle de la qualité du repliement des protéines.
- C-** les protéines chaperons reconnaissent des sites de liaison spécifiques codés dans la séquence primaire des protéines.
- D-** une protéine non membranaire du réticulum endoplasmique qui est mal repliée n'est pas dégradée dans le réticulum endoplasmique.
- E-** il existe une seconde étape de contrôle de la qualité des protéines secrétées au niveau du réseau *trans*-golgien.

Question 13 - Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes:

- A-** on peut utiliser un oligonucléotide composé uniquement de thymidine pour rétrotranscrire des ARN messagers.
- B-** chez les eucaryotes les fragments d'Okasaki font moins de 1000 paires de base.
- C-** la primase synthétise une amorce d'ADN.
- D-** l'activité de correction des erreurs de l'ADN polymérase ne pourrait pas fonctionner si le sens de réplication était 3'- 5'.
- E-** la RNase H participe à la réplication de l'ADN.

Université de Lyon

Concours PACES 2020-2021



Epreuve du 10 décembre 2020 – 9h / 10h

Durée de l'épreuve : 60 minutes

Enseignants

A. Crut – D. Kryza – C. Paillet-Mattei – D. Sappey-Marinier

G. Jomir - S. Lancelot

Responsable de l'enseignement

M. Janier

Ce fascicule comprend 14 pages numérotées.

Nombre de questions : 25

Pour tous les QCM il faut cocher la ou les propositions justes.

Attention il peut y avoir zéro proposition juste.

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

Les QCM (*) (**) et (***) sont de difficultés croissantes.

Les QCM (*) comptent double.**

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.

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

Les formules et constantes suivantes pourraient être utilisées :

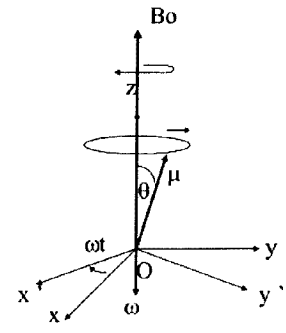
$$Q = m c \Delta T \quad Q_f = m L_f \quad A = \varepsilon_\lambda \cdot C \cdot L \quad c_v = \frac{C_v}{m} = \frac{1}{m} \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_v$$

$$C_{v \text{ mol}} = \frac{1}{n} \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_v$$

$$\Delta E = \gamma \hbar B_0$$

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

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



Référentiel tournant

Proton: $\gamma/2\pi = 42,5 \text{ MHz} \cdot \text{T}^{-1}$ $\overrightarrow{df_L} = I \overrightarrow{dl} \wedge \overrightarrow{B}$ $\overrightarrow{F_L} = \overrightarrow{E} + q \overrightarrow{v} \wedge \overrightarrow{B}$

$$e^\varepsilon \cong 1 + \varepsilon \quad \omega_0^2 = k/m \quad \gamma = C_p/C_v \quad V_e = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{r^2} \vec{u} \quad \vec{u} = \frac{\overrightarrow{OM}}{\|\overrightarrow{OM}\|} \quad PV^\gamma = cte$$

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

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

c			Cte de Planck		Cte de Boltzmann		Cte des gaz parfaits		Faraday		calorie (cal)	charge élémentaire e	
3.10 ⁸ ms ⁻¹			6,6.10 ⁻³⁴ J.s		1,38.10 ⁻²³ J.K ⁻¹		8,3 J.K ⁻¹ .mol ⁻¹		10 ⁵ C		4,18 J	1,6.10 ⁻¹⁹ 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 = 6,02.10 ²³ 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	

1 - METROLOGIE (*)

- A- La dimension de la constante de Planck est ML^2T^{-1}
- B- La dimension de la constante de Boltzmann est $ML^{-2}T^{-2} \Theta^{-1}$
- C- La dimension de la vitesse angulaire est T^{-1}
- D- La dimension d'une année lumière est LT^{-1}
- E- La dimension de la dose absorbée est L^2T^{-2}

2- LES FONCTIONS D'ETAT EN THERMODYNAMIQUE (*)

- A- La variation d'énergie interne (U) permet de prévoir le sens d'une réaction chimique
- B- L'énergie interne (U) d'un système est liée au nombre d'états microscopiques du système
- C- Dans une transformation adiabatique, la variation d'énergie interne (U) d'un système est égale au travail mécanique qui lui est fourni
- D- La variation d'enthalpie (H) permet de prévoir le sens d'une réaction chimique
- E- La variation d'entropie (S) d'un système ne peut pas être négative

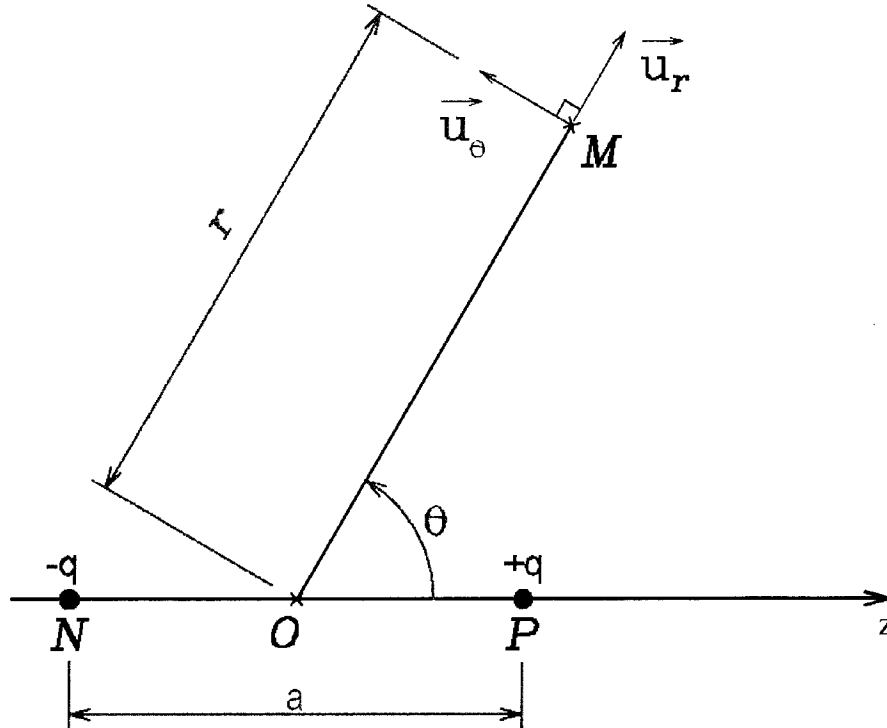
3 - DISTRIBUTION DE MAXWELL-BOLTZMANN (*)

Dans un gaz parfait composé de molécules de masse m :

- A- La vitesse la plus probable est la vitesse moyenne
- B- La vitesse la plus probable est la vitesse quadratique moyenne
- C- La vitesse quadratique moyenne diminue lorsque la température augmente
- D- La distribution des vitesses dans l'espace est isotrope
- E- Pour une température donnée T, toutes les molécules du gaz parfait ont la même vitesse

4 - ÉLECTROSTATIQUE (*)

Un dipôle électrostatique, de centre O, est formé d'une charge +q (positive) au point P et d'une charge -q (négative) au point N. Les deux charges sont distantes de a. Soit $\vec{p}$ son moment dipolaire.



L'expression en coordonnées polaires ($r = OM$ et $\theta = \text{angle}(\overrightarrow{OP}, \overrightarrow{OM})$) du champ électrique créé par ce dipôle au point M est :

$$\vec{E}(M) = \frac{2p}{4\pi\epsilon_0} \frac{\cos\theta}{r^3} \vec{u}_r + \frac{p}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sin\theta}{r^3} \vec{u}_\theta$$

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

- A- Le moment dipolaire de ce dipôle est $\vec{p} = q \overrightarrow{NP}$
- B- La dimension du champ électrique vaut : $\text{LMT}^{-2}\text{I}^{-1}$
- C- La norme du champ électrique créé par le dipôle en un point M de l'axe (Oz) (voir figure) vaut : $\|\vec{E}(M)\| = \frac{p}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^3}$
- D- L'énergie potentielle électrique de ce dipôle soumis à un champ électrique extérieur $\vec{E}_e$ est : $E_p = -\vec{p} \cdot \vec{E}_e$
- E- L'énergie potentielle électrique de ce dipôle soumis à un champ électrique extérieur $\vec{E}_e$ est : $E_p = -\vec{p} \wedge \vec{E}_e$

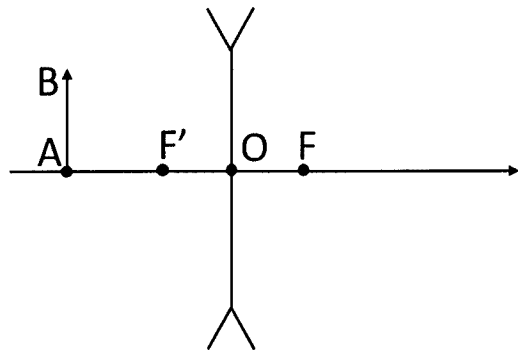
5 - RAYONNEMENT X (*)

- A- Lors de l'atténuation d'un faisceau parallèle de rayons X de moyenne énergie (1 MeV) à travers la matière, la diffusion Compton est prépondérante
- B- La dimension d'un flux énergétique de photons X est ML^2T^{-3}
- C- Dans un tube à rayons X, la probabilité d'émission X est maximale pour les photons X de longueur d'onde minimale λ_0
- D- Dans la partie discrète du spectre d'émission, la longueur d'onde des photons X la plus faible correspond à l'émission de photons X de la raie $K\alpha$
- E- On améliore le rendement d'un tube à rayons X si on augmente l'intensité du courant de chauffage du tube

6 - LENTILLE DIVERGENTE (*)

Dans la situation schématisée ci-contre, l'image A'B' de l'objet AB par la lentille divergente est

- A- réelle
- B- virtuelle
- C- à l'infini
- D- droite
- E- plus grande que l'objet



7 - LOI DE BEER-LAMBERT (*)

Un faisceau lumineux traverse une cuve d'épaisseur 1 cm contenant une solution de molécules de coefficient d'extinction molaire $\epsilon=3 \text{ (mg/mL)}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$. L'intensité du faisceau lumineux est divisée par 1000 lors de la traversée de la cuve.

- A- L'absorbance est 1
- B- L'absorbance est 3
- C- La concentration est 0,5 mg/mL
- D- La concentration est 1 mg/mL
- E- La concentration est 2 mg/mL

8 - RADIOACTIVITE (*)

Concernant la radioactivité β^+ , quelle(s) est(sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A- C'est une transformation isomérique
- B- Elle provient des noyaux présentant un excès de protons
- C- Elle est équivalente à la capture d'un photon par le noyau
- D- Elle correspond à la conversion d'un proton en neutron
- E- Elle induit une élévation du numéro atomique

9 - RADIOACTIVITE (*)

- A- 2 atomes isotones ont le même nombre de neutrons
- B- 2 atomes isobares ont le même nombre d'électrons
- C- 2 atomes isotones ont le même nombre de masse
- D- 2 atomes isobares ont le même nombre de masse
- E- 2 atomes isotopes ont les mêmes propriétés chimiques

10- RADIOPROTECTION DES PATIENTS (*)

Parmi les principes de radioprotection des patients, on retrouve :

- A- La justification : le bénéfice attendu de l'usage de rayonnements ionisants doit être supérieur aux risques encourus
- B- La justification : le guide de bon usage des examens diagnostiques propose l'utilisation préférentielle de techniques non irradiantes
- C- La limitation de la dose : il ne faut pas dépasser une dose efficace de 20 mSv par an (ou sur 12 mois consécutifs)
- D- La limitation de la dose : il ne faut pas dépasser une dose efficace de 6 mSv par an (ou sur 12 mois consécutifs)
- E- Il faut interposer un écran d'une CDA (Couche de Demi Atténuation) entre la source de rayonnements et la partie du patient directement exposée au rayonnement

11 – RÉSONANCE MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE (*)

- A- Les protons, les électrons et les neutrons ont un spin de 1
- B- Par l'effet Zeeman, le champ magnétique sépare les noyaux de ^{13}C ayant un spin de $1/2$ sur 2 niveaux d'énergie
- C- Le champ B_1 perpendiculaire à B_0 est beaucoup plus intense que ce dernier
- D- La fréquence de résonance du proton ($\gamma = 42,5 \text{ MHz/T}$) est égale à 170 MHz pour $B_0 = 4\text{T}$
- E- Le temps de relaxation longitudinal T_1 correspond à un échange d'énergie entre les spins (spin-spin) dans le modèle quantique

12 - SOLUTIONS ()**

On prépare une solution aqueuse avec 9 g de glucose par litre d'eau pure. On donne la masse molaire du glucose $M = 180 \text{ g.mol}^{-1}$ et $K_c = 1,8 \text{ }^\circ\text{C}/(\text{osm.L}^{-1})$

- A- Cette solution gèle à 0°C
- B- L'abaissement de température de congélation de cette solution est de 0,09 K
- C- La fraction molaire de glucose est de 9 %
- D- Le point d'ébullition de cette solution est de $100 \text{ }^\circ\text{C}$
- E- L'osmolarité de cette solution est de 50 mOsm.L^{-1}

13 - ONDES ELECTROMAGNETIQUES (OEM) ()**

- A- Les OEM sont des ondes longitudinales composées d'un champ électrique et magnétique
- B- Les rayons X, les rayons Gamma et les ondes radiofréquences sont de même nature
- C- L'énergie des ondes lumineuses est la plus basse de toutes les OEM
- D- La longueur d'onde (λ) des UV de 400 nm dans le vide est égale à 300 nm dans l'eau ($n=4/3$)
- E- La longueur d'onde d'un rayon γ d'énergie de 140 keV est de l'ordre du dixième d'angström

14 – RESONANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE ()**

Lors d'un examen IRM dans un aimant de 1,5T, on utilise une séquence d'écho de spin ($TR=2s$, $TE=80\text{ ms}$), composée d'une impulsion à 90° ($B_1 = 1\text{ mT}$) et d'une impulsion à 180° pour faire une image du cerveau.

- A- La fréquence de Larmor des protons ($\gamma = 42,5\text{ MHz/T}$) est très proche de 64 MHz
- B- L'image obtenue est pondérée en T1
- C- La fréquence de basculement de M_0 très proche de 64 kHz
- D- La durée de l'impulsion à 180° est de 100 μs
- E- L'image obtenue est pondérée en T2

15 - LASER ()**

Un laser hélium-néon émet une lumière de longueur d'onde dans le vide $\lambda=633\text{ nm}$ avec une puissance $P=1\text{ mW}$. On donne $h=6,62 \cdot 10^{-34}\text{ uSI}$ et $633/(6,62 \cdot 3) \approx 30$.

Ce laser :

- A- utilise l'émission spontanée pour amplifier la lumière
- B- a un milieu amplificateur gazeux
- C- émet de la lumière dans toutes les directions
- D- émet des photons d'énergie 3,5 eV
- E- émet environ $3 \cdot 10^{17}$ photons par seconde

16 - REFRACTION A UNE INTERFACE ()**

Un rayon lumineux dans l'air (indice de réfraction $n_1 = 1$) arrive à la surface d'un liquide d'indice de réfraction $n_2 = \sqrt{3}$. Les directions des rayons incident (i_1) et réfracté (i_2) intervenant dans les lois de Descartes sont telles que $i_1 + i_2 = 90^\circ$.

On donne :

$$\sin(30^\circ) = \cos(60^\circ) = 0,5; \quad \cos(45^\circ) = \sin(45^\circ) = \sqrt{2}/2; \quad \cos(30^\circ) = \sin(60^\circ) = \sqrt{3}/2.$$

L'angle i_1 vaut

- A- 15°
- B- 30°
- C- 45°
- D- 60°
- E- 75°

17 - INTERFERENCES ()**

On considère les interférences entre deux ondes planes dont les champs électriques sont colinéaires et donnés dans un repère Oxyz par :

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

$$E_2 = 2 E_0 \cos(\omega t - ky)$$

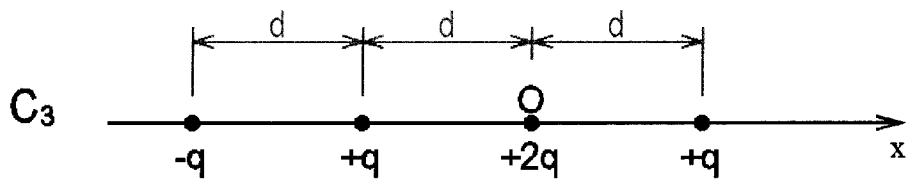
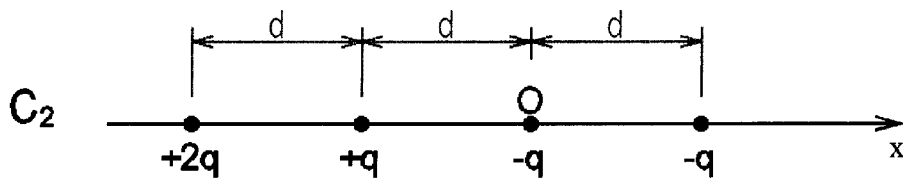
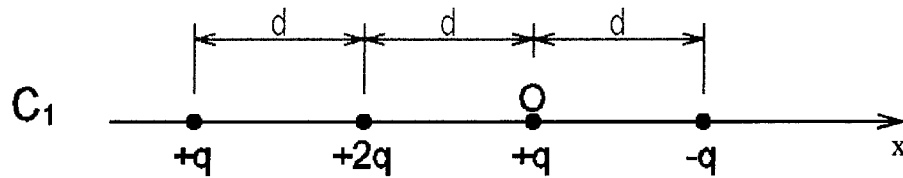
On note $I_1 = \langle E_1^2 \rangle$ l'intensité de la première onde et on donne
 $\cos a * \cos b = (\cos(a-b) + \cos(a+b)) / 2$.

L'intensité totale I produite par la superposition des deux ondes :

- A-** varie entre 0 et $3 I_1$ selon les valeurs de x et y
- B-** varie entre I_1 et $3 I_1$ selon les valeurs de x et y
- C-** varie entre I_1 et $9 I_1$ selon les valeurs de x et y
- D-** est maximale lorsque $y = x + n\pi / k$, avec n entier
- E-** est minimale lorsque $y = (2n+1) \pi / k$, avec n entier

18 - ELECTROSTATIQUE (**)

La figure ci-après illustre 3 configurations, C_1 , C_2 et C_3 , constituées de charges ponctuelles $+q$, $-q$ et $+2q$ situées sur un axe (Ox) selon les schémas ci-après. La distance entre 2 charges successives est constante et égale à d . Classez ces configurations par ordre décroissant de la norme de la force électrique résultante sur la charge placée en O .__



Quelle est la proposition juste parmi les suivantes :

- A- C_1 , C_2 , C_3
- B- C_2 , C_1 , C_3
- C- C_3 , C_1 , C_2
- D- C_3 , C_2 , C_1
- E- C_1 , C_3 , C_2

19 - ÉLECTROSTATIQUE ()**

Considérons une boule de centre O et de rayon R , placée dans le vide. Elle est uniformément chargée à l'intérieur avec une densité volumique de charge $\rho > 0$. La permittivité diélectrique du milieu est ϵ_0 . Le potentiel électrique $V(r)$ à la distance r du centre O est tel que :

$$\begin{cases} V(r) = \frac{\rho}{2\epsilon_0} \left(R^2 - \frac{r^2}{3} \right) \text{ pour } r < R \\ V(r) = \frac{\rho R^3}{3\epsilon_0 r} \text{ pour } r > R \end{cases}$$

Appelons $E(r)$ la norme du champ électrique.

- A- Pour $r < R$ $E(r) = -\frac{\rho r}{3\epsilon_0}$
- B- Pour $r < R$ $E(r) = \frac{\rho}{3\epsilon_0 r^2}$
- C- Pour $r > R$ $E(r) = \frac{\rho R^3}{3\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$
- D- Pour $r > R$ $E(r) = \frac{\rho}{2\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$
- E- Si r tend vers l'infini, $E(r)$ tend vers 0

20 - TUBE A RAYONNEMENT X ()**

Dans un tube à photons X, des électrons accélérés sous une différence de potentiel de 50 kV bombardent une anticathode en molybdène en créant une émission de rayons X.

On donne les énergies d'ionisation des niveaux K et L du molybdène :

$$E_{iK} = 20 \text{ keV} ; E_{iLI} = 2,88 \text{ keV} ; E_{iLII} = 2,63 \text{ keV} ; E_{iLIII} = 2,52 \text{ keV}$$

- A- L'énergie des radiations caractéristiques $K\alpha_1$ émises par ce tube est de $E_{K\alpha1} = 17,48 \text{ keV}$
- B- L'énergie des radiations caractéristiques $K\alpha_1$ émises par ce tube est de $E_{K\alpha1} = 15,12 \text{ keV}$
- C- Pour que l'émission des raies de la série K du molybdène soit possible, la tension minimale de fonctionnement du tube doit être de 20 kV
- D- La transition électronique entre les niveaux L_I et K est impossible
- E- Lorsqu'une tension de 40 kV est appliquée dans le tube à photons X, l'énergie des radiations $K\alpha_2$ émises est de $E_{K\alpha2} = 17,37 \text{ keV}$

21 - INTERACTIONS RAYONNEMENTS IONISANTS : EFFET PHOTOELECTRIQUE ()**

Le rayonnement gamma d'énergie 364 keV produit par de l'iode 131 interagit avec une plaque de fer par effet photoélectrique.

On donne les énergies d'ionisation des couches K, L et M du fer :

$E_{iK} = 7,1 \text{ keV}$, $E_{iLII-III} = 0,7 \text{ keV}$, $E_{iM} = 0,06 \text{ keV}$.

- A- Les photons gamma incidents absorbés par effet photoélectrique disparaissent
- B- Les électrons arrachés de la couche K ont une énergie cinétique $E_c = 356,9 \text{ keV}$
- C- On détecte des photons d'énergie 363,3 keV dans le faisceau transmis
- D- On détecte des photons d'énergie 6,4 keV dans le faisceau transmis
- E- L'énergie cinétique des photoélectrons agissant avec la couche M est égale à 0,06 keV

22 - RADIOACTIVITE ()**

On réalise un double marquage du glucose. Les deux radioisotopes utilisés sont le fluor ^{18}F de période $T_1 = 2\text{h}$ et le tritium ^3H de période $T_2 = 12\text{ans}$. A l'issue du radiomarquage pris comme temps initial, l'activité de l'échantillon est de 4 MBq. L'activité de l'échantillon mesurée 48 heures plus tard est égale à 1 MBq.

- A- L'activité initiale du ^{18}F est d'environ 1 MBq
- B- L'activité initiale du ^3H est d'environ 3 MBq
- C- L'activité totale de l'échantillon 2h après radiomarquage est d'environ 2,5 MBq
- D- L'activité totale de l'échantillon 6h après radiomarquage est d'environ 1,375 MBq
- E- L'activité du ^{18}F 6h après radiomarquage est d'environ 0,375 MBq

23 - METROLOGIE (*)**

Le rayon R du « nuage » consécutif à une explosion nucléaire à un instant t dépend de plusieurs paramètres : l'énergie de l'explosion E , la masse volumique de l'air ρ , le temps t (temps qui s'est écoulé depuis le début de l'explosion) tel que :

$$E^\alpha R^\beta t^\gamma \rho^\delta = C = \text{nombre sans dimension}$$

A- $\alpha = -\delta$

B- $\beta = 5\delta$

C- $\gamma = -2\alpha$

D- Si $C = K^\delta$ où K est une constante sans dimension, alors $R = K^{1/5} \left(\frac{E}{\rho}\right)^{1/5} t^{2/5}$

E- Si $C = K^\delta$ où K est une constante sans dimension, alors $R = K^{1/5} \left(\frac{E}{\rho}\right)^{1/5} t^{1/5}$

24 - EAU SUR GLACE (*)**

On dispose d'un bloc de glace de 1 kg qui commence juste à fondre (on néglige la quantité de glace qui s'est transformée en eau), de 2 L d'eau à température ambiante de 20°C et de 5 L d'eau bouillante ($P = 1$ atmosphère).

On donne : chaleur massique de l'eau $C_{\text{eau}} = 4000 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, chaleur latente de fusion de la glace $L_{f\text{glace}} = 300 \text{ kJ.kg}^{-1}$. On prendra 1 *calorie* = 4 *joules*.

A l'équilibre :

A- Pour porter l'eau qui était à température ambiante de 20°C à 70°C il faut lui apporter une quantité de chaleur égale à 50 kcalories.

B- Pour porter l'eau de 20°C à 70°C il faut ajouter 3,33 L d'eau bouillante

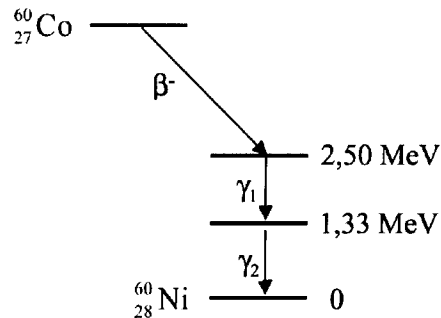
C- Si on verse 1 L d'eau bouillante sur le bloc de glace, la température finale du mélange est de 50°C

D- Si on verse 1 L d'eau à 20°C sur le bloc de glace, on obtient à l'équilibre un mélange de glace et d'eau

E- Si on verse 4 L d'eau à 70°C sur le bloc de glace, la température finale est de 41°C

25 – RADIOACTIVITE (***)

Le schéma de désintégration simplifié du $^{60}_{27}\text{Co}$ en $^{60}_{28}\text{Ni}$ (stable) est représenté ci-dessous. La différence de masse atomique entre l'atome père et l'atome fils est de 0,003 u.. La période radioactive du $^{60}_{27}\text{Co}$ est de 5,2 années. On prendra pour le nombre d'Avogadro $N_A = 6.10^{23} \text{ mol}^{-1}$ et $\frac{1}{\sqrt{2}} = 0,7$

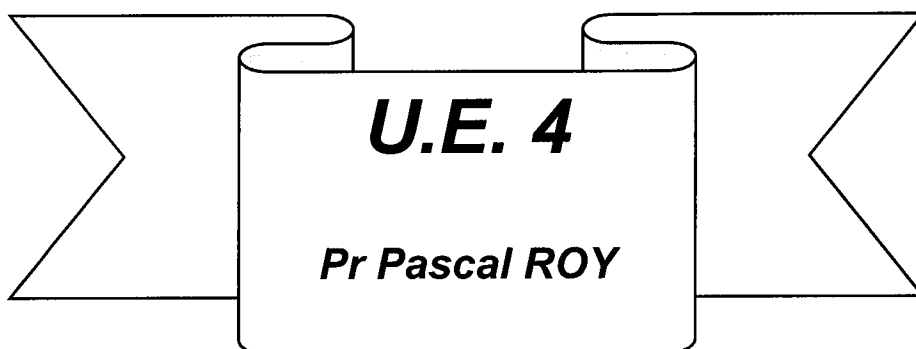


- A-** L'équation de désintégration de $^{60}_{27}\text{Co}$ en $^{60}_{28}\text{Ni}$ (niveau fondamental) est
$$^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow ^{60}_{28}\text{Ni} + ^0_{-1}\beta + \bar{\nu}_e$$
- B-** L'énergie maximale emportée par la particule β^- est d'environ 0,295 MeV
- C-** Si une source contient une masse de 0,1 mg de $^{60}_{27}\text{Co}$ au temps initial, le nombre d'atomes radioactifs contenu dans la source est de 1.10^{18}
- D-** Si une source contient une masse de 0,1 mg de $^{60}_{27}\text{Co}$ au temps initial, le nombre d'atomes radioactifs de $^{60}_{27}\text{Co}$ restant au bout de 2,6 ans est d'environ $0,7.10^{18}$
- E-** Si une source contient une masse de 0,1 mg de $^{60}_{27}\text{Co}$ au temps initial, le nombre d'atomes radioactifs de $^{60}_{27}\text{Co}$ restant au bout de 26 ans est d'environ $3,1.10^{16}$



Université de Lyon

Concours PACES 2020-2021



Epreuve du jeudi 10 décembre 2020 – 16h 05 / 17h 05
Durée de l'épreuve : 60 minutes

Nombre de questions : 15

Calculatrice interdite

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

Pages 2 à 9 : Les questions

Pages 10 et 11 : Le formulaire

Pages 12 à 15 : Les tables

Pour chaque question, cocher la ou les proposition(s) juste(s).

Attention il peut y avoir zéro réponse juste.

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

QCM 1

- A. Soit y une fonction de t dérivable sur $\mathbb{R}$
Soit l'équation : $3(\ln t)y + 2 \cos t + 3ty' = 0$
Cette équation différentielle est linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients non constants et sans second membre
- B. Soit y une fonction de x plusieurs fois dérivable sur $\mathbb{R}$
Soit l'équation : $3 \frac{d^2 y}{dx^2} + (3 + 2y) \times \frac{dy}{dx} = 2 \sin x$
Cette équation différentielle est linéaire, du 2^{ème} ordre, à coefficients non constants et avec second membre
- C. Soit x une fonction de t dérivable sur $\mathbb{R}$
Soit l'équation : $x' = -3x$ et la condition initiale : $x(0) = -2$
La solution recherchée de cette équation différentielle avec prise en compte de la condition initiale est une fonction négative et croissante sur $\mathbb{R}$
- D. Soit y une fonction de t dérivable sur $\mathbb{R}$
Soit l'équation : $y' = -4 \cos(2t) \times y$
La solution générale de cette équation différentielle est : $y(t) = \lambda e^{(-2 \sin(2t))}$ avec $\lambda \in \mathbb{R}$
- E. Soit $y(t) = -\frac{3}{t}$ avec $t \in \mathbb{R}^*$. Cette expression est une solution particulière de l'équation différentielle : $y^2 - 2y' = 0$

QCM 2

On considère un modèle épidémiologique de type SIR (Susceptibles - Infectés - Retirés) pour étudier la transmission d'une maladie contagieuse M dans une population. On considère des taux de contamination (k) et de retrait (r) constants.

- A. Si l'on prend en compte un flux entrant de population saine proportionnel au nombre de susceptibles mais pas de mortalité naturelle, le système différentiel obtenu est un système non linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients constants, sans 2nd membre
- B. Si l'on prend en compte un flux entrant constant de population saine et une mortalité naturelle avec un taux de mortalité constant, le système différentiel obtenu est un système non linéaire, du 1^{er} ordre, à coefficients constants, sans 2nd membre
- C. Pour les modèles des items A et B, il ne peut pas y avoir déclenchement d'une épidémie si les conditions initiales sont : $S(0) \neq 0$, $I(0) = 0$ et $R(0) = 0$
- D. La mise en place d'une campagne de vaccination permet d'augmenter le nombre de susceptibles
- E. La mise en place d'un confinement permet de diminuer le nombre de retirés

QCM 3

Parmi les étudiants de PASS, on compte 70% de filles. Chez les filles, en terminale, 30% ont suivi l'option mathématiques, 50% ont suivi l'option SVT et 20% ont suivi à la fois mathématiques et SVT. Chez les garçons, 40% ont suivi l'option mathématiques, 30% ont suivi l'option SVT et 20% ont suivi à la fois mathématiques et SVT.

- A. Parmi les garçons de PASS, 50% n'ont suivi ni l'option mathématiques ni l'option SVT
- B. Les filles ayant suivi l'option mathématiques mais pas l'option SVT constituent 10% de l'ensemble de la promotion de PASS
- C. 33% des étudiants de l'ensemble de la promotion PASS ont suivi l'option mathématiques
- D. Si on considère un étudiant ayant suivi l'option mathématiques, la probabilité que cela soit une fille vaut $\frac{7}{11}$
- E. Le choix de l'option mathématiques est indépendant du sexe

QCM 4

Le volume expiratoire forcé (VEF) est un indicateur de la fonction pulmonaire. Chez les hommes non fumeurs d'âge compris entre 45 et 54 ans, on suppose que le VEF peut être modélisé par une variable aléatoire notée X suivant une loi normale de paramètres $\mu=4$ L et l'écart-type $\sigma=0,5$ L. On considère un échantillon de 25 hommes non fumeurs d'âge compris entre 45 et 54 ans.

Aide au calcul : $1,96 \simeq 2$

- A. La probabilité qu'un homme non fumeur d'âge compris entre 45 et 54 ans ait un VEF inférieur à 2,5 est comprise entre 1 et 2 pour mille
- B. La probabilité que le VEF moyen soit supérieur à 3,75 vaut 0,6915
- C. Un intervalle de fluctuation à la confiance 0,95 du VEF est $[3,8 ; 4,2]$
- D. Soit la variable aléatoire T (indépendante de X) qui suit une loi quelconque d'espérance $\mu_T = 5$ et d'écart-type $\sigma_T = 2$, la variance de $4X+2T$ vaut 9
- E. Soit la variable aléatoire T (indépendante de X) qui suit une loi quelconque d'espérance $\mu_T = 5$ et d'écart-type $\sigma_T = 2$, la variance de $6X-T$ vaut 5

QCM 5

Plusieurs études ont montré que 20% des patients hypertendus ne suivent pas correctement leur traitement, ce qui peut entraîner chez eux des complications. On considère un échantillon de 100 individus hypertendus. On définit les variables aléatoires suivantes :

- X qui modélise le fait qu'un patient suive ou non son traitement correctement ;
- Y qui modélise le nombre de patients qui ne suivent pas leur traitement correctement dans un échantillon de taille $n=100$;
- Z qui modélise la proportion de patients qui ne suivent pas leur traitement correctement dans un échantillon de taille $n=100$.

- A. La variable aléatoire Y suit une loi de Bernoulli de paramètre $p=0,2$
- B. La variable aléatoire Z suit une loi binomiale de paramètre $n=100$ et $p=0,2$
- C. On peut approximer la loi de Z par une loi normale de paramètres $\mu_Z = 0,2$ et $\sigma_Z = 0,04$
- D. La probabilité qu'au moins 20% des patients de l'échantillon ne suivent pas correctement leur traitement vaut 0,5
- E. La probabilité d'avoir 2 patients de l'échantillon qui ne suivent pas correctement leur traitement vaut $4950 \times 0,2^2 \times 0,8^{98}$

QCM 6

La réparation valvulaire mitrale percutanée est une nouvelle option thérapeutique pour la régurgitation valvulaire mitrale sans chirurgie de changement de valve. Actuellement, la prise en charge de référence est le traitement médical optimal. L'étude MITRA-FR a été réalisée dans différents centres pour évaluer l'efficacité de la réparation de la valve mitrale grâce au dispositif de réparation percutanée MitraClip en plus du traitement médical optimal, par rapport au traitement médical optimal seul.

Le critère de jugement était composite du décès toute cause et de l'hospitalisation pour insuffisance mitrale à 12 mois.

Sous l'hypothèse que le MitraClip diminue le risque relatif d'événements du critère de jugement principal de 33% comparé au traitement médical optimal, avec un risque alpha bilatéral de 5% et une puissance de 80%, 140 patients devaient être recrutés dans chaque bras pour montrer que la différence est statistiquement significative.

- A. Le facteur d'intérêt dans cet essai est la valve mitrale
- B. Le calcul du nombre de sujets nécessaire prévoyait un risque de conclure à tort en faveur d'une absence d'effet du dispositif MitraClip de 5%
- C. Les patients en succès sont vivants ou non hospitalisés pour insuffisance mitrale à 12 mois
- D. Toutes choses égales par ailleurs, une hypothèse de diminution du risque relatif de 25% requerrait plus de patients
- E. Toutes choses égales par ailleurs, un test unilatéral requerrait moins de patients

QCM 7

Une nouvelle machine est mise au point permettant de compter les cellules d'un échantillon biologique selon leur profil. Les marqueurs de surface cellulaire sont visés par cette approche. L'étude s'intéresse dans un premier temps à l'association entre le nombre de cellules exprimant le marqueur CD14 (Y, en cellules/mm²) à la surface cellulaire et le nombre de cellules de la lignée monocyttaire (X, résumé par un score). Pour ce faire, un test statistique est réalisé qui renvoie un niveau de significativité $p < 0,0001$ et la valeur estimée du coefficient de corrélation $r = 0,9$.

- A. En moyenne, lorsque le nombre de cellules de la lignée augmente, le nombre de cellules exprimant CD14 augmente
- B. Le test statistique réalisé est un test de concordance
- C. La corrélation linéaire entre le nombre de cellules exprimant le marqueur CD14 et le nombre de cellules de la lignée monocyttaire n'est pas significative au risque d'erreur de 5%
- D. A l'issue du test statistique réalisé, on rejette l'hypothèse nulle au risque d'erreur de 5%
- E. Le coefficient de détermination est de 0,81

QCM 8

Une étude a été mise en place pour évaluer les performances d'un test sérologique (Test A) pour discriminer les patients ayant une immunité protectrice de ceux n'en ayant pas chez des patients qui ont été infectés par le coronavirus, 6 mois après le début des symptômes. Un échantillon de 500 personnes venues dans un centre de dépistage en raison de l'existence de symptômes et ayant eu un diagnostic d'infection par le coronavirus (test RT-PCR positif) a été constitué.

Toutes les personnes incluses ont eu un test sérologique et une détermination du titre d'anticorps neutralisant 6 mois après le début des symptômes. L'existence d'une immunité protectrice est définie par un titre d'anticorps neutralisant supérieur ou égal à 80. Le tableau croisant le résultat positif ou négatif du test sérologique (Test A) et l'existence ou non d'une immunité protectrice est présenté ci-dessous.

	Immunité protectrice	Pas d'immunité protectrice	Total
Test A positif	240	5	245
Test A négatif	160	95	255
Total	400	100	500

- A. La sensibilité du test sérologique est plus élevée que la spécificité
- B. En cas de test positif, l'odds pré-test d'immunité protectrice est multiplié par 12
- C. La probabilité pré-test d'immunité protectrice 6 mois après la survenue des premiers symptômes chez les personnes infectées par le coronavirus est estimée à 80%
- D. Le test sérologique est plus performant pour affirmer l'existence d'une immunité protectrice en cas de résultat positif que pour l'éliminer en cas de résultat négatif
- E. La sensibilité du test sérologique est estimée à 60%

QCM 9

Les patients adressés pour des examens complémentaires en raison d'une suspicion d'embolie pulmonaire ont une probabilité d'embolie pulmonaire de 20%. Le premier examen complémentaire utilisé pour faire évoluer la probabilité que le patient ait une embolie pulmonaire, a une sensibilité de 80% et une spécificité de 60%. Compte tenu de la balance entre le risque hémorragique lié au traitement anticoagulant et le bénéfice du traitement chez les patients ayant une embolie, il est recommandé de traiter lorsque la probabilité d'embolie est au moins de 60%, de ne pas traiter pour une probabilité inférieure à 10% et de faire des examens complémentaires supplémentaires pour une probabilité entre 10 et 60%.

- A. L'odds pré-test d'embolie pulmonaire chez les patients adressés pour suspicion d'embolie pulmonaire est égal à 0,25
- B. En cas de premier examen complémentaire négatif, l'odds post-test d'embolie pulmonaire est égal à $0,25 \times 0,33 = 0,0825$
- C. En cas de premier examen complémentaire négatif, il est recommandé de ne pas traiter
- D. La probabilité post-test d'embolie pulmonaire en cas de résultat positif du premier examen complémentaire est égale à 0,5
- E. En cas de premier examen complémentaire positif, il est recommandé de traiter

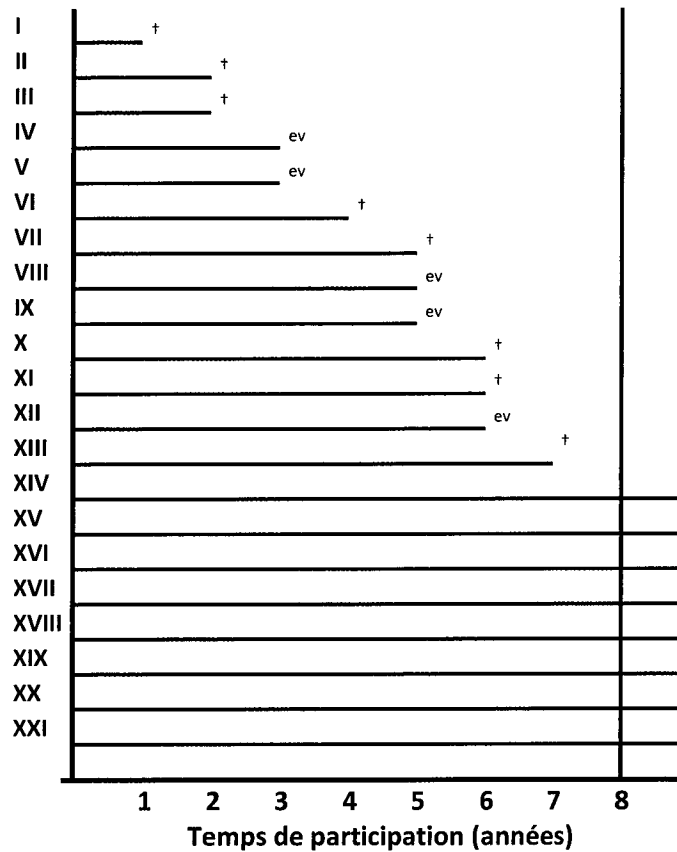
QCM 10

Pour évaluer la valeur pronostique de la calcification de l'aorte chez les patients ayant eu un remplacement de la valve aortique en raison d'un rétrécissement serré, une étude a inclus 1200 patients. Le volume de calcification de l'aorte a été mesuré sur le scanner de l'aorte réalisé juste avant le remplacement de la valve. Trois groupes de 400 patients ont été définis en fonction du volume de calcification faible, moyen ou élevé. Tous les patients ont été suivis pendant un an après le remplacement de la valve et le nombre de décès était respectivement de 40, 60 et 80 dans les groupes de patients avec un niveau faible, moyen et élevé de volume de calcification.

- A. L'étude mise en place est une étude de cohorte descriptive
- B. Le risque de décès à un an est estimé à 20% dans le groupe des patients ayant un niveau de calcification élevé
- C. L'odds de décès à un an est estimé à 0,25 dans le groupe des patients ayant un niveau de calcification élevé
- D. On observe un risque de décès à 1 an 2 fois plus élevé chez les patients ayant un niveau de calcification élevé par rapport à ceux ayant un niveau faible
- E. On n'observe pas d'effet dose du niveau de calcification sur le risque de décès à 1 an

QCM 11

La figure suivante représente les temps de participation de 21 patients atteints d'une maladie rapidement mortelle. 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 (observations censurées à droite). Lorsque les temps de participation sont identiques, les décès sont présentés avant les censures.



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

- A. 4/8
- B. 5/9
- C. 6/10
- D. 8/21
- E. 13/21

QCM 12

Un essai thérapeutique comparatif randomisé en groupes parallèles est réalisé chez des patients atteints d'un cancer de stade avancé afin d'évaluer un nouveau traitement (NewTTT) associant une radiothérapie et une chimiothérapie. Les patients reçoivent ce nouveau traitement (bras NewTTT) ou le traitement de référence (bras REF). Les données de cet essai sont correctement ajustées par un modèle de survie exponentielle à taux proportionnels. En codant $z=1$ pour le bras NewTTT, et $z=0$ pour le bras REF, le taux relatif de mortalité (rapport du taux de mortalité du bras NewTTT sur celui du bras REF) est estimé à $\exp(\beta)=1/3$.

On notera $S(t, \text{NewTTT})$ la probabilité de survie estimée au délai t dans le bras NewTTT, et $S(t, \text{REF})$ la probabilité de survie estimée au même délai t dans le bras traitement de référence.

La probabilité de survie estimée à 10 ans dans le bras NewTTT est de 50% : $S(10 \text{ ans}, \text{NewTTT})=50\%$.

- A. La probabilité de survie estimée à 10 ans dans le bras REF vaut $S(10 \text{ ans}, \text{REF})=12,5\%$
- B. Quelle que soit la valeur de t , $\frac{S(t, \text{REF})}{S(t, \text{NewTTT})} = 1/3$
- C. $S(t, \text{REF})$ et $S(t, \text{NewTTT})$ sont des fonctions croissantes du temps
- D. $S(10/3 \text{ ans}, \text{REF}) = 50\%$
- E. $S(20/3 \text{ ans}, \text{REF}) = 25\%$

QCM 13

Pour comparer l'efficacité d'un nouveau traitement (NewTTT) à celle du traitement de référence (REF) d'une maladie grave, un essai thérapeutique comparatif randomisé est programmé. Vous souhaitez tester l'hypothèse nulle H_0 d'une efficacité identique des deux traitements. Le plan d'analyse prévoit la réalisation d'un test du Chi-2 bilatéral au seuil de significativité $\alpha = 0,1\%$, l'inclusion de 400 patients dans le bras NewTTT et de 800 patients dans le bras REF.

A l'issue de l'essai, les nombres de succès (guérisons) et d'échecs observés dans les 2 bras de l'essai sont les suivants :

	bras NewTTT	bras REF	Total
Succès	120	180	300
Echecs	280	620	900
Total	400	800	1200

- A. La grandeur test calculée vaut 8
- B. La grandeur test calculée vaut 12
- C. L'hypothèse nulle est rejetée au risque de première espèce $\alpha = 0,1\%$ fixé
- D. Si α avait été fixé à 5%, vous auriez déclaré NewTTT significativement plus efficace avec une différence de probabilités de guérison estimée à 7,5%
- E. Des effectifs déséquilibrés ne permettent pas d'effectuer un test du Chi-2

QCM 14

Trois traitements TTT1, TTT2 et TTT3 d'une maladie sévère sont comparés dans le cadre d'un essai randomisé en groupes parallèles, avec allocation aléatoire équilibrée des traitements. Le critère de jugement principal est la guérison clinique (succès/échec). Le risque de première espèce est fixé à $\alpha=5\%$. Dans un premier temps, le protocole prévoit la comparaison globale des trois traitements TTT1, TTT2 et TTT3 en utilisant un test du Chi-2, le risque d'erreur de première espèce étant fixé à 5%. Les effectifs des patients de chaque groupe en succès (guérison) et en échec (absence de guérison) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Traitement	TTT1	TTT2	TTT3	Total
Succès	35	50	65	150
Echecs	165	150	135	450
Total	200	200	200	600

- A. La grandeur test calculée vaut 8
- B. La grandeur test calculée vaut 12
- C. L'hypothèse nulle est rejetée au risque de première espèce $\alpha = 5\%$ fixé
- D. Vous rejetez l'hypothèse nulle avec $p < 0,01$
- E. Vous rejetez l'hypothèse nulle avec $p < 0,001$

QCM 15

Le taux de mortalité des patients atteints d'une maladie M est supposé constant durant les 10 premières années suivant le diagnostic. Une étude préliminaire a été réalisée sur un échantillon aléatoire de 92 patients atteints de la maladie M.

- 8 décès ont été observés respectivement 1, 1, 2, 2, 4, 5, 7, 8 ans après le diagnostic.
- 70 patients étaient en vie plus de 10 ans après le diagnostic.
- 14 patients étaient en vie à la date de leur dernière nouvelle, le temps cumulé d'observation de ces 14 patients étant de 70 personnes-années.

- A. Le taux de mortalité est estimé à $8/92 \simeq 0,087 \text{ an}^{-1}$
- B. Le taux de mortalité est estimé à $8/800=0,010 \text{ an}^{-1}$
- C. La probabilité de survie estimée à 10 ans est la moitié de la probabilité de survie estimée à 5 ans
- D. La probabilité de survie estimée à 10 ans est le carré de la probabilité de survie estimée à 5 ans
- E. La probabilité de survie estimée à 10 ans vaut $S(10 \text{ ans})=\exp(-0,01 \times 10)$

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

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

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
2020-2021
Université Lyon 1
Faculté de médecine Lyon est**

PACES

2^e semestre

UE 2 Bis

UE 3 Bis

UE 5

UE 6

UE spécifique Médecine

UE spécifique Odontologie

UE spécifique Maïeutique

UE spécifique Pharmacie



Faculté de Médecine
Lyon Est

Université Claude Bernard Lyon 1

PACES

2020-2021

U.E. 2 bis

Faculté de Médecine Lyon-Est

Épreuve du jeudi 06 mai 2021

Durée : 45 minutes

Embryologie : Questions 01 à 20

Histologie : Questions 21 à 45

Temps conseillé

Valeur de l'épreuve

Embryologie..... 18 minutes..... 40%

Histologie 27 minutes..... 60%

Vous devez vérifier que ce fascicule est complet. Il doit comporter 45 questions, numérotées de 1 à 45, et avoir 18 pages (y compris celle-ci).

Pour chaque question, vous devez cocher les propositions justes, dont le nombre peut être de 0 à 5

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

ÉPREUVE D'EMBRYOLOGIE

Responsable : Pr J-F GUERIN

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

Durée conseillée de l'épreuve : 18 minutes

ÉPREUVE D'HISTOLOGIE

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

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

Durée conseillée de l'épreuve : 27 minutes

Les questions 26 et 27 (marquées par *) valent deux fois plus que les autres

Année 2020-2021Concours PACES

Date de l'épreuve : jeudi 06 mai 2021

ÉPREUVE D'EMBRYOLOGIE

Responsable : Pr J-F GUERIN

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

Durée conseillée de l'épreuve : 18 minutes

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

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.

Questions 1 et 2 : soit une liste d'évènements relatifs à la méiose

Evènements :

- a) Séparation du bivalent sexuel en 2 chromosomes sexuels
- b) Constitution des enjambements ou *crossing over*
- c) Disparition de la vésicule sexuelle dans la méiose masculine
- d) Etape la plus longue de la prophase masculine
- e) Etape de nouvelle condensation des chromosomes
- f) Traction exercée dans le sens opposé des kinétochores associés aux chromatides sœurs
- g) Origine du brassage intra-chromosomique
- h) Origine du brassage inter-chromosomique
- i) Constitution de 2 cellules de formule (N, 2C)
- j) Constitution de 4 cellules génétiquement identiques

Etapes de la méiose :

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

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

- A. a-10
- B. b-2
- C. c-3
- D. d-4
- E. e-5

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

- A. f-9
- B. g-7
- C. h-6
- D. i- 8
- E. j- 11

Question 3 : Concernant la spermatogenèse et le spermatozoïde dans l'espèce humaine

- A. Le cycle spermatogénétique présente de nombreuses similitudes avec le cycle ovarien
- B. Seules les spermatogonies Ad sont au contact de la membrane propre du tube séminifère
- C. A partir de la puberté, le stock de spermatogonies Ad demeure sensiblement constant
- D. Les structures péri-axonémales sont à l'origine du mouvement flagellaire
- E. La gaine fibreuse parcourt l'ensemble du flagelle : pièce intermédiaire et pièce principale

Question 4 : Les cellules suivantes de la lignée germinale possèdent le même nombre de chromosomes et le même contenu en ADN :

- A. Spermatocyte II et 1^{er} globule polaire
- B. Gamète male et gamète femelle
- C. Ovocyte II et 2^{ème} globule polaire
- D. Ovocyte I à la naissance et spermatocyte I en leptotène
- E. Spermatogonie B et ovogonie

Question 5 : Concernant l'ovogenèse :

- A. A la naissance, il y a pour les 2 ovaires environ 1 million d'ovocytes I contenus chacun dans un follicule
- B. Sur les 400 000 ovocytes présents à la puberté, environ 1 sur 100 va reprendre la méiose
- C. L'achèvement de la méiose, s'il a lieu, s'effectue en dehors de l'ovaire
- D. Le pic gonadotrope qui s'observe en milieu de cycle, va déclencher la méiose par passage de molécules originaires des cellules de la *corona radiata* vers la membrane de l'ovocyte
- E. La zone pellucide apparaît au stade du follicule pré-antral

Question 6 : Concernant l'interaction génétique :

- A. La capacitation peut précéder ou suivre la réaction acrosomique
- B. La traversée de la zone pellucide nécessite l'expression d'une mobilité dite « hyperactivée » du spermatozoïde
- C. Ce sont les rameaux glucidiques de ZP3 qui sont responsables de la spécificité d'espèce
- D. La réaction acrosomique consiste en la fusion des membranes acrosomiques interne et externe
- E. Les spermatozoïdes peuvent survivre plusieurs jours dans les glandes du canal cervical

Question 7 : Concernant la fécondation et ses anomalies :

- A. La libération pulsatile du calcium par vagues dans le cytosol ovocytaire dure plus d'une heure
- B. L'exocytose des granules corticaux représente la 1^{ère} manifestation de l'activation de l'oeuf
- C. Les zygotes de formule chromosomique (45,XO) peuvent être dus à une anomalie de la méiose masculine ou de la méiose féminine
- D. La fusion des membranes gamétiques est due à la libération d'une phospholipase *zeta* originaire du spermatozoïde
- E. La non disjonction d'un bivalent en anaphase I concernant un des gamètes impliqué dans la fécondation, va entraîner la formation d'un zygote à 47 chromosomes

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

- A. L'existence d'un stade à 3 blastomères indique que la segmentation est asynchrone
- B. La position des cellules au stade « morula compactée » va conditionner le devenir de ces cellules au stade blastocyste
- C. L'épaisseur de la zone pellucide demeure constante pendant environ 5 jours
- D. La compaction est due à l'apparition de jonctions serrées au stade morula
- E. Au stade « morula compactée », l'œuf migre de la trompe vers la cavité utérine

Question 9 : Concernant les aspects génétiques de la 1^{ère} semaine du développement embryonnaire :

- A. Une cellule dite « pluripotente » est capable de reconstituer un individu entier
- B. Le concept de gènes « soumis à empreinte parentale » a été mis en évidence par la constitution expérimentale d'œufs « gynogénètes » et « androgénètes » chez l'animal
- C. Le fonctionnement de ces gènes est de type « Mendélien »
- D. Les moles hydatiformes constituent un exemple de développement de type « gynogénète »
- E. Un œuf « androgénète » peut avoir un génotype 46, XX

Question 10 : Concernant l'implantation dans l'espèce humaine.

- A. Vers le milieu de la 2^{ème} semaine, les lacunes du syncytiotrophoblaste contiennent du sang maternel
- B. La fenêtre d'implantation se ferme à la fin de la 2^{ème} semaine
- C. C'est l'adhésion de la zone pellucide à l'épithélium utérin qui déclenche le processus d'éclosion
- D. Les cellules trophoblastiques sécrètent des métalloprotéases qui vont digérer successivement le collagène de type 1 puis le collagène de type 4.
- E. La réaction déciduale a lieu au début de l'implantation

Question 11 : Concernant la 2^{ème} semaine de développement

- A. Toutes les annexes embryonnaires qui se constituent au cours de cette semaine auront disparu à la fin de la gestation
- B. Le coelome extra embryonnaire se constitue par résorption partielle du mésenchyme extra-embryonnaire
- C. La formation de la cavité amniotique précède celle du léicithocèle secondaire
- D. La formation de jumeaux monozygotes monochoriaux diamniotiques correspond le plus fréquemment à un clivage en 2 massifs cellulaires de la masse cellulaire interne
- E. A la fin de la 2^{ème} semaine, le diamètre du disque représente environ le dixième du diamètre total de l'œuf

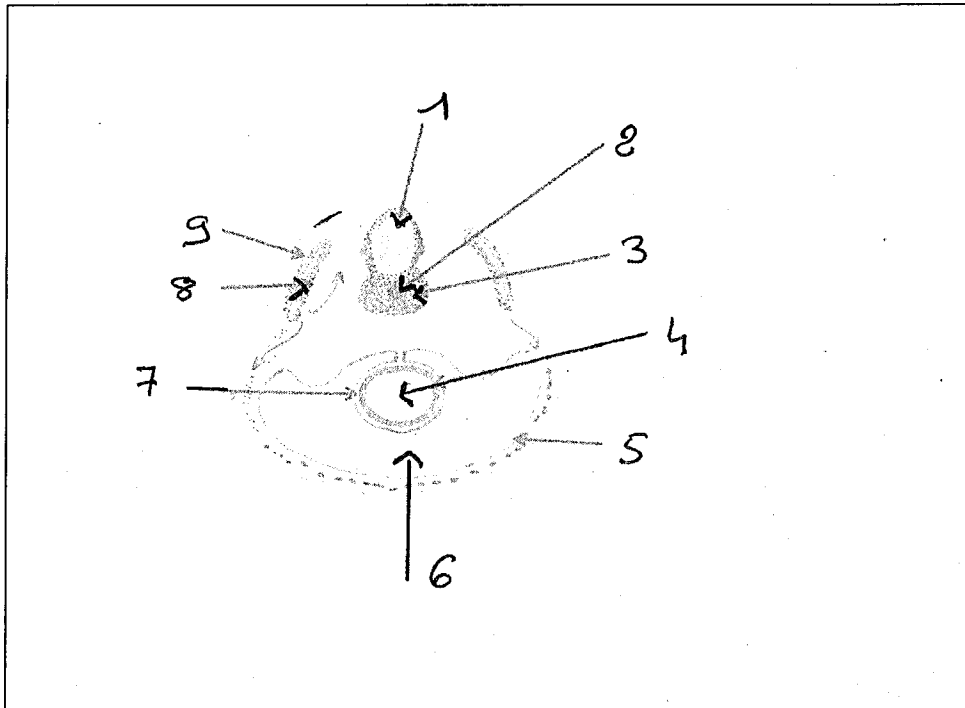
Question 12 : Concernant la gastrulation :

- A. Elle s'observe chez tous les vertébrés
- B. Les cellules épiblastiques qui vont se détacher et migrer à travers la ligne primitive subissent une transformation épithélio-mésenchymateuse
- C. La longueur relative de la ligne primitive par rapport au diamètre du disque, demeure sensiblement constante au cours de la 3^{ème} semaine
- D. Le canal chordal constitue une évolution du canal neurentérique
- E. La sirénomélie représente une des anomalies les plus graves de la gastrulation

Question 13 : Concernant la 3^{ème} semaine :

- A. Le développement relatif des annexes est supérieur à celui observé au cours de la 2^{ème} semaine
- B. Les cellules germinales primordiales proviennent de cellules d'origine endoblastique, qui se détachent de l'allantoïde
- C. Le mésoblaste paraxial et le mésoblaste intermédiaire commencent à se segmenter en même temps
- D. La chorde dorsale reste partiellement attachée à l'ectoblaste à la fin de la 3^{ème} semaine
- E. Le clivage de la lame latérale aboutit à la formation du coelome interne

Question 14 et 15 : Les questions se rapportent au schéma suivant :



Question 14

- A. Il s'agit d'une coupe transversale correspondant au milieu de la 4^{ème} semaine
- B. Au niveau de la coupe, la paroi ventrale est entièrement fermée
- C. ② représente la corde
- D. ③ représente le corps vertébral qui dérive du sclérotome
- E. ④ représente le coelome interne

Question 15

- A. ⑤ représente la splanchnopleure
- B. ⑥ représente le coelome extra-embryonnaire
- C. ⑦ représente la somatopleure
- D. ⑧ représente le dermatome
- E. ⑨ représente le myotome

Question 16 : A la fin de la 4^{ème} semaine

- A. Le tube neural est fermé à ses 2 extrémités
- B. La paroi ventrale est entièrement fermée
- C. Le coelome interne a des dimensions relatives très importantes
- D. La segmentation du mésoblaste para-axial est en voie d'achèvement
- E. Les 2 canaux de Wolff débouchent au niveau de la face postérieure de l'allantoïde

Question 17 : Concernant l'évolution des 3 feuillets embryonnaires au cours de la 4^{ème} semaine

- A. Le pronéphros et le mésonéphros co-existent durant quelques jours
- B. Le caecum se forme à la place du canal vitellin
- C. La gouttière neurale se ferme dans les 2 directions au début de la 4^{ème} semaine
- D. La formation des vertèbres s'effectue sous l'influence de protéines inductrices émises exclusivement par la chorde
- E. Le tube digestif et le *septum transversum* ont la même origine embryologique

Question 18 : Concernant la genèse d'anomalies au cours du développement.

- A. La loi du « tout ou rien » ne s'applique plus à partir du stade de la gastrulation
- B. Une anomalie de la formation des arcs vertébraux peut conduire à la constitution d'un *spina bifida*
- C. Une anomalie ciliaire concernant les cellules du nœud de Hensen peut aboutir à une malposition des organes
- D. Un défaut de migration des crêtes neurales aura des conséquences non exclusivement neurologiques
- E. La constitution d'un embryon mosaïque sur le plan chromosomique, est due à une anomalie de la méiose touchant un des gamètes impliqués dans la fécondation

Question 19 : A propos de la mise en place de l'appareil circulatoire

- A. Les précurseurs cardiaques proviennent du mésoblaste latéral
- B. Les îlots sanguino-formateurs apparaissent dans le mésoblaste splanchnopleural de la vésicule vitelline à J18
- C. Les deux artères ombilicales s'abouchent aux aortes dorsales primitives
- D. La fusion des parties caudales des aortes dorsales primitives se réalise en dessous du dixième métamère pour donner naissance à l'aorte commune
- E. Les veines intra-embryonnaires se mettent en place avant les artères intra-embryonnaires

Question 20 : A propos de la mise en place de l'appareil circulatoire

- A. La plicature ventrale de l'embryon est à l'origine de l'intégration complète du tube cardiaque en position intra-embryonnaire
- B. L'hémoglobine fœtale capte moins efficacement l'oxygène que l'hémoglobine adulte, afin d'éviter une oxydation trop importante des cellules nerveuses
- C. Il existe 6 arcs aortiques constituant des anastomoses entre les deux aortes ventrales et les deux aortes dorsales primitives
- D. Les deux veines vitellines rejoignent chacune une veine cardinale commune
- E. La veine ombilicale transporte du sang riche en oxygène

Année 2020 Concours PACES
Date de l'épreuve : jeudi 06 mai 2021

ÉPREUVE D'HISTOLOGIE

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

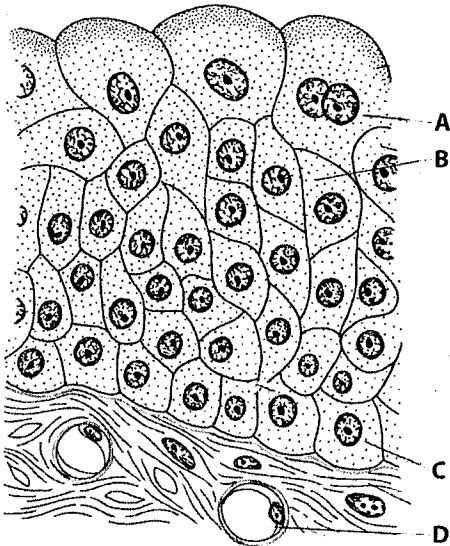
60% de la note globale de l'UE2 bis
Durée conseillée de l'épreuve : 27 minutes

Vous devez vérifier que ce fascicule est complet. Il doit comporter 25 questions numérotées de 21 à 45

Les questions 26 et 27(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

L'illustration ci-dessous concerne les questions 21 à 23



Question 21 : La cellule A

- A. exprime des uroplakines
- B. exprime des claudines
- C. exprime la filagrine
- D. exprime des intégrines
- E. présente des complexes de jonction

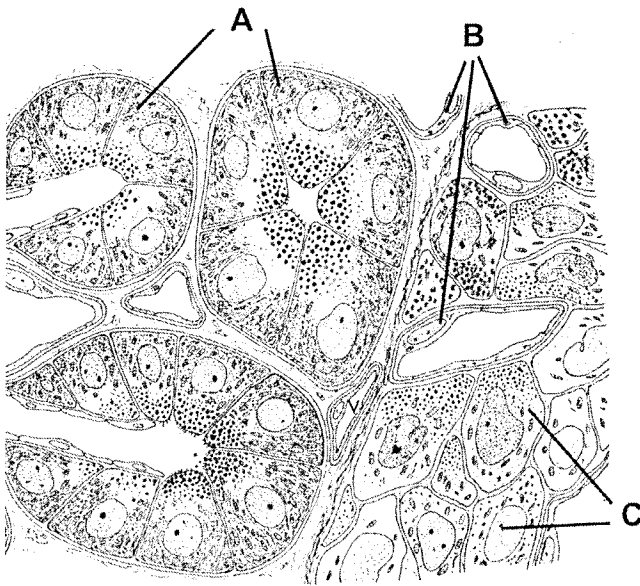
Question 22 : La cellule C

- A. exprime des uroplakines
- B. exprime des claudines
- C. exprime des cadhérines
- D. exprime des intégrines
- E. peut être une cellule souche

Question 23 : La cellule B

- A. est une cellule déterminée
- B. peut être une cellule souche
- C. établit des contacts homophiles
- D. établit des contacts homotypiques
- E. peut être une cellule amplificante

L'illustration ci-dessous concerne la question 24. Elle représente une coupe de pancréas



Question 24 : Les cellules A et B ont en commun

- A. une origine mésodermique
- B. une origine endodermique
- C. l'expression de vimentine
- D. l'expression de cytokératine
- E. l'expression d'intégrine

Question 25 : On considère un épithélium cylindrique simple présentant sur sa membrane baso-latérale des pompes Na^+/K^+ , des symports K^+/Cl^- fonctionnant grâce au gradient de potassium et des aquaporines. Sur la membrane apicale, on trouve des aquaporines et des canaux perméables aux chlorures. Les jonctions serrées ne sont perméables qu'au sodium. D'après ces données

- A. le sodium passe de la lumière vers le liquide interstitiel par voie paracellulaire
- B. les chlorures passent de la lumière vers le liquide interstitiel par voie transcellulaire
- C. l'eau passe de la lumière vers le liquide interstitiel par voie transcellulaire
- D. le potassium passe de la lumière vers le liquide interstitiel par voie transcellulaire
- E. l'eau passe du liquide interstitiel à la lumière par voie transcellulaire

Le texte ci-dessous concerne les questions 26 et 27 :

Les précurseurs des adipocytes expriment un facteur de transcription AD1 qui stimule la transcription d'un facteur de transcription PAD2. AD1 peut se lier à la protéine ADBP qui est ancrée à la face cytosolique de la membrane plasmique.

On dispose d'un anticorps produit chez le rat, spécifique d'ADBP, d'un anticorps produit chez la souris, spécifique d'AD1, d'un anticorps produit chez le lapin, spécifique de PAD2 et des anticorps secondaires suivants :

Anti-immunoglobulines de rat couplé à un fluorochrome rouge

Anti-immunoglobulines de souris couplée à un fluorochrome bleu

Anti-immunoglobulines de lapin couplé à un fluorochrome vert

On détecte AD1, PAD2 et ADBP par immunofluorescence indirecte dans des précurseurs d'adipocytes traités ou non par AdF.

Dans les cellules non traitées on observe une fluorescence rouge et une fluorescence bleue sous la membrane plasmique mais aucune fluorescence verte.

Dans les cellules traitées on observe une fluorescence rouge sous la membrane plasmique alors que les fluorescences bleue et verte sont nucléaires.

Question 26* : D'après ces données, vous pouvez affirmer

- A. qu'en absence de traitement AD1 est un facteur de transcription inactif
- B. qu'en absence de traitement PAD2 est actif
- C. qu'en absence de traitement PAD2 est localisé sous la membrane plasmique
- D. que le traitement ne change pas la localisation d'AD1
- E. que le traitement ne change pas la localisation d'ADBP

Le texte ci-dessous complète l'énoncé pour la question 27 :

PAD2 entraîne la synthèse d'un facteur de transcription PB1 qui stimule les gènes de FX1 et FX2.

FX1 stimule la transcription de PAD2 et celle des enzymes permettant la synthèse des triglycérides.

FX2 stimule la transcription de PAD2 et celle des enzymes permettant la lipolyse.

On dispose d'un agent pharmacologique IADBP qui inhibe la fixation d'AD1 sur ADBP.

Question 27* : quelques jours après un traitement par AdF, on observe

- A. des boucles de rétrocontrôles positifs impliquant AD1
- B. des boucles de rétrocontrôles positifs impliquant PAD2
- C. des boucles de rétrocontrôles positifs qui peuvent être rompues par IADBP
- D. des boucles de rétrocontrôles positifs impliquant PB1
- E. des cellules capables de lipolyse et de lipogénèse

Question 28 : concernant les tissus conjonctifs

- A. l'hypoderme ou tissu conjonctif sous-cutané est de type fibro-adipeux, tandis que le derme est fibreux
- 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 généralement abondante sauf au niveau du sang et du tissu adipeux
- D. on observe généralement une expression de filaments intermédiaires de vimentine
- E. les vaisseaux sanguins, hormis les capillaires, sont des structures mixtes formées d'une partie épithéliale (endothélium) et d'une partie conjonctive (paroi musculaire et fibreuse)

Question 29 : concernant la membrane basale située entre un épithélium et le chorion sous-jacent

- A. la *lamina lucida* est particulièrement riche en proline et hydroxyproline
- B. les anticorps anti-collagène IV ou anti-laminine se fixent de façon élective sur la *lamina densa*
- C. *lamina lucida* et *lamina densa* constituent la lame basale. On ne parle de membrane basale complète que si on intègre la *lamina fibroreticularis*
- D. c'est plutôt dans la zone de la *lamina lucida* que les domaines extracellulaires des intégrines se fixent à leur ligand
- E. les fibrilles d'ancrage de collagène de type III sont trouvées dans la *lamina lucida*

Question 30 : Les cellules suivantes dérivent de cellules mésenchymateuses passant par un stade de fibroblaste

- A. les cellules cartilagineuses et les cellules osseuses
- B. les cellules endothéliales
- C. les ostéoclastes
- D. les globules rouges et les plaquettes
- E. les fibrocytes

Question 31 : Dans les étapes de biosynthèse intracellulaire du collagène

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

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

- A. les adipocytes de la graisse blanche
- B. les fibroblastes et les fibrocytes
- C. les ostéoblastes
- D. les cellules souches hématopoïétiques
- E. les cellules basales des épithéliums stratifiés comme l'épiderme

Question 33 : Les propositions suivantes concernent la matrice cartilagineuse

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

Question 34 : on trouve au niveau du cartilage hyalin articulaire

- A. des fibres de collagène de type II
- B. des chondrocytes et des cellules périchondrales au sein de logettes creusées dans la matrice extracellulaire
- C. un périchondre richement vascularisé et innervé
- D. des fibres de Sharpey représentant des groupements isogéniques axiaux disposés dans l'axe des forces mécaniques
- E. une matrice extracellulaire riche en glycosaminoglycanes et en aggrecan, ce qui la rend basophile notamment à proximité des chondrocytes

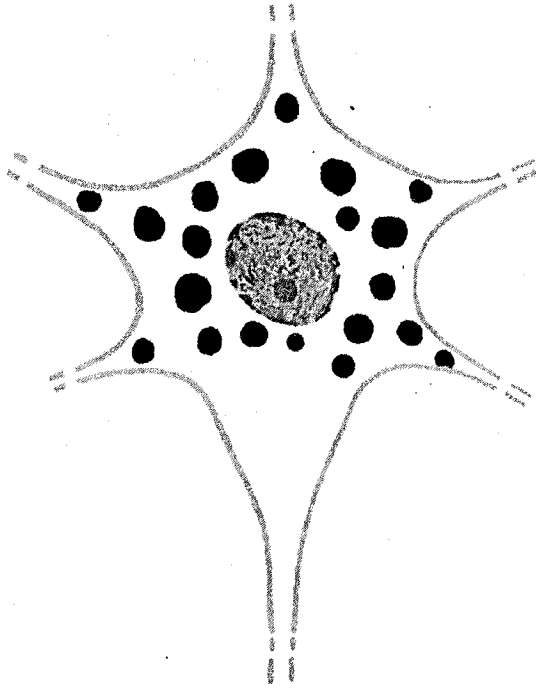
Question 35 : concernant l'os haversien

- A. il est formé dès que l'os réticulaire résultant de l'ossification primaire est transformé, donc au cours de l'ossification secondaire
- B. dans la diaphyse d'un os long, il est formé des lamelles circonférentielles externe et interne, de l'os compact et de l'os spongieux
- C. les canaux de Havers en font partie, mais pas les canaux de Volkmann
- D. il peut être formé à partir d'un tissu préexistant de type membraneux (fibreux) ou cartilagineux
- E. les lamelles interstitielles sont une conséquence du remodelage osseux

Question 36 : l'ostéoïde

- A. est un élément de la matrice organique de l'os, mais ne se trouve pas dans sa partie minéralisée
- B. est au contact des vésicules matricielles longues des ostéoblastes et des ostéocytes
- C. s'observe uniquement dans la zone où se situent les vésicules matricielles courtes
- D. s'observe sous le revêtement ostéoblastique à la surface des pièces osseuses, entre ostéoblastes et os minéralisé
- E. s'observe entre l'ostéocyte et le bord de la logette qui contient l'ostéocyte, mais pas dans les canalicules osseux

Question 37 : Concernant le schéma ci-dessous représentant un neurone après coloration au bleu de Toluidine, indiquez le ou les item(s) exact(s)



- A. sur ce schéma, on observe des amas cytoplasmiques au niveau des dendrites et du cône d'implantation
- B. il s'agit d'amas de réticulum endoplasmique lisse
- C. ces amas sont également visualisables après coloration par imprégnation argentique
- D. il s'agit d'un neurone multipolaire
- E. on peut affirmer qu'il s'agit d'un neurone de projection

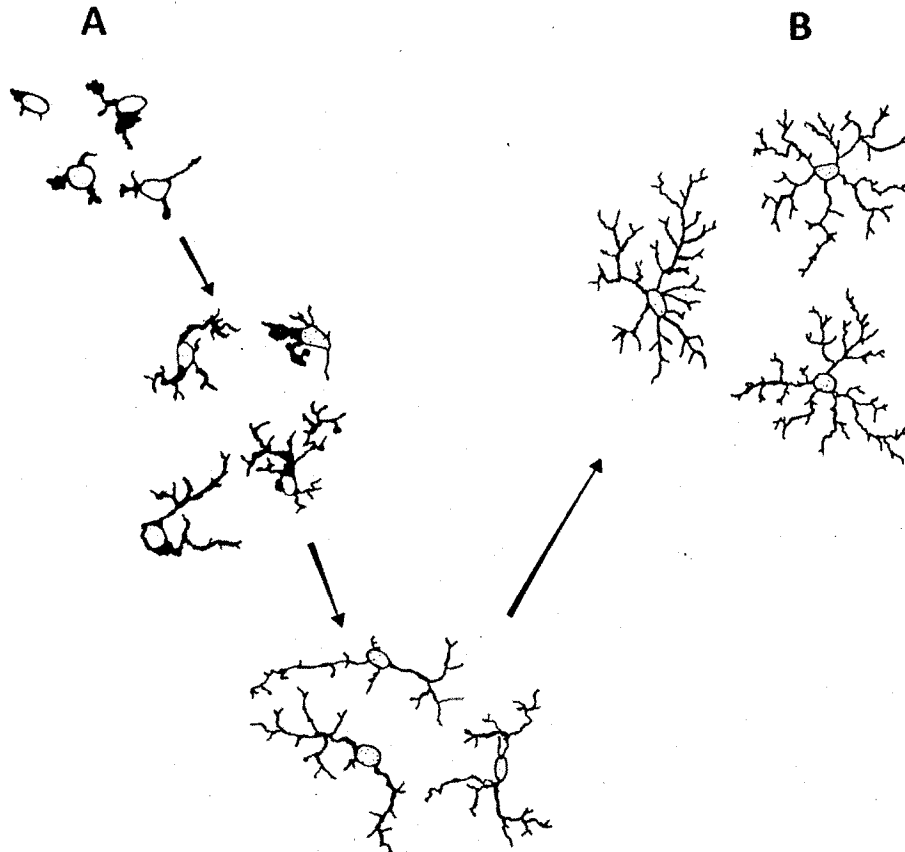
Question 38 : Au sujet de la transmission de l'influx nerveux, indiquez le ou les item(s) exact(s)

- A. l'orientation aléatoire des microtubules au niveau de l'axone est indispensable au transport des vésicules synaptiques
- B. les neurones sensitifs en V présentent un prolongement pseudo-dendritique où circule un potentiel d'action
- C. le diamètre d'une vésicule synaptique est compris entre 4 et 6 micromètres
- D. la synaptophysine est une protéine membranaire de l'élément post-synaptique
- E. la membrane du bouton synaptique est riche en transporteurs pour les neurotransmetteurs

Question 39 : Au sujet de la myéline, indiquez le ou les point(s) commun(s) entre myéline centrale et myéline périphérique

- A. les oligodendrocytes et les cellules de Schwann reposent sur une basale
- B. chaque oligodendrocyte et chaque cellule de Schwann ne myélinisent qu'un seul segment d'axone
- C. les oligodendrocytes satellites et certaines cellules de Schwann ne synthétisent pas de myéline
- D. la myéline centrale et la myéline périphérique sont constituées à 70% de lipides
- E. la protéine basique de la myéline (MBP pour « myelin basic protein ») est une protéine majoritaire de la myéline centrale et de la myéline périphérique

Question 40 : Au sujet du schéma ci-dessous représentant des cellules microgliales, indiquez le ou les item(s) exact(s)

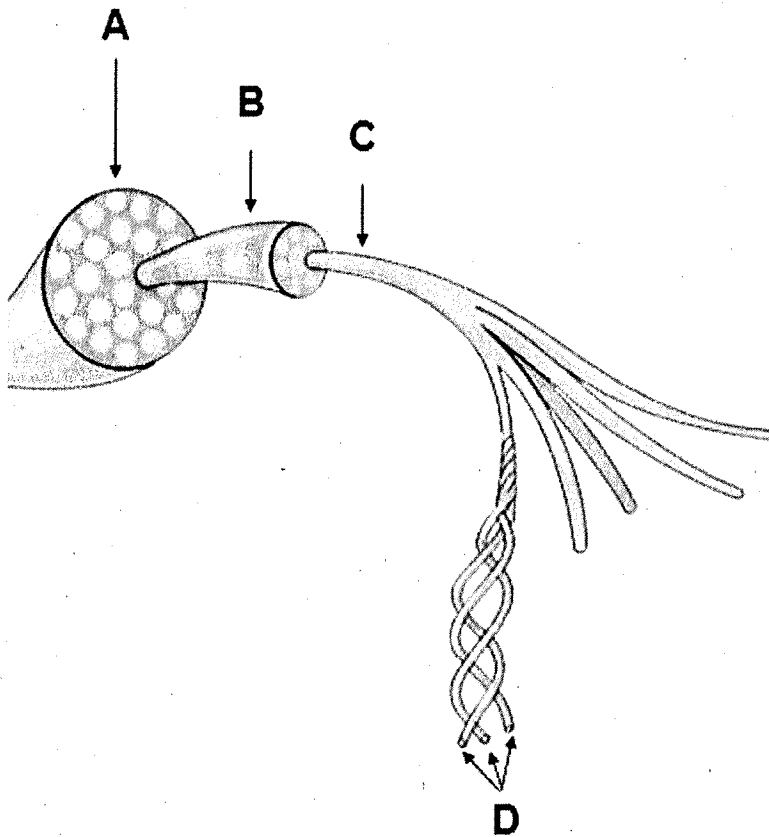


- A. ce schéma illustre les modifications morphologiques suivies par la microglie au cours du développement normal (flèches noires)
- B. les cellules microgliales en A ont une morphologie de microglie quiescente
- C. les cellules microgliales en B présentent des mouvements constants de leurs ramifications
- D. les cellules microgliales en B participent à l'élimination de synapses non fonctionnelles
- E. les cellules microgliales en A participent à l'élimination de débris cellulaires

Question 41 : Au sujet de la différenciation cellulaire au sein du système nerveux central, indiquez-le ou les item(s) exact(s)

- A. les épendymocytes dérivent directement des cellules souches neuro-épithéliales du tube neural
- B. des cellules souches neurales sont localisées à proximité du pôle apical des épendymocytes
- C. les neuroblastes dérivent directement de progéniteurs neuraux
- D. les cellules microgliales dérivent directement de progéniteurs neuraux
- E. OLIG1 et OLIG2 sont des gènes de spécification oligodendrocytaire

Question 42 : Au sujet du schéma ci-dessous représentant des éléments constitutifs du muscle strié squelettique, indiquez le ou les item(s) exact(s)



- A. l'élément « B » correspond à une myofibrille
- B. l'élément « D » correspond à des myofilaments
- C. l'élément « A » correspond à un faisceau de fibres musculaires
- D. l'élément « B » contient des grains de glycogène
- E. l'élément « C » est formé d'une succession de sarcomères

Question 43 : Concernant la contraction d'une cellule musculaire striée squelettique, indiquez le ou les item(s) juste(s)

- A. elle est déclenchée par la libération intracytoplasmique des ions calcium stockés dans les tubules T
- B. elle s'accompagne d'un glissement des myofilaments fins le long des myofilaments épais
- C. la fixation d'ions calcium à la sous-unité « c » de la tropomyosine induit un changement de conformation de la tropomyosine
- D. elle nécessite que les sites ATPase des molécules de myosine soient actifs
- E. elle s'accompagne d'un raccourcissement de la distance séparant deux stries Z consécutives

Question 44 : Par comparaison avec les fibres musculaires rouges, indiquez la ou les caractéristique(s) des fibres musculaires blanches

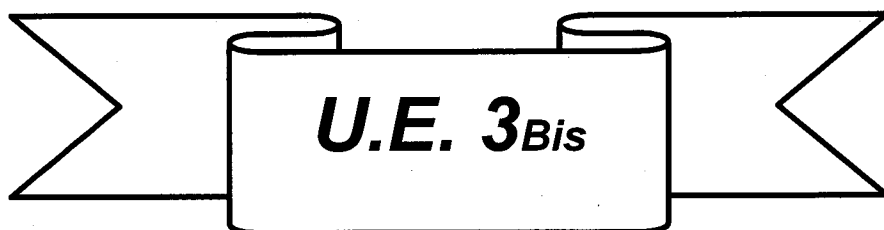
- A. la teneur plus faible en myoglobine
- B. la présence abondante de mitochondries
- C. le fonctionnement anaérobie
- D. l'abondance dans les muscles phasiques comme le biceps
- E. l'expression de dystrophine

Question 45 : Au sujet des cardiomyocytes, indiquez le ou les item(s) juste(s)

- A. leur noyau est situé en position centrale
- B. ils sont reliés par des systèmes de jonction formant des stries scalariformes
- C. on y observe un alignement moins précis des sarcomères
- D. les mitochondries y présentent des crêtes nombreuses et serrées
- E. des cavéoles y forment des diades

Université Claude Bernard - Lyon 1

Concours PACES 2020-2021



Epreuve du 6 Mai 2021 à 16h

Durée de l'épreuve : 45 minutes

Enseignants

L. Dubourg - M. Janier – Y. Rossetti – H. Thibault

L. Bontemps – D. Le Bars

IMPORTANT :

- ❖ Vérifiez que votre nom figure sur la grille de réponses
- ❖ Vérifiez que le sujet contient bien **28 QCM, des pages 2 à 13**
- ❖ Pour chacune des QCM, cochez la (ou les) proposition(s) que vous considérez comme exacte(s) parmi les items proposés
- ❖ Exprimez votre choix sur la grille de réponses en noircissant complètement la (ou les) case(s) qui corresponde(nt) à votre choix, dans la mesure où au moins 1 proposition vous paraît exacte
- ❖ Les QCM identifiées 1 étoile (*) sont notées au maximum sur 5
Les QCM identifiées 2 étoiles (**) sont notées au maximum sur 10
- ❖ **ATTENTION : Il peut n'y avoir aucune réponse exacte parmi les 5 propositions**
Ne pas décaler vos réponses

Les machines à calculer ou équivalents (montres connectées par exemple) ne sont pas autorisées. Les résultats peuvent correspondre à des approximations, sauf indication contraire.

QUESTION N°1 ()**

Une certaine pression est générée par une colonne d'eau pure d'une hauteur de 0,7 m (densité de l'eau = 1). La même pression est donnée par une colonne d'une solution saline de 0,6 m de haut.

Quelle est la masse volumique de la solution saline ?

- A. 857 kg.m^{-3}
- B. 1170 kg.m^{-3}
- C. 1325 kg.m^{-3}
- D. 1540 kg.m^{-3}
- E. 1720 kg.m^{-3}

QUESTION N°2 ()**

Une partie horizontale du réseau vasculaire est modélisée de la façon suivante. L'artère de rayon $r = 0,5 \text{ cm}$ se divise en 4 artérioles identiques de rayon $r/\sqrt{2}$ chacune, lesquelles se divisent en N capillaires égaux de rayon $r_0 = 5\mu\text{m}$. Puis symétriquement, ces capillaires se réunissent en quatre veinules de rayon $r/\sqrt{2}$ chacune qui débouchent dans une veine de rayon $r = 0,5 \text{ cm}$. La vitesse moyenne d'écoulement dans l'artère est 15 cm.s^{-1} , et la vitesse moyenne d'écoulement dans les capillaires est de $0,1 \text{ mm.s}^{-1}$. Le temps d'écoulement du sang dans les capillaires est égal à 10 s.

On prendra $\pi = 3$.

- A. le volume de sang dans les capillaires est de $0,125.10^{-4} \text{ m}^3$
- B. le volume de sang dans les capillaires $1,125.10^{-4} \text{ m}^3$
- C. le débit dans la veine est de $1,125.10^{-2} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- D. le débit dans la veine est de $1,125.10^{-3} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- E. le débit dans la veine est de $1,125.10^{-5} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

QUESTION N°3 ()**

De l'eau, de densité 1, coule à la vitesse de $1,0 \text{ m.s}^{-1}$ dans un tuyau d'arrosage de 2,0 cm de diamètre. Elle en sort par un bec, dont l'ouverture dirigée verticalement, a un diamètre de 0,5 cm. A quelle hauteur le jet peut-il monter si l'on néglige les forces de frottements ?

On prendra $\pi = 3$ et $\vec{g} = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

- A. 10 cm
- B. 1,5 m
- C. 13 m
- D. 25 m
- E. 115 m

QUESTION N°4 ()**

Un tuyau cylindrique horizontal de rayon $R_1 = 1$ cm présente un étranglement qui fait diminuer son rayon ($R_2 = 0,5$ cm). Il est parcouru par un fluide avec un débit de 9 L.mn^{-1} . Le fluide est considéré comme un fluide parfait.

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

On prendra $\pi = 3$.

- A. la pression est moins élevée après l'étranglement
- B. la vitesse du fluide avant l'étranglement est d'environ $0,10 \text{ m.s}^{-1}$
- C. la vitesse du fluide avant l'étranglement est environ $0,50 \text{ m.s}^{-1}$
- D. la vitesse du fluide après l'étranglement est de $0,20 \text{ m.s}^{-1}$
- E. il manque le coefficient de viscosité du fluide pour répondre à la question

QUESTION N°5 ()**

On pose sur la peau d'un patient un patch carré de 2 cm de côté, contenant 1 g.L^{-1} d'un médicament, de coefficient de diffusion $D = 10^{-6} \text{ cm}^2.\text{s}^{-1}$. L'épaisseur de l'épiderme est de 0,5 mm. On se place dans les conditions initiales de la loi de Fick.

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. le flux de diffusion initial est de $20 \text{ } \mu\text{g.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$
- B. le gradient de concentration est de $10^{-3} \text{ g.l}^{-1}.\text{cm}^{-1}$
- C. on pourrait aussi exprimer $D = 3,6 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2.\text{h}^{-1}$
- D. le taux de diffusion initial est de 80 ng.s^{-1}
- E. si la température du patient baisse, la diffusion ralentit

QUESTION N°6 ()**

Quelle est la différence de potentiel $V_A - V_B$ entre deux compartiments pour un anion technetium Tc^{3-} quand la concentration en A est 20 fois supérieure à la concentration en B ?

On donne $RT = 2500$, $F = 10^5$, $\ln(0,05) = -3$

- A. 0 V
- B. -17,5 mV
- C. + 25 mV
- D. - 25 mV
- E. + 10 mV

QUESTION N°7 ()**

Deux compartiments de 1 litre sont séparés par une membrane dialysante. On place en A 50 mMoles d'un protéinate de sodium. Le protéinate dissous porte 8 charges négatives. On ajoute 100 mMoles de NaCl dans chaque compartiment.

On donne $RT = 2500$, $F = 10^5$, $\ln(3) = 1,1$.

A l'équilibre :

- A. $V_A - V_B$ est positif
- B. la pression oncotique, due à un Δ de 250 mosmoles, est de 625000 Pa
- C. 100 mosmoles de NaCl sont passés du côté B vers le côté A
- D. il y a 50 mEq.L⁻¹ de protéinate en A
- E. il y a 50 mEq.L⁻¹ de Cl⁻ en A

QUESTION N°8 ()**

On place 0,1 mole de CaCl₂, de AsBr₃, et de MgSO₄ dans un litre d'eau. Seuls CaCl₂ et MgSO₄ se dissocient totalement en leurs ions (Ca²⁺, Cl⁻, Mg²⁺, SO₄²⁻) ; le bromure d'arsenic ne se dissocie qu'à 33% (As³⁺, Br⁻).

On donne $RT = 2500$, $K_c = -1,8 \text{ K} \cdot \text{osm}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) ?

- A. il y a 0,5 Eq.L⁻¹ d'ions positifs
- B. il y a 0,7 Osm.L⁻¹ d'unités cinétiques
- C. la pression osmotique développée par la solution sur une membrane semi-perméable opposée au solvant pur est de $1,75 \cdot 10^6 \text{ Pa}$
- D. seuls les ions sont responsables de pression osmotique
- E. l'abaissement de température de congélation de la solution est de $1,26 \text{ }^\circ\text{C}$

QUESTION N°9 (*)

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) ?

- A. deux solutions isotoniques sont équimolaires
- B. en général, une membrane de dialyse laisse passer l'eau et les petites molécules telles que le glucose et les petits ions
- C. une membrane semi-perméable est nécessaire pour voir apparaître une pression oncotique
- D. l'osmolalité d'une solution dépend de sa température
- E. la pression oncotique du plasma varie dans le même sens que la pression artérielle

QUESTIONS N°10 (*)

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) à propos des synapses :

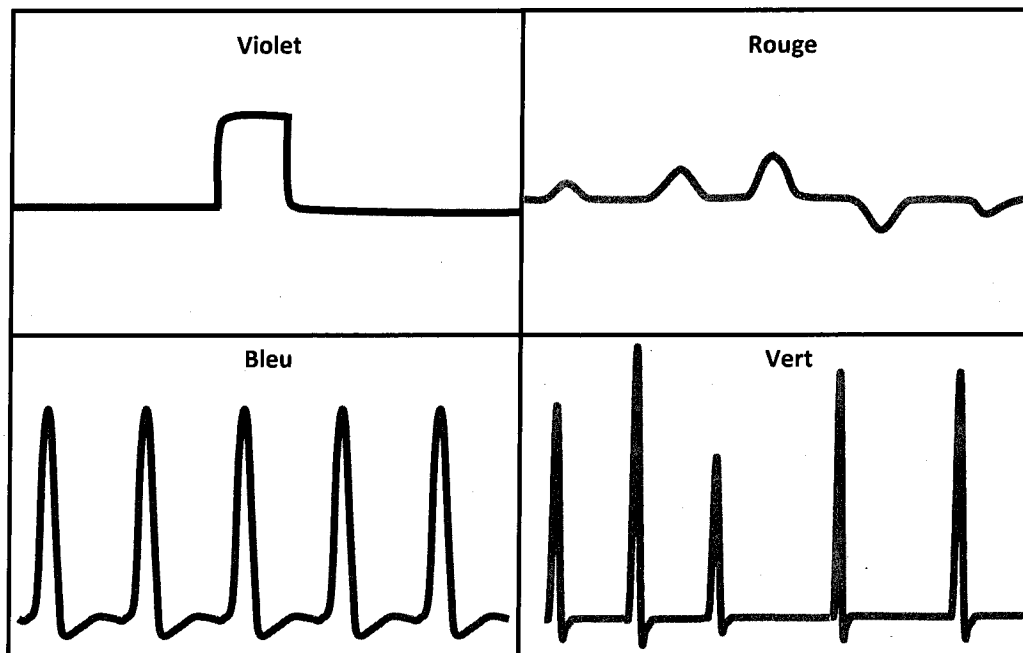
- A. une synapse chimique excitatrice comprend plus de vésicules synaptiques qu'une synapse inhibitrice
- B. la synapse électrique permet un passage bidirectionnel des neurotransmetteurs
- C. l'espace entre les 2 membranes pré- et post-synaptique est plus large dans la synapse chimique
- D. la synapse chimique est plus lente, mais permet différents types de modulation du signal
- E. on trouve des synapses chimiques excitatrices entre les neurones et les muscles

QUESTION N°11 (*)

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) à propos de la période réfractaire des neurones :

- A. elle correspond à une diminution de l'excitabilité membranaire
- B. elle comprend une période réfractaire absolue pendant laquelle les canaux voltage-dépendants au K^+ sont inactivés
- C. elle comprend une période réfractaire relative pendant laquelle les canaux voltage-dépendants au Na^+ sont ouverts
- D. elle permet d'expliquer la diffusion unidirectionnelle des influx nerveux
- E. l'hyperpolarisation du neurone observée à la fin du potentiel d'action est expliquée simplement par la fermeture des canaux ioniques au Na^+

QUESTION N°12 ()**



Vous devez superviser des travaux pratiques (TP) de physiologie dans lesquels les étudiants doivent enregistrer la réponse axonale d'un neurone à une stimulation électrique délivrée dans la zone dentritique. Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) à propos des légendes de la figure suivante :

- A. l'étudiant Violet n'a réussi à enregistrer que la stimulation délivrée car il n'a pas pu placer son électrode au niveau axonal
- B. l'étudiant Bleu a délivré une stimulation électrique prolongée et a très bien réussi son TP
- C. l'étudiant Rouge a stimulé plusieurs synapses avec sa stimulation électrique
- D. l'étudiant Vert a peut-être dessiné ses potentiels d'action à la main
- E. l'étudiant Vert a peut-être placé son électrode d'enregistrement à proximité de 4 axones provenant de neurones différents

QUESTION N°13 ()**

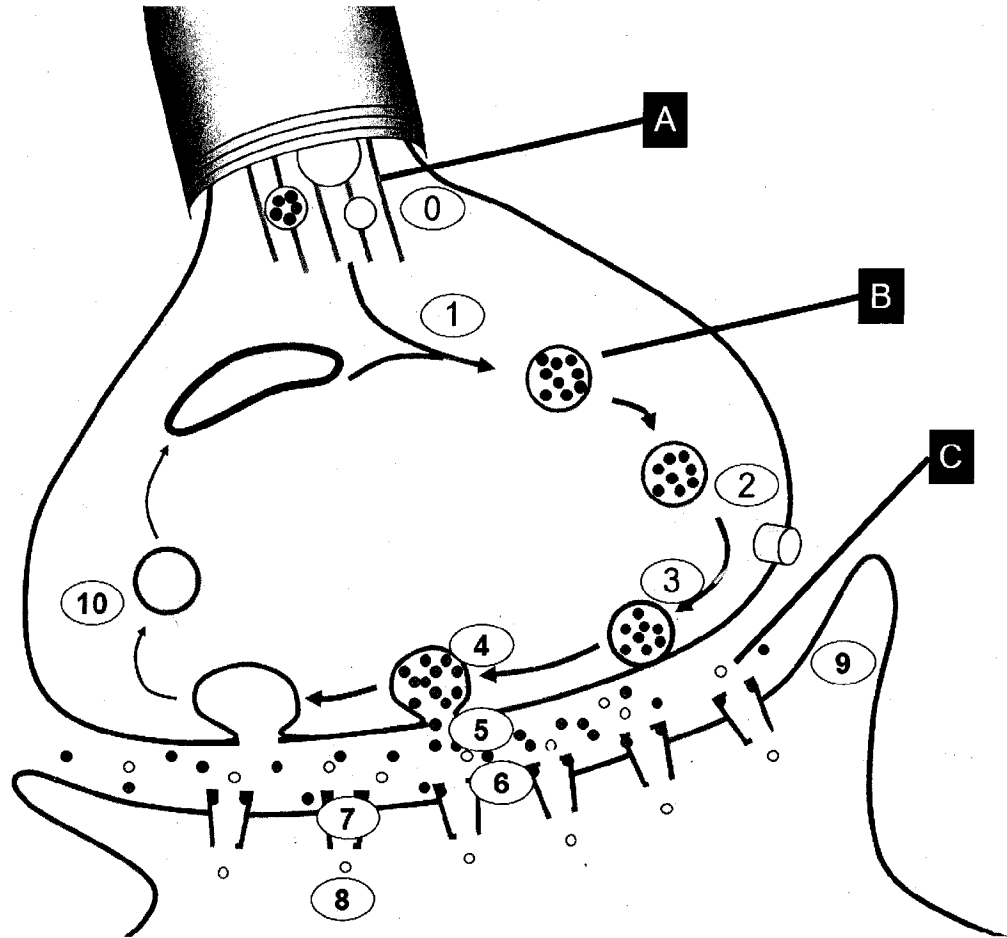
Dans une expérience imaginaire, deux liquides électriquement neutres (Sud et Est) sont placés de part et d'autre d'une membrane biologique étanche. Voici un extrait de leurs compositions (en mM). Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

	Sud	Est
Na⁺	27	270
Cl⁻	270	27
K⁺	27	135
Ca⁺⁺	27	270

- A. la différence de potentiel transmembranaire induite par l'introduction de canaux ioniques à Na⁺ est plus importante en valeur absolue que celle induite par l'introduction de canaux à Ca⁺⁺
- B. la différence de potentiel transmembranaire induite par l'introduction de canaux ioniques à Na⁺ est de même signe que celle induite par l'introduction de canaux à Cl⁻
- C. la différence de potentiel transmembranaire induite par l'introduction de canaux ioniques à K⁺ est plus importante en valeur absolue que celle induite par l'introduction de canaux à Cl⁻
- D. la différence de potentiel transmembranaire induite par l'introduction de canaux ioniques à K⁺ est identique à celle induite par l'introduction de canaux à Ca⁺⁺
- E. la différence de potentiel transmembranaire induite par l'introduction de canaux ioniques à Na⁺ est de même signe que celle induite par l'introduction de canaux à K⁺

QUESTION N°14 (*)

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) en vous référant au schéma ci-dessous :



- A. la légende B du schéma montre une vésicule synaptique, qui permet un message quantique
- B. la transmission via cette synapse est chimique, lente, et unidirectionnelle
- C. la légende C du schéma montre un neurotransmetteur qui s'apprête à traverser la membrane post-synaptique grâce à un récepteur post-synaptique
- D. les étapes 3 et 4 surviennent grâce à l'augmentation de calcium intra-cellulaire
- E. l'étape 9 correspond à un potentiel post-synaptique excitateur si le neurotransmetteur est du glutamate

QUESTION N°15 (*)

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) à propos des pompes à ions dites Na^+K^+ :

- A. elles sont les seules responsables du potentiel négatif de la cellule puisqu'elles échangent 3 ions Na^+ de l'intérieur contre seulement 2 ions K^+ de l'extérieur
- B. elles permettent de réduire les gradients chimiques transmembranaires
- C. elles laissent passer les molécules passivement mais sélectivement
- D. elles consomment de façon continue de l'énergie cellulaire
- E. elles déclenchent les potentiels post-synaptiques excitateurs

QUESTION N°16 (*)

Au cours d'un potentiel d'action, cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. la dépolarisation de la membrane déclenche une ouverture des canaux à K^+
- B. la dépolarisation de la membrane déclenche une ouverture des canaux à Na^+
- C. l'ouverture des canaux à Na^+ augmente l'entrée de Na^+ dans la cellule
- D. l'ouverture des canaux à K^+ augmente l'entrée de K^+ dans la cellule
- E. l'inactivation rapide des canaux ioniques à Na^+ permet d'interrompre la dépolarisation de la cellule

QUESTION N°17 (*)

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) concernant l'osmolarité du liquide extra-cellulaire ?

- A. elle dépend du nombre de particules par litre de liquide extra-cellulaire
- B. les protéines plasmatiques représentent environ 1/3 des osmoles du secteur intravasculaire
- C. elle correspond à la somme de l'osmolarité de chacune des substances présentes
- D. l'osmolarité plasmatique est régulée par les barorécepteurs carotidiens
- E. l'osmolarité plasmatique augmente proportionnellement à l'augmentation de la natrémie

QUESTION N° 18 (*)

Concernant les compartiments liquidiens de l'organisme, cochez la (ou les) proposition(s) juste(s)

- A. tous les liquides extracellulaires ont la même concentration en protéines
- B. les liquides extracellulaires représentent les 2/3 de l'eau totale
- C. les liquides transcellulaires font partie du compartiment extracellulaire
- D. il existe un gradient de sodium entre le milieu interstitiel et le milieu intracellulaire
- E. le sodium est le principal cation du milieu extracellulaire

QUESTION N° 19 (*)

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) concernant les désordres hydroélectrolytiques suivants ?

- A. une hyponatrémie correspond à une déshydratation intracellulaire
- B. une hyperosmolarité plasmatique est responsable d'une stimulation de la soif
- C. une hypernatrémie est responsable d'une stimulation des osmorécepteurs
- D. une natrémie mesurée à 155 mmol/L correspond à une hyperosmolarité plasmatique
- E. une hyponatrémie est responsable d'une stimulation de la sécrétion d'ADH

QUESTION N° 20 (*)

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) concernant les échanges entre le compartiment interstitiel et le compartiment vasculaire ?

- A. se font exclusivement au niveau des capillaires de l'organisme
- B. dans les conditions normales, les quantités de liquide filtré sont inférieures aux quantités réabsorbées
- C. sont passifs et résultent de différences de pressions de part et d'autre de la membrane
- D. les liquides interstitiels sont drainés par les canaux lymphatiques
- E. peuvent être modifiés par une variation de la pression hydrostatique sanguine

QUESTION N° 21 (*)

Vous recevez un patient présentant une acidose respiratoire avec un pH sanguin à 7,30. Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. la pCO₂ (pression partielle artérielle en CO₂) est augmentée
- B. cette anomalie est liée à une hyperventilation
- C. la concentration de bicarbonates plasmatiques est diminuée
- D. la concentration plasmatique en H⁺ est diminuée
- E. il s'agit d'une acidose décompensée

QUESTION N° 22 (*)

Concernant l'hémodynamique intracardiaque, cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. lors de la relaxation isovolumétrique, le volume ventriculaire correspond au volume télé-diastolique
- B. lors de la contraction isovolumétrique, la pression intra ventriculaire droite augmente
- C. à la fin de la contraction isovolumétrique, la valve pulmonaire s'ouvre
- D. en cas d'accélération de la fréquence cardiaque, la diminution du cycle cardiaque se fait au dépend de la systole
- E. la systole atriale contribue à environ 50% du remplissage ventriculaire

QUESTION N° 23 ()**

Concernant les courbes pression-volume ventriculaire (PV), cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. la surface interne du diagramme PV ventriculaire gauche représente le travail global du cœur
- B. dans des conditions physiologiques, la pression artérielle systémique correspond à la post-charge ventriculaire gauche
- C. la compliance ventriculaire gauche peut être évaluée par l'enregistrement successif des courbes PV obtenues lors d'une diminution de la précharge
- D. le volume d'éjection systolique est égal au volume télé-diastolique moins le volume télé-systolique
- E. le volume télé-diastolique ventriculaire reflète la précharge ventriculaire

QUESTION N° 24 (*)

Concernant les déterminants de la performance cardiaque, cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. une stimulation parasympathique entraînera une diminution de la contractilité myocardique et donc du volume d'éjection systolique
- B. une augmentation de l'inotropisme entraînera une augmentation du volume télé-systolique
- C. la systole atriale influence la précharge ventriculaire
- D. un rétrécissement de la valve pulmonaire entraînera une augmentation de la post-charge ventriculaire droite
- E. une diminution du volume d'éjection systolique entraînera forcément une baisse du débit cardiaque

QUESTION N° 25 ()**

Un patient de 75 ans (surface corporelle 2m²) est admis pour un essoufflement dans un contexte d'anémie. Sa tension artérielle est à 120/70 mmHg, son pouls à 120 / minutes. Une échographie cardiaque retrouve un volume télédiastolique ventriculaire gauche de 120 ml et un volume télé-systolique de 30 ml.

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. le volume du ventricule gauche est anormalement important
- B. la fraction d'éjection ventriculaire gauche est abaissée
- C. le débit cardiaque est augmenté
- D. la post-charge est élevée
- E. le volume d'éjection systolique est de 100 mL

QUESTION N° 26 ()**

Mr Z, 74 ans, 195cm et 115kg (surface corporelle 2,5 m²), est essoufflé au moindre effort. Sa tension artérielle est de 85/50 mmHg. Une échographie cardiaque est réalisée. Le volume télé-diastolique du ventricule gauche à 160 ml. Le volume d'éjection systolique est de 40 ml. La fréquence cardiaque est de 105 par minute.

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. lors de la contraction isovolumétrique le volume ventriculaire est de 120 ml
- B. le ventricule gauche du patient présente une altération de sa contractilité
- C. il faudra dégonfler le brassard de pression artérielle en dessous de 50 mmHg pour entendre le bruit lié à l'écoulement dans l'artère humérale
- D. l'index cardiaque est abaissé
- E. le débit cardiaque est normal

QUESTION N° 27 (*)

A propos de l'électrophysiologie cellulaire cardiaque, cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. seules les cellules du nœud sinusal sont douées d'automatisme
- B. un courant entrant cationique a un effet dépolarisant
- C. le potentiel d'action rapide est également appelé potentiel d'action sodique
- D. le canal If permet l'entrée progressive d'anion dans le cardiomyocyte
- E. la période réfractaire ne concerne que les cardiomyocytes contractiles

QUESTION N° 28 (*)

A propos du couplage excitation contraction, cochez la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A. le calcium rentre dans le cardiomyocyte par le canal calcique voltage dépendant
- B. l'entrée de calcium dans la cellule entraîne la libération de calcium par le réticulum sarcoplasmique
- C. en présence de sodium les sites d'interaction actine-myosine se démasquent
- D. c'est une pompe ATPase, la SERCA, qui permet la sortie du calcium du réticulum sarcoplasmique
- E. c'est le pivotement de la tête d'actine sur son axe qui permet le raccourcissement du sarcomère

Université Claude Bernard - Lyon 1
Concours PACES 2020-2021

U.E. 5 « aspects morphologiques »

Pr MERTENS

Epreuve du jeudi 06 mai 2021
Durée de l'épreuve : 45 minutes

Nombre de questions : 45

- De 01 à 22 Dr Timothée JACQUESSON
- De 23 à 45 Pr Patrick MERTENS

Cocher sur cette grille, s'il y a lieu, la ou les proposition(s) vraie(s).

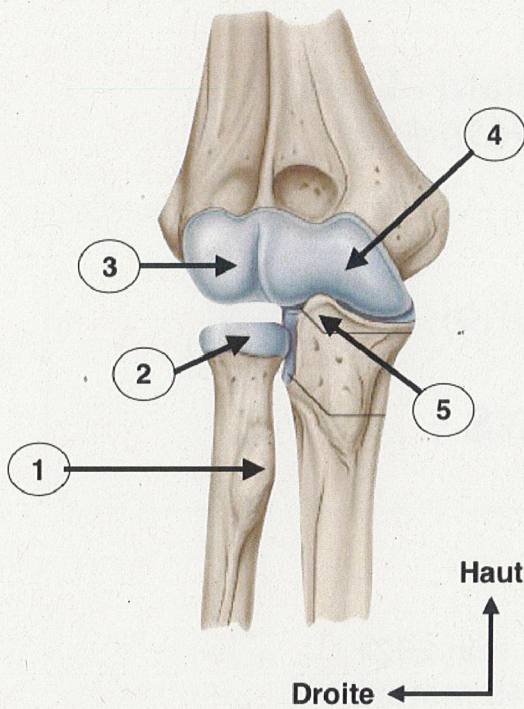
Ce fascicule comporte 21 pages y compris celle-ci.

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

Q1- Membre supérieur – Ostéologie

Concernant l'articulation du coude (figure ci jointe),

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

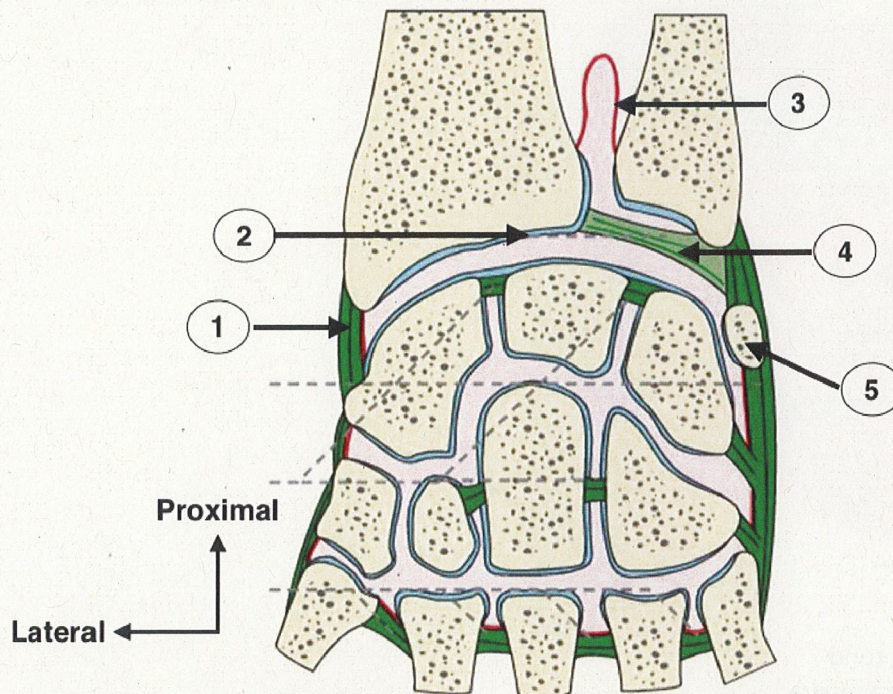


- A- 1 désigne la terminaison du muscle biceps brachial
- B- 2 désigne tête radiale
- C- 3 désigne la trochlée
- D- 4 désigne le disque articulaire
- E- 5 désigne le processus coracoïde

Q2- Membre supérieur - arthrologie

Concernant l'articulation du poignet (figure ci jointe),

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

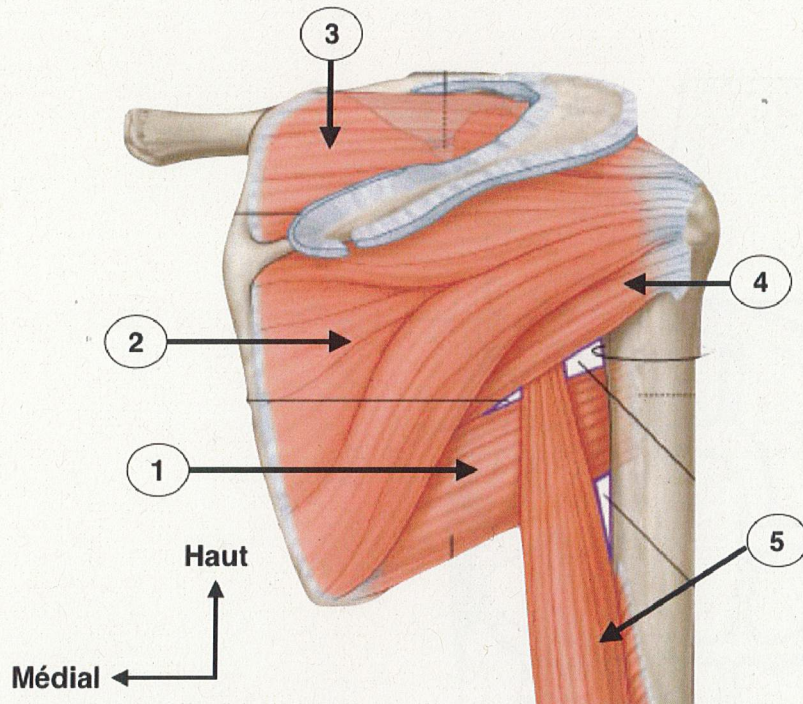


- A- 1 désigne la membrane synoviale
- B- 2 désigne le cartilage
- C- 3 désigne la capsule articulaire
- D- 4 désigne le disque articulaire
- E- 5 désigne l'os hamulus

Q3- Membre supérieur

Concernant les muscles de l'épaule (figure ci jointe),

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



- A- 1 désigne le muscle petit rond
- B- 2 désigne le muscle subscapulaire
- C- 3 désigne le muscle supra-épineux
- D- 4 désigne le muscle infra-épineux
- E- 5 désigne le chef long du muscle triceps brachial

Q4- Membre supérieur

Concernant les muscles des membres supérieurs,

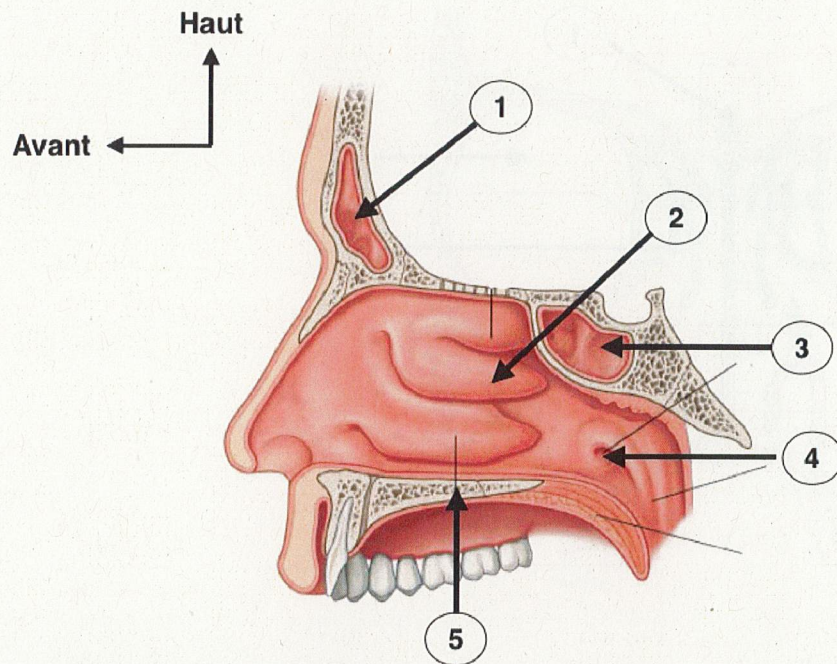
Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- A- le chef long du muscle biceps brachial possède un tendon intracapsulaire extra synovial
- B- le muscle brachial est innervé par le nerf musculo-cutané
- C- le muscle coraco-brachial permet l'extension du bras
- D- la loge latérale de l'avant-bras regroupe des muscles fléchisseurs du poignet
- E- les muscles hypothénariens sont des muscles intrinsèques de la main

Q5- Appareil respiratoire

Concernant les fosses nasales (figure ci jointe),

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

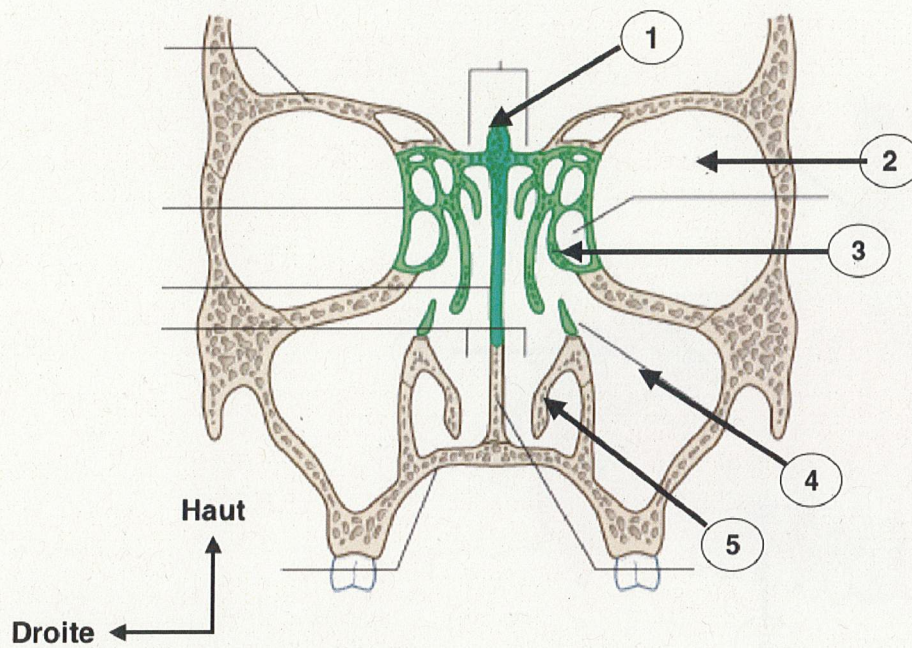


- A- 1 désigne le sinus ethmoïdal
- B- 2 désigne le cornet supérieur
- C- 3 désigne le sinus sphénoïdal
- D- 4 désigne l'ouverture de la trompe auditive d'Eustache
- E- 5 désigne le palais mou

Q6- Appareil respiratoire

Concernant les os de la face (figure ci jointe),

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

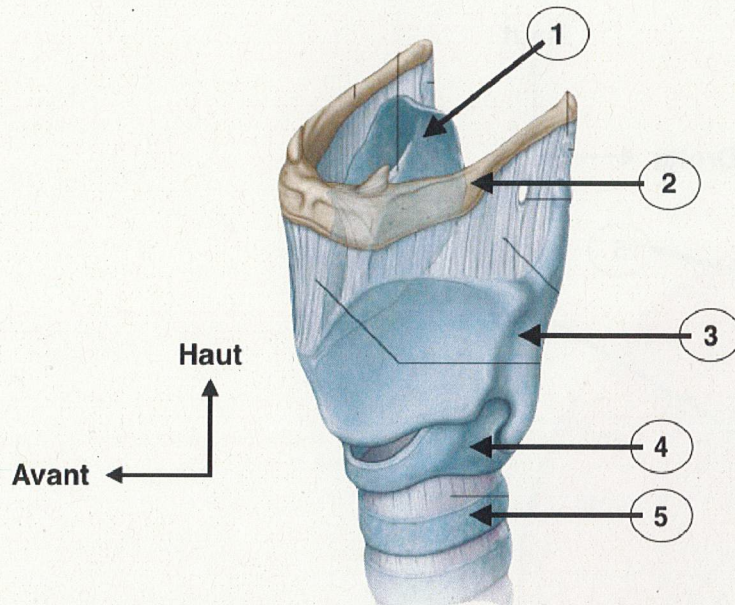


- A- 1 désigne le processus crista galli
- B- 2 désigne l'orbite
- C- 3 désigne le sinus frontal
- D- 4 désigne le sinus maxillaire
- E- 5 désigne l'os vomer

Q7- Appareil respiratoire

Concernant le larynx (figure ci jointe),

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



- A- 1 désigne les cordes vocales
- B- 2 désigne l'os hyoïde
- C- 3 désigne un cartilage aryténoïde
- D- 4 désigne le cartilage thyroïde
- E- 5 désigne un anneau trachéal

Q8- Appareil respiratoire

Concernant les poumons,

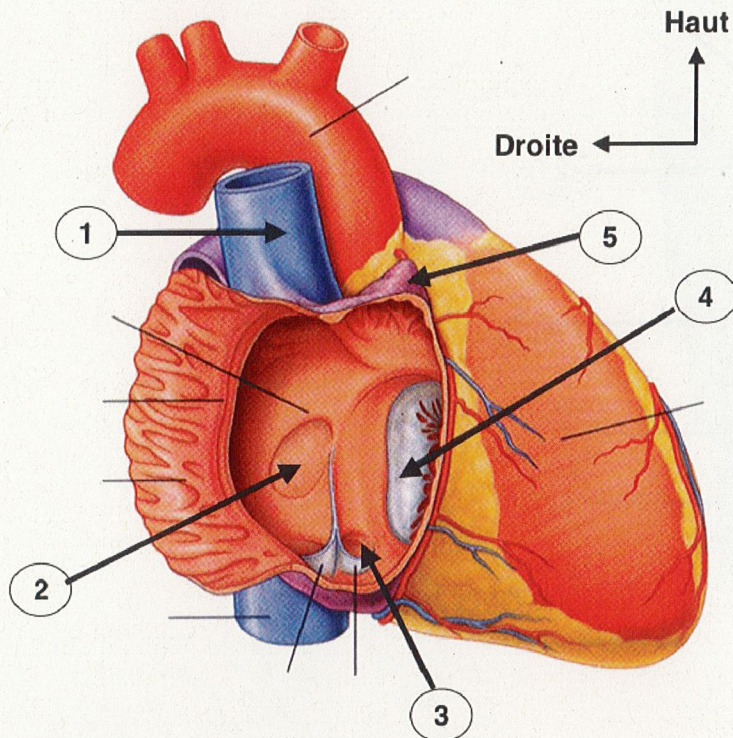
Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- A- les poumons assurent la fonction d'hématose
- B- chaque poumon est entouré d'un feuillet unique de plèvre
- C- chaque poumon possède 3 lobes
- D- chaque poumon possède une scissure oblique et une scissure horizontale
- E- chaque poumon possède une vascularisation pulmonaire et bronchique

Q9- Appareil circulatoire

Concernant le cœur (figure ci jointe),

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

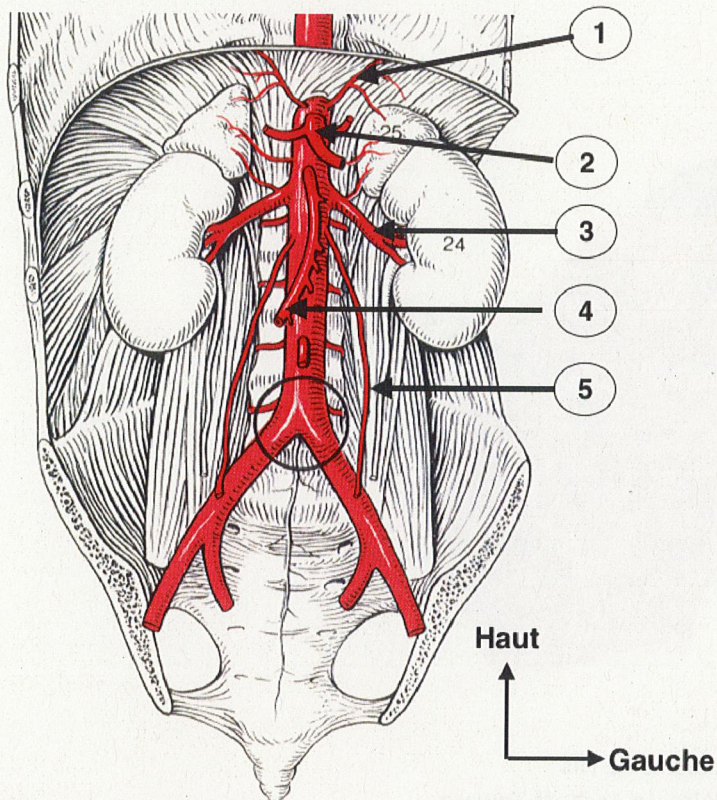


- A- 1 désigne le tronc artériel pulmonaire
- B- 2 désigne la fosse ovale
- C- 3 désigne l'ostium du sinus caverneux
- D- 4 désigne la valve mitrale
- E- 5 désigne l'auricule

Q10- Appareil circulatoire

Concernant le l'aorte abdominale (figure ci jointe),

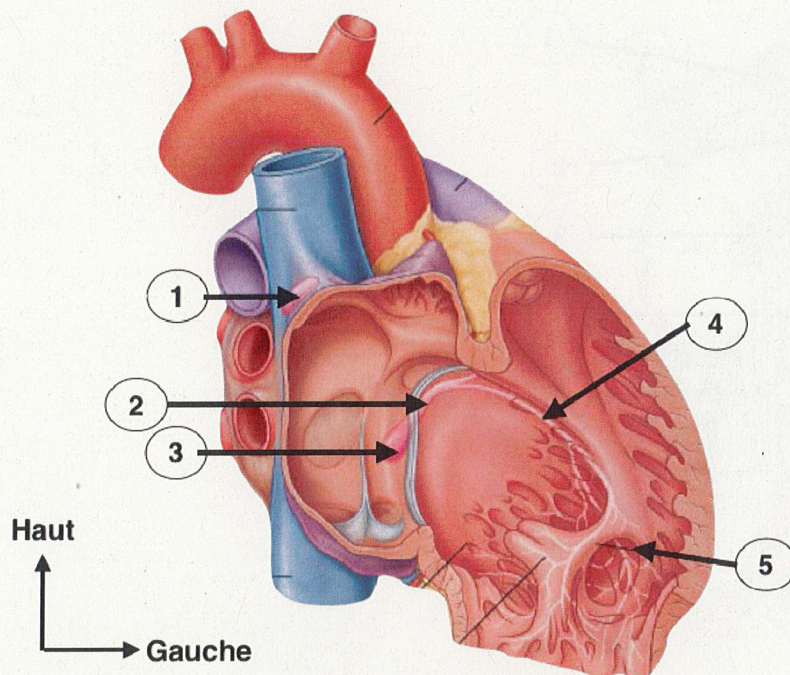
Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?



- A- 1 désigne les artères rénales
- B- 2 désigne le tronc coeliaque
- C- 3 désigne une artère lombale
- D- 4 désigne l'artère mésentérique inférieure
- E- 5 désigne l'artère gonadique gauche

Q11- Appareil circulatoire

Concernant le système cardionecteur ou tissu nodal (figure ci jointe),
Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?



- A- 1 désigne le nœud auriculaire
- B- 2 désigne le faisceau atrio-ventriculaire de His
- C- 3 désigne le nœud atrio-ventriculaire de Aschoff-Tawara
- D- 4 désigne l'héli branche gauche du faisceau sino-atrial
- E- 5 désigne le réseau de Purkinje

Q12- Appareil circulatoire

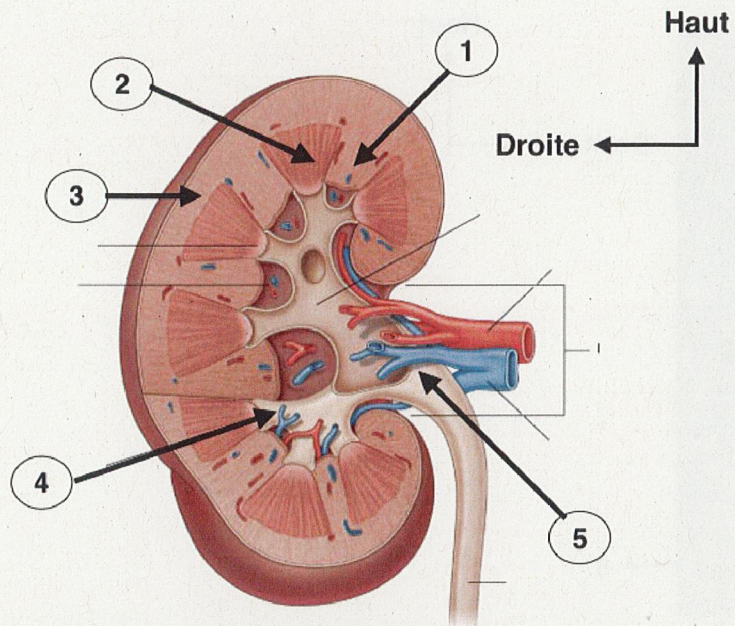
Concernant les veines,
Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- A- la tunique moyenne présente deux membranes élastiques interne et externe
- B- la veine héli-azygos est latéralisée à gauche
- C- la marche facilite le retour veineux
- D- les valvules anti reflux existent aussi dans les conduits lymphatiques
- E- il existe en général 1 veine pour 1 artère

Q13- Appareil urinaire

Concernant les reins,

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



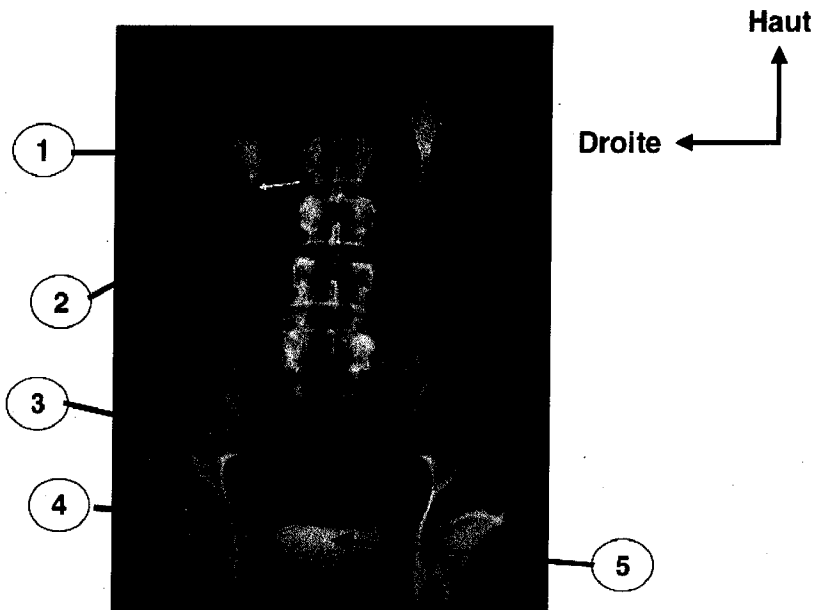
© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

- A- 1 désigne une colonne rénale
- B- 2 désigne le cortex rénal
- C- 3 désigne le sinus rénal
- D- 4 désigne un calice rénal
- E- 5 désigne la médullaire rénale

Q14- Appareil urinaire

Concernant les uretères (figure ci jointe),

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



- A- 1 désigne le bassinets rénal
- B- 2 désigne la jonction pyélo-urétérale
- C- 3 désigne l'ouverture supérieure du bassin
- D- 4 désigne une sonde double J
- E- 5 désigne la vessie

Q15- Appareil urinaire

Concernant la vessie,

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

- A- la vessie possède une paroi extensible
- B- sa paroi interne est recouverte d'urothélium
- C- il existe un ligament ombilical à sa partie antérieure
- D- les uretères se connectent à sa face antérieure
- E- le détrusor est un muscle strié

Q16- Appareil urinaire

Concernant l'urètre,

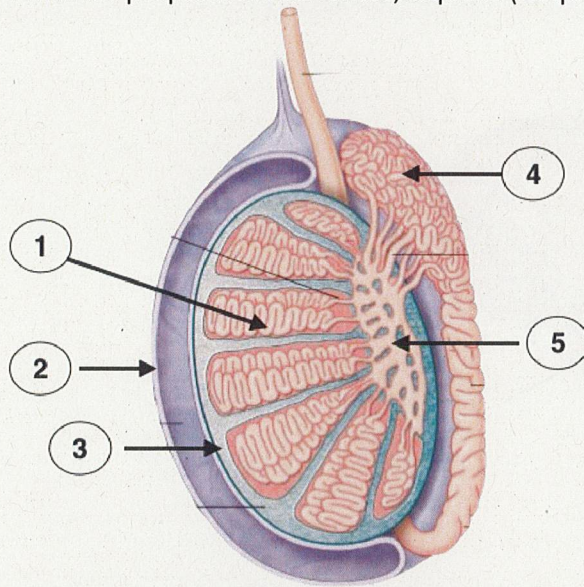
Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- A- l'urètre masculin est plus long que l'urètre féminin
- B- l'urètre masculin est divisé en 3 parties : prostatique, membraneuse, spongieuse
- C- l'urètre masculin présente un sphincter strié unique
- D- l'urètre permet l'exploration endoscopique de la vessie
- E- l'urètre masculin est aussi un conduit génital

Q17- Appareil génital masculin

Concernant le testicule (figure ci-jointe),

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



- A- 1 désigne des tubules séminifères
- B- 2 désigne le feuillet pariétal de la vaginale
- C- 3 désigne l'albuginée
- D- 4 désigne le *rete testis*
- E- 5 désigne le conduit déférent

Q18- Appareil génital masculin

Concernant le cordon spermatique,

Parmi les éléments suivants, laquelle (lesquelles) est (sont) contenu(s) dans le cordon spermatique ?

- A- muscle crémaster
- B- albuginée du testicule
- C- fascia spermatique interne
- D- épидидyme
- E- conduit déférent

Q19- Appareil génital masculin

Concernant le conduit déférent,

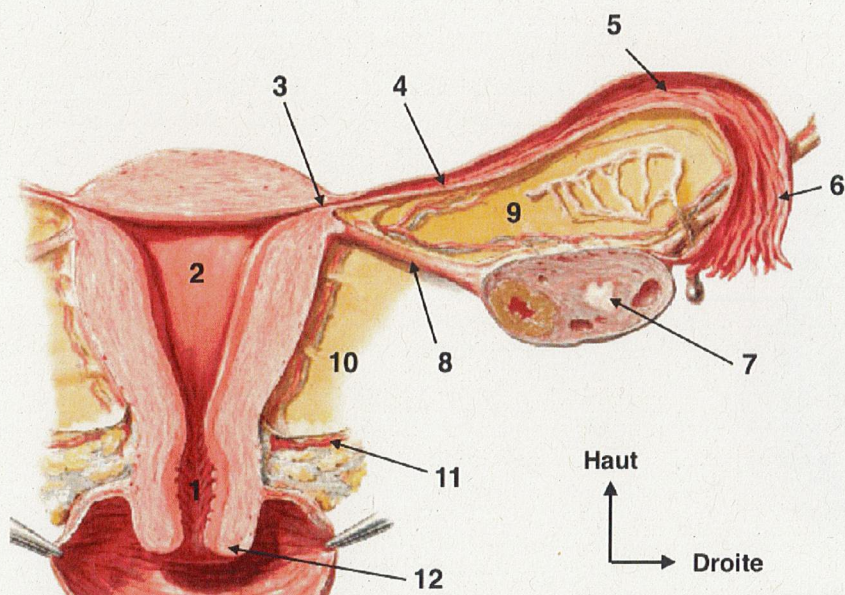
Parmi les éléments suivants, lequel(s) constitue(nt) un segment du conduit déférent ?

- A- segment funiculaire
- B- segment pelvien
- C- segment fémoral
- D- segment pubien
- E- segment testiculaire

Q20- Appareil génital féminin

Concernant les annexes,

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



A- 3 désigne l'ampoule tubaire

B- 7 désigne l'ovaire

C- 8 désigne le ligament suspenseur de l'ovaire

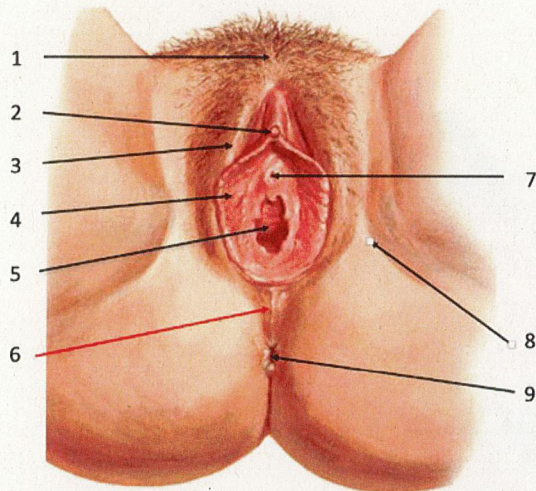
D- 9 désigne le mésosalpinx

E- 11 désigne l'artère utérine

Q21- Appareil génital féminin

Concernant la vulve,

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



A- 1 désigne le mont du pubis

B- 2 désigne le clitoris

C- 3 désigne une petite lèvre

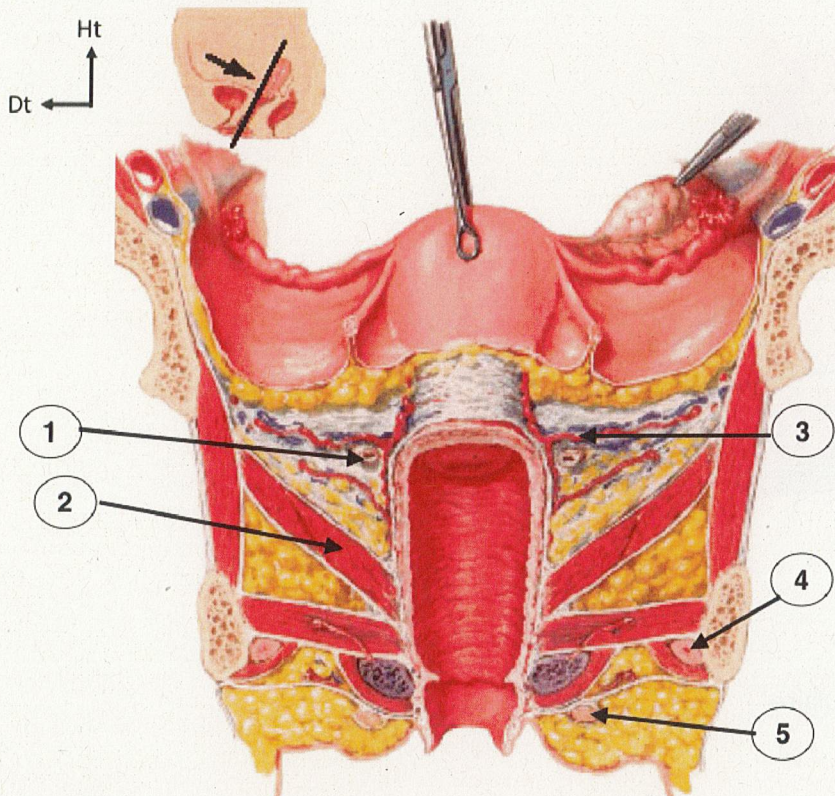
D- 5 désigne l'ostium urétral

E- 7 désigne une glande vestibulaire

Q22- Appareil génital féminin

Concernant les rapports du vagin (figure ci jointe),

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



- A- 1 désigne l'uretère
- B- 2 désigne le muscle transverse profond
- C- 3 désigne l'artère gonadique / ovarique
- D- 4 désigne le corps spongieux
- E- 5 désigne le ligament rond

Q23- Appareil digestif- L'œsophage

- A- est un conduit musculo-membraneux qui relie le laryngopharynx à l'estomac
- B- l'œsophage cervical est situé en avant du rachis des niveaux vertébraux C6 à Th1
- C- l'œsophage thoracique est situé dans le médiastin moyen
- D- le hiatus œsophagien du diaphragme est situé au niveau vertébral Th10
- E- se termine dans le fundus gastrique

Q24- Appareil digestif – L'estomac

- A- est le segment le plus dilaté du tube digestif
- B- joue un rôle dans la digestion des aliments
- C- est séparé du duodénum par le pylore
- D- comporte un bord gauche appelé petite courbure
- E- est attaché à la rate par le petit omentum

Q25- Appareil digestif – Glandes salivaires

- A- les glandes sublinguales sont les plus volumineuses
- B- les glandes parotides sont traversées par les nerfs crâniens n° VII
- C- tous les conduits excréteurs de toutes les glandes salivaires s'ouvrent dans la cavité buccale
- D- les glandes submandibulaires disposent chacune de plusieurs conduits excréteurs
- E- les glandes submandibulaires sont situées en avant des glandes sublinguales

Q26- Appareil digestif – Vascularisation du rectum

- A- la vascularisation artérielle du rectum provient en totalité de branches de l'artère mésentérique inférieure
- B- la veine rectale inférieure se draine dans la veine mésentérique inférieure
- C- la veine rectale moyenne se draine dans la veine mésentérique inférieure
- D- la veine porte reçoit du sang veineux en provenance du rectum
- E- les vaisseaux lymphatiques sont drainés vers des nœuds péri aortiques et péri veine cave inférieure

Q27- Crâne - Fontanelles

- A- la fontanelle bregmatique se situe entre l'os frontal et les deux os temporaux
- B- la fontanelle antérieure est triangulaire
- C- la fontanelle postérieure est triangulaire
- D- la fontanelle mastoïdienne se situe entre les os occipital, pariétal et temporal
- E- une fermeture prématurée des fontanelles s'appelle une craniocyphose

Q28- Crâne – L'os frontal s'articule avec les os

- A- occipital
- B- sphénoïdal
- C- temporaux
- D- pariétaux
- E- maxillaires

Q29- Crâne – L'os sphénoïdal

- A- appartient à la face
- B- appartient à la base du crâne
- C- appartient à la voûte du crâne
- D- s'articule avec l'unguis
- E- s'articule avec l'ethmoïde

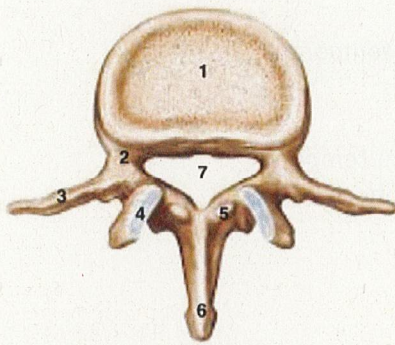
Q30- Crâne – L'os maxillaire s'articule avec les os

- A- frontal
- B- unguis
- C- os nasal
- D- ethmoïde
- E- temporal

Q31- Rachis –Éléments de liaison intervertébrale

- A- le ligament jaune s'étend entre les lames des vertèbres
- B- le ligament longitudinal antérieur est situé à la limite antérieure du canal vertébral
- C- le ligament supraépineux est situé entre les processus épineux
- D- le disque intervertébral est un élément permettant la mobilité du rachis
- E- les muscles situés en arrière du rachis sont des muscles fléchisseurs du rachis

Q32- Rachis – Figure d'une vertèbre L3 en vue supérieure

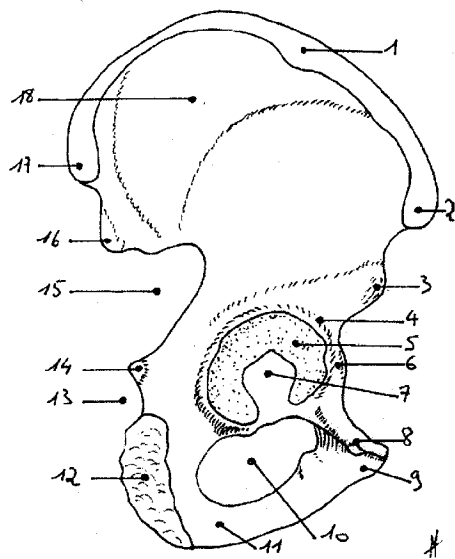


- A- il s'agit d'une vertèbre mobile
- B- 2 désigne une lame
- C- 4 est une surface articulaire s'articulant avec le processus articulaire inférieur droit de la deuxième vertèbre lombaire
- D- 5 désigne un pédicule
- E- 7 contient la moelle spinale

Q33- Rachis – Vertèbres lombaires

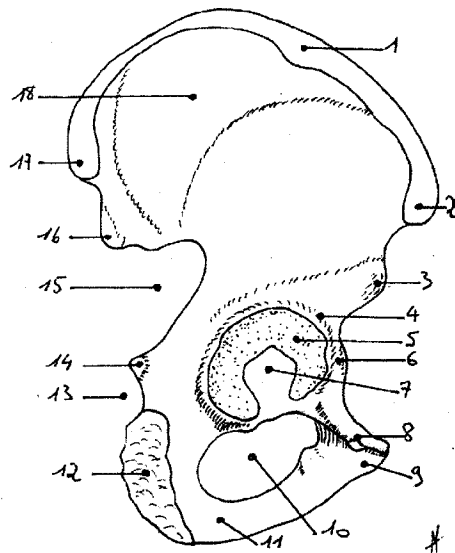
- A- sont au nombre de 6
- B- chacune dispose de 6 surfaces articulaires
- C- forment une courbure physiologique en lordose dans le plan sagittal
- D- disposent des plus volumineux corps vertébraux de l'ensemble du rachis mobile
- E- contiennent chacune la moelle spinale dans leur foramen vertébral

Q34- Pelvis osseux – Figure os coxal



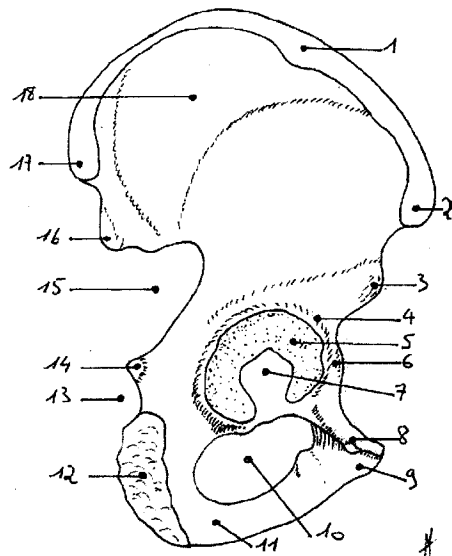
- A- ce schéma représente une vue exopelvienne de l'os coxal gauche
- B- cet os s'articule avec l'os coxal controlatéral, le sacrum, le coccyx et le fémur
- C- cet os se développe à partir de 3 points d'ossification primaire
- D- cet os participe à limiter le détroit supérieur du bassin osseux
- E- cet os participe à limiter le détroit inférieur du bassin osseux

Q35- Pelvis osseux - Figure os coxal



- A- 1,2 et 5 sont palpables à l'examen clinique
- B- le ligament inguinal s'insère en 2
- C- le ligament sacro-épineux s'insère en 14
- D- le ligament sacro-tubéral s'insère à la face interne de 12
- E- la membrane obturatrice recouvre complètement 10

Q36- Pelvis osseux - Figure os coxal



- A- 18 est une zone d'insertion pour le muscle iliaque
- B- 15 désigne la grande échancrure sciatique
- C- 7 est recouvert de cartilage articulaire
- D- 12 est une zone d'insertion musculaire
- E- 11 désigne la branche de l'ischion (ischium)

Q37- Pelvis osseux – Le sacrum

- A- appartient à la ceinture du membre inférieur
- B- est formé par la réunion de 4 vertèbres
- C- participe à limiter le détroit supérieur du bassin osseux
- D- participe à limiter le détroit inférieur du bassin osseux
- E- dispose de 5 surfaces articulaires

Q38- Membre inférieur – Le fémur

- A- est un os long concave vers l'arrière
- B- s'articule avec l'os coxal, le tibia, la fibula et la patella
- C- reçoit l'insertion du muscle psoas-iliaque sur le grand trochanter
- D- sa surface articulaire patellaire est en continuité avec la surface articulaire condylière
- E- son tubercule des adducteurs est situé au-dessus de l'épicondyle latéral

Q39- Membre inférieur- Les os suivants font partie des os du tarse antérieur

- A- calcanéum
- B- talus
- C- naviculaire
- D- cunéiforme intermédiaire
- E- cuboïde

Q40- Membre inférieur – L'articulation coxo-fémorale

- A- est une articulation comportant une membrane synoviale
- B- est stabilisée par des ligaments entre le fémur et les 3 parties de l'os coxal
- C- est victime peu fréquemment de luxation du fait de sa stabilité
- D- est mobile dans le plan sagittal plus vers l'avant que vers l'arrière
- E- lors d'atteinte des cartilages articulaires, peut être le siège d'une arthrose appelée gonarthrose

Q41- Membre inférieur – l'articulation du genou

- A- met en relation directe le fémur, le tibia, la fibula et la patella
- B- au niveau fémoro-tibial est une articulation sphéroïde
- C- dispose de deux ménisques intermédiaires fixés sur l'espace intercondyloïde du tibia
- D- dispose d'une capsule articulaire renforcée en avant et prenant le nom de coque condylienne
- E- permet un mouvement d'extension à partir de la position anatomique de référence

Q42- Système nerveux – Le cervelet appartient

- A- au cerveau
- B- au tronc cérébral
- C- à l'encéphale
- D- au système nerveux périphérique
- E- à la fosse cérébrale antérieure

Q43- Système nerveux – Les nerfs crâniens

- A- ils émergent tous du tronc cérébral
- B- ils traversent tous la base du crâne
- C- certains ont leurs noyaux situés au niveau du plancher du 3^{ème} ventricule
- D- les I, II et VII sont exclusivement sensoriels
- E- les III, IV et V ont une fonction oculomotrice

Q44- Système nerveux – Le diencephale

- A- appartient au cerveau
- B- fait partie du tronc cérébral
- C- est organisé autour du 4^{ème} ventricule
- D- contient le centre de régulation de la vie végétative : l'hypothalamus
- E- contient des noyaux gris appelés striatum

Q45- Système nerveux – Le cortex cérébral

- A- est présent seulement à la surface des hémisphères cérébraux
- B- est présent au niveau du cervelet
- C- est plissé par des sillons délimitant 5 lobes cérébraux
- D- dispose d'une organisation cytoarchitectonique homogène
- E- situé en avant du sillon central correspond à l'aire primaire motrice

Université Claude Bernard Lyon 1

CONCOURS PACES

2020/2021 Lyon Est

UE 6

Initiation à la connaissance du
médicament

Epreuve du 7 mai 2021

Durée de l'épreuve : 45 minutes

Coordination :

Pr François GUEYFFIER et Pr Roselyne BOULIEU

IMPORTANT

1. Vérifiez que votre nom figure sur la grille de correction, et que le sujet comporte bien 30 questions et 16 pages au total, page de garde incluse
 2. Exprimez votre choix sur la grille de réponse en noircissant la ou les cases correspondantes
- Attention, les questions peuvent avoir entre 0 et 5 réponse(s) juste(s)

QUESTION : 1

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

- A. Une spécialité est un médicament préparé à l'avance selon une prescription médicale destinée à un malade particulier
- B. Une suspension à phase continue lipophile est constituée de particules solides lipophiles et d'une phase aqueuse
- C. Dans une mousse, la phase dispersante peut être liquide ou solide
- D. Dans un aérosol, la phase dispersante est un gaz
- E. Une émulsion est une association de deux liquides miscibles, un hydrophile et un lipophile

QUESTION : 2

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

- A. Les surfactifs sont aussi appelés agents de surface
- B. Les surfactifs sont utilisés pour stabiliser les dispersions par diminution de la tension interfaciale entre les deux phases
- C. Les suspensions sont des formes galéniques solides
- D. Les pommades sont des formes galéniques hydrophobes pour la voie cutanée
- E. L'enveloppe des capsules dures est à base de gélatine

QUESTION : 3

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

- A. Les hydrogels sont constitués de polymères et de solvants hydrophiles
- B. Les formes galéniques administrées par voie ophtalmique sont isotoniques ou hypotoniques
- C. Les préparations injectables pour perfusion peuvent être des solutions ou des suspensions
- D. Les aérosols peuvent être administrés par voie nasale ou par voie pulmonaire
- E. Les formes semi-solides sont appliquées par voie cutanée ou ophtalmique

QUESTION : 4

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

- A. La vaseline est un excipient hydrophile utilisé dans les formes liquides et semi-solides
- B. Le sirop simple est composé d'eau et de saccharose en suspension
- C. Pour une même dose de principe actif, l'administration par voie orale d'un comprimé conduit à un Tmax supérieur à l'administration d'une solution
- D. La désagrégation d'un comprimé correspond au passage à l'état moléculaire du principe actif
- E. La vitesse de dissolution d'un principe actif augmente quand la taille des particules est supérieure.

QUESTION : 5

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

- A. Une membrane polymère permet la libération prolongée du principe actif par diffusion passive
- B. Les vecteurs sont des particules de taille micrométrique ou nanométrique qui permettent de moduler la distribution du principe actif dans l'organisme
- C. La libération d'un principe actif depuis un comprimé peut être accélérée en ajoutant, en délitant, ou en augmentant la vitesse de dissolution
- D. Une forme retard est une forme à libération prolongée
- E. Un lyophilisat conduit à une vitesse de dissolution du principe actif inférieure à celle obtenue avec un comprimé

QUESTION : 6

Parmi les propositions suivantes concernant le remboursement des médicaments princeps et des génériques, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Le tarif forfaitaire de responsabilité est le tarif de référence pour le remboursement de toutes les spécialités
- B. Les médicaments princeps sont remboursés 10% de plus que les génériques pour valoriser les dépenses de recherche
- C. Certains groupes de médicaments sont remboursés par l'Assurance Maladie sur la base du tarif forfaitaire de responsabilité, et si le patient souhaite le médicament princeps, la différence de coût est à la charge de l'assuré social
- D. Une ordonnance doit comporter au moins un générique pour être remboursable
- E. Le tarif forfaitaire de responsabilité définit une prise en charge, sur la base d'un tarif unique, des produits équivalents en termes d'efficacité

QUESTION : 7

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

- A. Tous les professionnels de santé doivent signaler tout effet indésirable grave s'ils soupçonnent un lien, même incertain, avec un médicament
- B. Les vaccins entrent dans le champ de la pharmacovigilance
- C. Les médicaments dits d'automédication entrent dans le champ de la pharmacovigilance
- D. Les insecticides entrent dans le champ de la pharmacovigilance
- E. Il existe en France 31 centres régionaux de pharmacovigilance

QUESTION : 8

Parmi les propositions suivantes concernant l'obligation du médecin au moment d'une prescription, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. D'informer le patient sur son état de santé selon les recommandations de bonnes pratiques
- B. D'informer le patient, mais uniquement des effets secondaires graves de la prescription
- C. De fournir la preuve qu'il a informé le patient
- D. D'obtenir son consentement au moins oral
- E. D'informer le patient si le médicament est prescrit "hors AMM" (Autorisation de Mise sur le Marché)

QUESTION : 9

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

- A. Le taux de remboursement par l'Assurance Maladie des médicaments à service médical rendu majeur ou important est de 80%
- B. Le médecin choisit le principe actif et la dose de la substance qu'il prescrit. En revanche, le choix de la forme galénique revient au pharmacien
- C. Les médicaments à "prescription réservée à certains spécialistes" peuvent être renouvelés par tout médecin
- D. Un médicament inscrit sur la liste II peut être renouvelé au maximum 1 an par le pharmacien sauf indication contraire du prescripteur
- E. Les médicaments d'automédication ne possèdent pas d'AMM (Autorisation de Mise sur le Marché)

QUESTION : 10

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

- A. Le naproxène est basé sur l'utilisation du châssis moléculaire appelé « naphthyle »
- B. Dans le cas du naproxène, le développement d'une synthèse énantiosélective est primordial pour obtenir 100% de l'énantiomère (S) actif
- C. Le naproxène appartient au groupe des acides arylalcanoïques
- D. Le naproxène appartient au groupe des acides arylcarboxyliques
- E. Le naproxène possède une analogie structurale avec l'ibuprofène (même chaîne latérale propionique)

QUESTION : 11

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

- A. La biostéréoconversion enzymatique est un phénomène observé *in vivo*
- B. Lors de la mise au point des AINS, parmi les châssis moléculaires utilisés, on peut citer le noyau benzénique, l'indole et le naphthyle
- C. Lors de la mise au point des AIS, parmi les châssis moléculaires utilisés, on peut citer le noyau benzénique, l'indole et le naphthyle
- D. La biostéréoconversion enzymatique est un phénomène observé *in vitro*
- E. La pharmacomodulation permet d'étudier l'impact de nouveaux substituants et de leur position sur l'activité biologique d'une série de molécules actives. Cette approche est incontournable dans un projet de « Drug Discovery »

QUESTION : 12

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

- A. Le nombre des pharmacies d'officine est uniquement réglementé dans les villes de moins de 25000 habitants
- B. L'ouverture d'une pharmacie dans une commune, qui n'en dispose pas, est conditionnée par l'atteinte d'un seuil de 2500 habitants
- C. Un pharmacien d'officine ne peut être propriétaire ou copropriétaire que d'une seule pharmacie
- D. Un pharmacien d'officine peut être propriétaire ou copropriétaire au maximum de trois pharmacies, à condition qu'elles soient toutes implantées dans la même région
- E. La dispensation des médicaments aux patients non hospitalisés se fait toujours dans une officine

QUESTION : 13

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

- A. Elles désignent tous les médicaments préparés en officine par un pharmacien
- B. Elles sont des médicaments préparés en officine, d'après une prescription médicale
- C. Elles sont des médicaments préparés en officine, d'après le formulaire national ou la pharmacopée
- D. Elles sont des médicaments destinés aux seuls patients de l'officine, où ils ont été préparés
- E. Elles sont des compléments alimentaires, préparés en officine selon les recommandations de la pharmacopée européenne

QUESTION : 14

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

- A. L'ANSES est l'agence nationale pour la santé des animaux et de l'environnement sociétal
- B. L'ANSES est l'autorité nationale pour la sécurité et l'écologie sanitaire
- C. L'ANSES est l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
- D. L'ANSM est l'agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
- E. L'ANSM est l'agence nationale de sécurité du médicament à usage humain et vétérinaire

QUESTION : 15

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

- A. La Pharmacopée Européenne décrit la synthèse des principes actifs des médicaments
- B. En France, c'est l'Association Française pour la Qualité des Médicaments qui supervise les contrôles des médicaments
- C. Les analyses physico-chimiques des médicaments permettent de déterminer leur profil toxicologique
- D. Les contrôles sur un produit fini permettent d'identifier d'éventuels intermédiaires de synthèse du principe actif
- E. Les contrôles d'un principe actif nécessitent l'utilisation d'un composé de référence pour comparaison des résultats obtenus

QUESTION : 16

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

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

QUESTION : 17

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

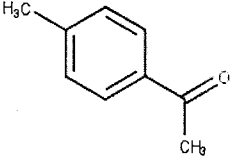
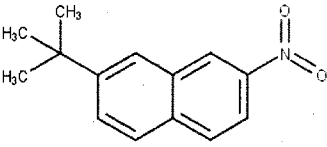
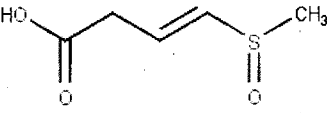
- A. La production d'insuline recombinante est une alternative préférée à sa production par synthèse ou hémi-synthèse
- B. L'érythropoïétine recombinante est utilisée dans le traitement de la sclérose en plaque
- C. Des anticorps anti-papillomavirus produits par génie génétique constituent le vaccin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

QUESTION : 18

On mesure l'activité expérimentale des trois molécules suivantes. On se propose de faire une étude QSAR. Il vous faut cocher l'équation QSAR exacte.

On dispose de trois descripteurs :

- Nombre de Cycle (nCy)
- Nombre d'Oxygène (nO)
- Nombre de double liaison (nD)

Molécule	Activité IC ₅₀ nM.mol ⁻¹
	7
	13
	9

Propositions :

- A. Activité = 1 x nCy + 0 x nO + 1 x nD
- B. Activité = 1 x nCy + 1 x nO + 0 x nD
- C. Activité = 1 x nCy + 2 x nO + 1 x nD
- D. Activité = 1 x nCy + 2 x nO + 2 x nD
- E. Activité = 1 x nCy + 3 x nO + 1 x nD

QUESTION : 19

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

- A. Le Dossier Pharmaceutique est un outil complémentaire obligatoire du Dossier Médical partagé
- B. Le Dossier Pharmaceutique constitue une aide au retrait de lots des médicaments
- C. Le Dossier Médical Partagé favorise la prise en charge coordonnée des soins en médecine de ville et à l'hôpital
- D. Le Dossier Médical Partagé devrait permettre de simplifier la transmission des informations entre professionnels de santé et le patient
- E. Le Dossier Médical Partagé déployé en décembre 2018, facilite la coordination et la qualité des soins en médecine de ville

QUESTION : 20

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant la puissance d'un ligand :

- A. Elle est plus importante pour un agoniste partiel que pour un agoniste complet
- B. Elle est représentée par l'efficacité maximale dite Emax
- C. Elle est représentée par la dose nécessaire à l'obtention de l'Emax
- D. Elle est représentée par la moitié de la concentration nécessaire à l'obtention de l'Emax
- E. Elle est représentée par la concentration nécessaire à l'obtention de la moitié de l'Emax

QUESTION : 21

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant la distribution du médicament dans l'organisme :

- A. Elle est définie comme les étapes métaboliques préparant l'élimination du médicament
- B. Elle ne concerne pas les médicaments administrés par voie rectale ou sublinguale
- C. Elle ne concerne que la fraction du médicament qui est liée aux protéines plasmatiques
- D. Elle se fait dans un volume donné, réel, mélange de différents compartiments réels de l'organisme, appelé volume de distribution
- E. Elle est limitée dans certains organes par des barrières naturelles de protection

QUESTION : 22

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) concernant l'identification de molécules thérapeutiques :

- A. Un biomarqueur est une substance radiomarquée destinée à reproduire l'effet d'un médicament
- B. Le criblage à haut débit permet de tester de manière automatique des combinaisons de molécules et de cibles potentielles
- C. Une chimiothèque peut être utilisée pour faire du criblage à haut débit
- D. Seule une faible fraction des molécules testées lors d'un criblage à haut débit fera usuellement l'objet d'un développement clinique
- E. Une même molécule ne peut pas être commercialisée avec des indications différentes sous différents noms commerciaux

QUESTION : 23

Pour la recherche de nouvelles molécules actives, les organismes marins représentent une source intéressante à explorer. Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui étayent cette assertion :

- A. Les conditions de vie particulières en milieu marin peuvent engendrer la biosynthèse de molécules originales, non retrouvées chez les organismes du milieu terrestre
- B. Le milieu marin, continu et plus ou moins homogène, est favorable aux échanges chimiques entre organismes qui ont donc développé une grande diversité de molécules
- C. Il existe une faible biodiversité en milieu marin
- D. Les molécules d'origine marine présentent des activités biologiques ayant une grande diversité d'applications, à l'exception du domaine des anti-cancéreux
- E. Le milieu marin est encore assez peu étudié et représente donc un potentiel important de nouveautés chimiques

QUESTION : 24

Quelles sont les différentes voies possibles pour obtenir de nouvelles molécules qui serviront de principes actifs pour de nouveaux médicaments ? Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. La synthèse chimique, les études cliniques, l'écologie
- B. Les biotechnologies, la biochimie, la recherche de molécules d'origine naturelle
- C. La synthèse chimique, les biotechnologies, la recherche de molécules d'origine naturelle
- D. L'ethnobotanique car elle recueille des données sur l'utilisation traditionnelle des plantes
- E. La synthèse chimique, l'hémisynthèse et les biotechnologies sont les seules sources de principes actifs sur le marché

QUESTION : 25

Une étude coût-utilité est réalisée en vue de l'admission au remboursement en France du premier médicament M utilisé dans la prise en charge de patients atteints de la Covid-19. Dans cette étude coût-utilité,

- A. des données relatives à la qualité de vie des patients sont recueillies
- B. de nombre d'années de vie gagnées par patient est recueilli
- C. des coûts relatifs à la prise en charge d'éventuels effets indésirables rares du médicament M sont recueillis
- D. des coûts liés à des journées d'hospitalisation évitées par l'utilisation du médicament M sont recueillis
- E. de perspective la plus pertinente est celle du fournisseur des soins, par exemple des hôpitaux où sont pris en charge les patients atteints de la Covid-19

QUESTION : 26

Parmi les propositions suivantes concernant les mécanismes d'action des médicaments indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. Une action pharmacologique peut ne pas se traduire en bénéfice clinique
- B. Tous les hypocholestérolémiants préviennent les événements cardiovasculaires
- C. L'étude des mécanismes d'action est l'objet de la pharmacocinétique
- D. Les laxatifs osmotiques ont un mécanisme d'action qui ne passe pas par l'activation d'un récepteur
- E. L'utilisation d'un médicament en pratique médicale doit se baser uniquement sur son mécanisme d'action

QUESTION : 27

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

- A. Le bénéfice thérapeutique se déduit toujours du mécanisme d'action
- B. Pour un médicament hypocholestérolémiant, le bénéfice clinique est la baisse du LDL cholestérol
- C. Pour un médicament hypocholestérolémiant, le bénéfice clinique est la prévention des événements cardiovasculaires
- D. La mise en évidence du bénéfice clinique repose sur l'essai thérapeutique
- E. Le bénéfice clinique doit être parfaitement bien démontré avant qu'un médicament puisse être utilisée en pratique

QUESTION : 28

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) sur le plan de l'éthique de la recherche :

- A. L'encadrement éthique de la recherche clinique est le fruit d'une longue histoire tachée d'exactions sur l'être humain
- B. La pratique de la recherche nécessite la connaissance et le respect des textes en vigueur
- C. L'information des participants et le recueil de leur consentement éclairé est un aspect fondamental
- D. Le niveau de risque individuel pris pourrait excéder celui qui correspond à l'importance humanitaire du problème posé
- E. Après la fin de l'essai, le suivi du risque d'événement indésirable n'est pas considéré comme non éthique

QUESTION : 29

Un essai clinique a randomisé 120 sujets pour comparer 3 doses d'un bêta bloquant au placebo avec pour critère de jugement d'efficacité la fréquence cardiaque. Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité clinique du bêtabloquant
- B. L'objectif de cette étude est d'étudier la relation entre la dose et l'effet
- C. Le critère « fréquence cardiaque » n'est pas acceptable pour cette étude
- D. L'objectif est de mieux comprendre la sécurité des bêta bloquants
- E. L'objectif est de mieux comprendre le mécanisme d'action des bêta bloquants

QUESTION : 30

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

- A. En cas de forte affinité d'un ligand pour son récepteur, une faible concentration de ce ligand est suffisante pour obtenir une réponse
- B. Le récepteur est un ligand du médicament
- C. Les agonistes activent leur récepteur
- D. Tous les médicaments sont des activateurs de récepteurs
- E. La liaison d'un médicament au récepteur peut être réversible

Université Claude Bernard - Lyon 1
Concours PACES 2020-2021

U.E. spécialisée de
« Médecine »

Epreuve du Vendredi 7 Mai 2021 : 10h30 – 11h30
Durée de l'épreuve : 60 minutes

Anatomie « tête et cou »	Questions 01 à 16
Anatomie de l'appareil reproducteur	Questions 17 à 26
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	Questions 27 à 33
Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur	Questions 34 à 49

Module	Temps conseillé	Valeur de l'épreuve
Anatomie « tête et cou »	20 min	33 %
Anatomie de l'appareil reproducteur	12 min	21 %
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	08 min	13 %
Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur	20 min	33 %
TOTAL	60 min	100 %

INSTRUCTIONS IMPORTANTES

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.

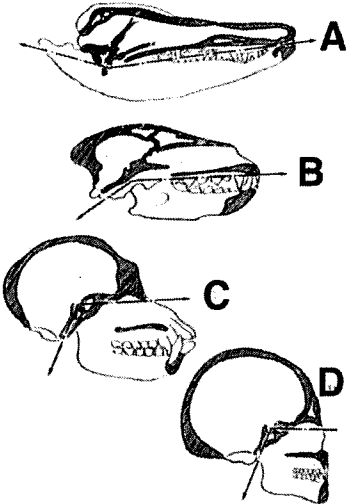
Chaque question correspond à 1 point, sauf précision contraire.

MODULE ANATOMIE « TÊTE ET COU »

QUESTION 1. Ostéologie de l'extrémité céphalique – Les os de la voute du crâne :

- A. sont au nombre de neuf (9).
- B. comportent tous une écaille constituante de la voute.
- C. participent tous aussi à la base du crâne.
- D. comportent des zones de faiblesse mécanique au niveau des écailles temporales et occipitale.
- E. comportent des zones de résistance aux forces de contraintes appelées « arcs ».

QUESTION 2. Ostéologie de l'extrémité céphalique – Base du crâne – Anatomie comparée :



- A. C désigne le crâne d'un mammifère carnivore.
- B. B désigne le crâne d'un reptile.
- C. A, B, C et D disposent du même volume cérébral.
- D. la face de D est plus verticale que celle de B.
- E. l'angulation sphénoïdale augmente au cours de l'évolution des espèces animales du reptile au primate.

QUESTION 3. Ostéologie de l'extrémité céphalique – Base du crâne

La fissure orbitaire supérieure contient :

- A. L'artère ophtalmique.
- B. La veine ophtalmique.
- C. le nerf ophtalmique.
- D. le nerf oculomoteur.
- E. le nerf trochléaire.

QUESTION 4. Ostéologie de l'extrémité céphalique – La face

L'os Vomer s'articule avec :

- A. l'os palatin.
- B. le frontal.
- C. l'ethmoïde.
- D. le sphénoïde.
- E. le maxillaire.

QUESTION 5. Conduits aéro-digestifs – Le pharynx

Les insertions antérieures du pharynx se font sur :

- A. l'os hyoïde.
- B. l'os occipital.
- C. l'os temporal.
- D. le cartilage cricoïde.
- E. le raphé ptérygo-mandibulaire.

QUESTION 6. Conduits aéro-digestifs – Le larynx

Ces muscles sont des muscles intrinsèques du larynx :

- A. aryépiglottique.
- B. cricoépiglottique.
- C. vocal.
- D. arythénoïdien.
- E. infraglottique.

QUESTION 7. Innervation du cou – Le nerf laryngé inférieur gauche (nerf récurrent gauche) :

- A. forme une crosse sous l'artère sous-clavière gauche.
- B. innerve le lobe thyroïdien gauche.
- C. innerve les glandes parathyroïdiennes gauches.
- D. innerve le pharynx.
- E. innerve le larynx.

QUESTION 8. Vascularisation du cou – Ces artères sont des branches directes de l'artère carotide externe :

- A. tronc thyro-cervical.
- B. artère thyroïdienne supérieure.
- C. artère vertébrale.
- D. artère pharyngienne ascendante.
- E. artère cervicale transverse.

QUESTION 9. Généralité sur le cou :

Parmi les structures anatomiques suivantes, laquelle(lesquelles) délimite(nt) la base du cou ?

- A. la mandibule.
- B. le bord supérieur du sternum.
- C. l'acromion de la scapula.
- D. la clavicule.
- E. Le processus épineux de Th1.

QUESTION 10. Généralité sur le cou :

Parmi les muscles suivants, lequel(lesquelles) est(sont) supra hyoïdiens ?

- A. le muscle thyro-hyoïdien.
- B. le muscle mylo-hyoïdien.
- C. le muscle omo-hyoïdien.
- D. le muscle stylo-hyoïdien.
- E. le muscle digastrique.

QUESTION 11. La mandibule :

- A. la symphyse mentonnière est un relief osseux situé en regard des molaires mandibulaires
- B. le muscle constricteur inférieur du pharynx s'insère sur la ligne mylo-hyoïdienne en arrière du muscle mylo-hyoïdien
- C. le muscle mylo-hyoïdien s'insère au niveau du sillon mylo-hyoïdien
- D. le sillon de l'artère faciale se situe au niveau du bord inférieur du corps mandibulaire
- E. les branches mandibulaires sont situées dans le prolongement de l'arcade dentaire mandibulaire

QUESTION 12. L'os maxillaire :

- A. le muscle élévateur de l'angle de la bouche s'insère en arrière du processus zygomatique de l'os maxillaire.
- B. le processus alvéolaire de l'os maxillaire est creusé de 8 alvéoles où viennent se loger les dents maxillaires.
- C. les artères alvéolaires supéro-antérieures circulent dans le canal infra-orbitaire et émergent par le foramen infra-orbitaire.
- D. la tubérosité maxillaire qui appartient à la face postéro-latérale de l'os maxillaire est concave.
- E. le foramen naso-palatin est situé à la jonction du palais dur et du palais mou.

QUESTION 13. La cavité orale :

- A. la lèvre supérieure est limitée latéralement par le sillon naso-labial qui la sépare de la joue.
- B. les régions sublinguales se situent au niveau du plancher supra-mylohyoïdien, de part et d'autre de la région submentale.
- C. l'innervation sensitive des deux tiers antérieurs de la langue est assurée par le nerf lingual.
- D. les glandes salivaires mineures sont absentes au niveau du versant muqueux de la lèvre supérieure.
- E. la lèvre supérieure est vascularisée par l'artère labiale supérieure issue de l'artère faciale et par le rameau labial supérieur de l'artère infra-orbitaire.

QUESTION 14. La cavité orale :

- A. l'innervation sensitive de la lèvre supérieure est assurée par le rameau buccal du nerf facial
- B. le tiers postérieur de la langue est orienté dans le plan horizontal.
- C. la face palatine des dents maxillaires est la face tournée vers la cavité orale proprement dite.
- D. dans la dénomination dentaire internationale, la dent numéro 27 désigne la deuxième molaire définitive maxillaire droite.
- E. dans la dénomination dentaire internationale, la dent numéro 54 désigne la première molaire temporaire maxillaire droite.

QUESTION 15. Les muscles du cou :

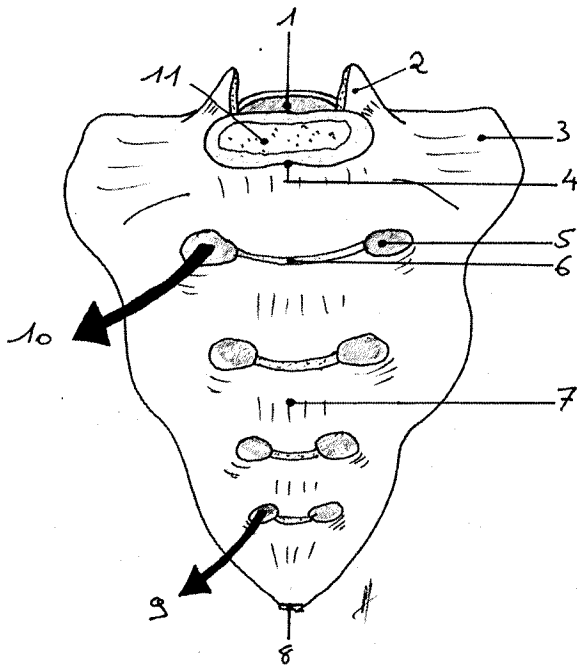
- A. les fibres du muscle génio-hyoïdien sont obliques en bas et en arrière.
- B. le muscle mylo-hyoïdien s'insère au niveau de la face antérieure du corps de l'os hyoïde et au niveau du raphé médian tendu de la mandibule à l'os hyoïde.
- C. dans sa partie supérieure, le muscle scalène moyen est composé de 4 languettes musculaires.
- D. dans sa partie supérieure, le muscle sterno-cleido-mastoïdien s'insère au niveau de la ligne nuchale inférieure de l'os occipital.
- E. le chef sternal du muscle sterno-cleido-mastoïdien est superficiel par rapport au chef claviculaire.

QUESTION 16. Les muscles du cou :

- A. le muscle omo-hyoïdien passe en avant de la veine jugulaire interne.
- B. les fibres du muscle long de la tête sont obliques en bas et en dedans.
- C. le muscle scalène moyen s'insère sur le bord supérieur de la deuxième côte en arrière de l'artère subclavière.
- D. les fibres superficielles du muscle platysma se fixent sur le bord inférieur du corps mandibulaire.
- E. le ventre postérieur du muscle digastrique s'insère au niveau de l'incisure mastoïdienne de l'os pariétal.

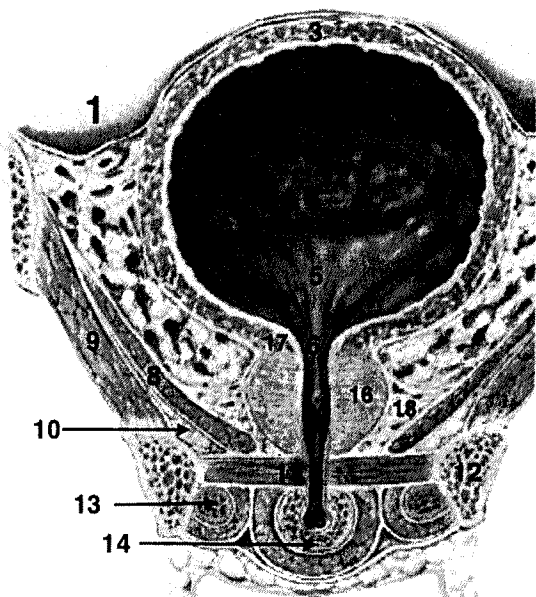
MODULE ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION 17. Pelvis osseux – Sacrum :



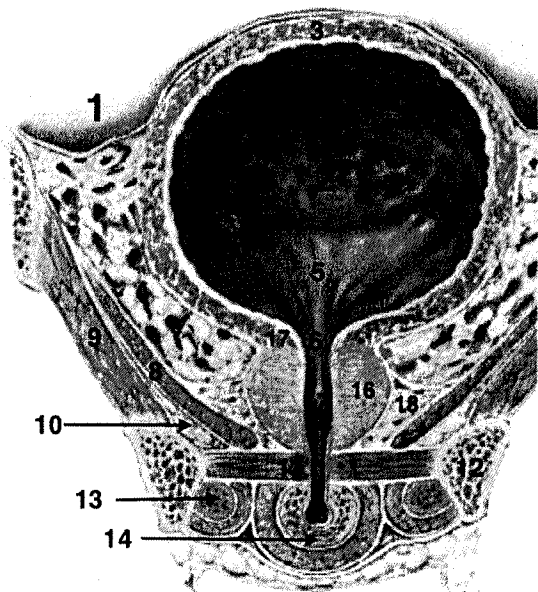
- A. ce schéma représente une vue postérieure du sacrum.
B. 1 désigne le hiatus sacré.
C. 2 désigne le processus articulaire supérieur droit.
D. 4 désigne le promontoir.
E. 10 représente le rameau antérieur du 1^{er} nerf spinal sacré (S1).

QUESTION 18. Cavité pelvienne :



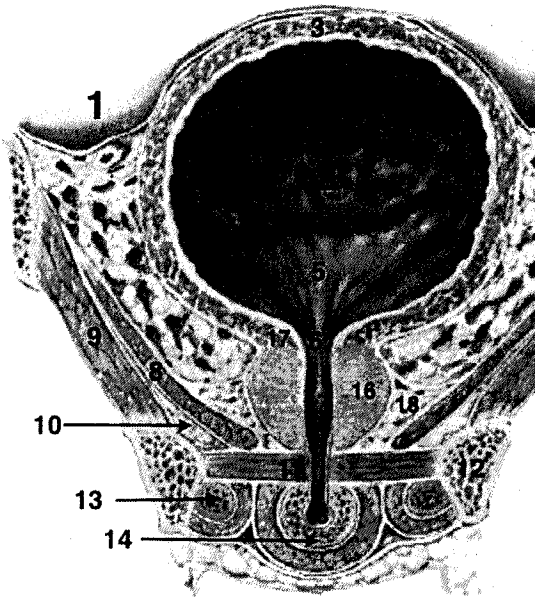
- A. ce schéma représente une coupe frontale (coronale) d'un pelvis féminin.
- B. 1 se situe dans la cavité péritonéale.
- C. 2 est un organe sous péritonéal.
- D. 3 désigne un muscle lisse.
- E. 4 désigne l'orifice urétral droit.

QUESTION 19. Cavité pelvienne :



- A. 17 désigne un sphincter strié.
- B. 16 désigne une glande impaire.
- C. 16 est traversée par des canaux éjaculateurs.
- D. 16 dispose de 2 canaux excréteurs.
- E. le sillon de la face postérieure de 16 est palpable.

QUESTION 20. Cavité pelvienne – Périnée :



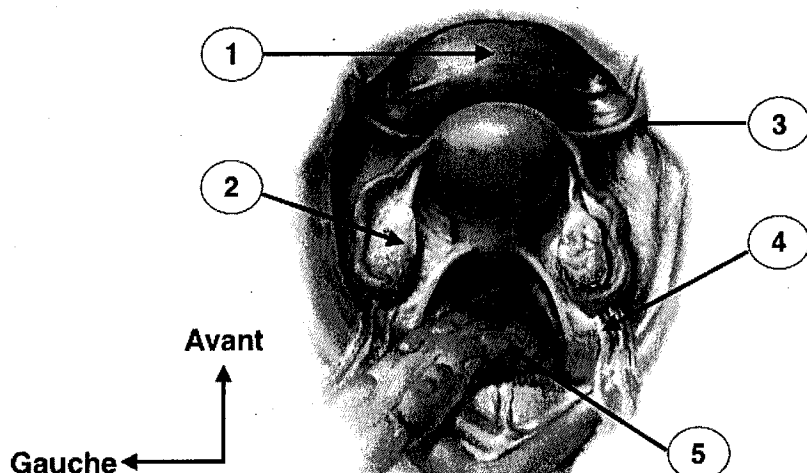
- A. la limite entre le périnée et la cavité pelvienne est donnée par le fascia supérieur (aponévrose) de 8.
- B. 11 désigne le muscle transverse profond du périnée.
- C. 11 appartient au plan profond du périnée.
- D. les muscles entourant 13 et 14 appartiennent au plan moyen du périnée.
- E. 9 est le muscle obturateur externe.

QUESTION 21. Quels sont les repères constituant le détroit inférieur du bassin :

- A. le bord inférieur de la symphyse pubienne.
- B. la pointe du coccyx.
- C. les tubérosités ischiatiques.
- D. le promontoire du sacrum.
- E. le bord supérieur des branches ischio-pubiennes.

QUESTION 22. Généralité sur le petit bassin -

Concernant la vue supérieure du petit bassin ci jointe (type coelioscopie)
Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s) ?

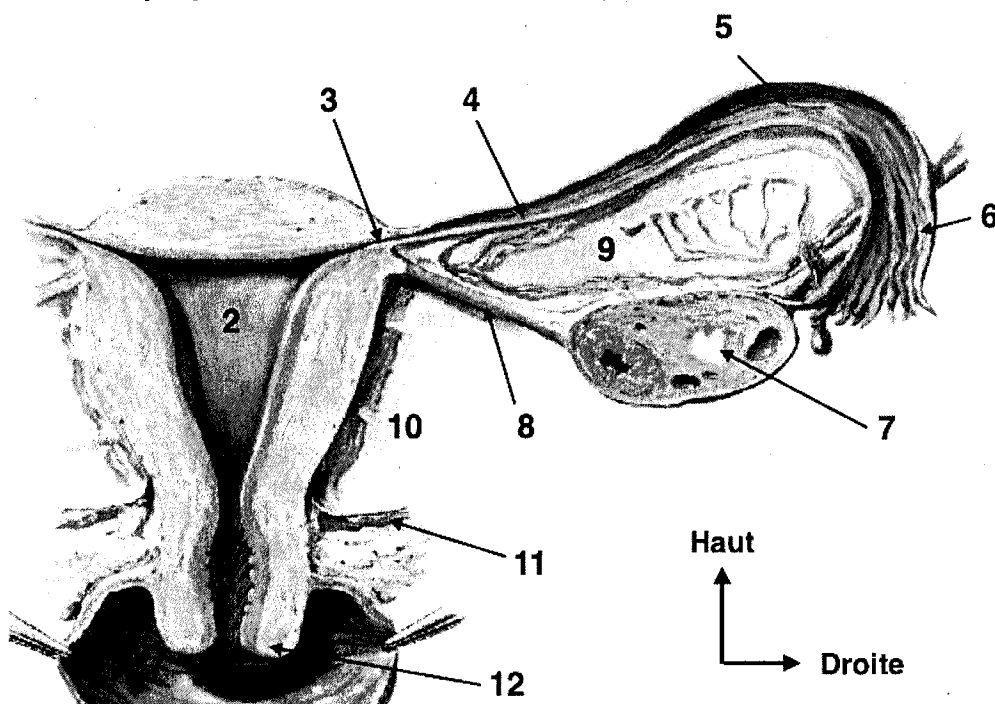


- A. 1 désigne le rectum.
- B. 2 désigne l'ovaire gauche.
- C. 3 désigne la trompe droite.
- D. 4 désigne l'uretère droit.
- E. 5 désigne l'iléon.

QUESTION 23. Appareil génital de la femme – Trompes

Concernant les annexes ; (coupe coronale ci-jointe)

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

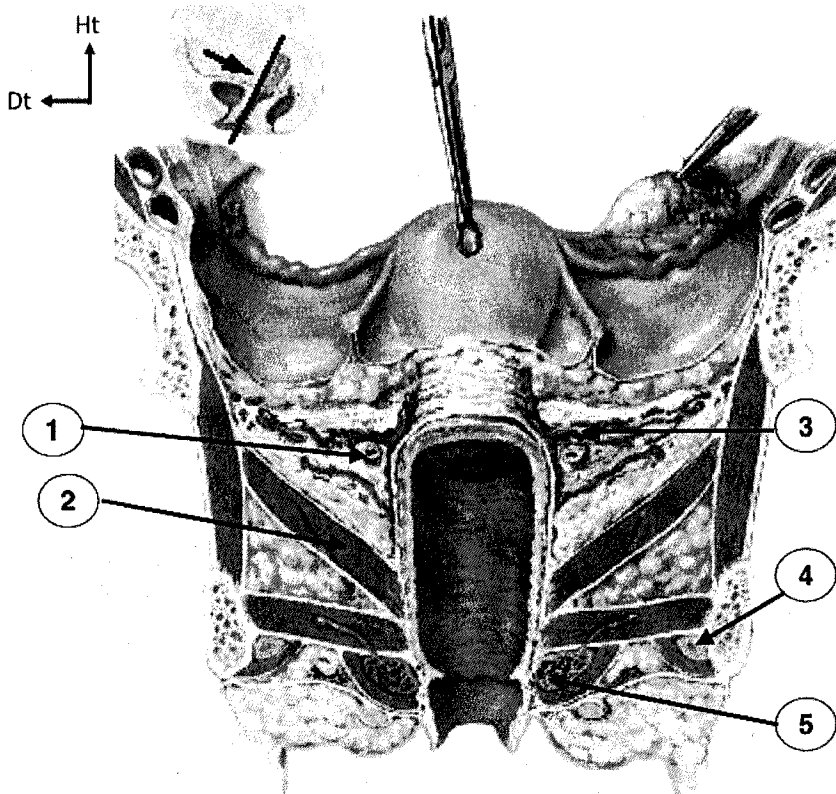


- A. 1 désigne la cavité corporeale de l'utérus.
- B. 4 désigne l'ampoule tubaire.
- C. 7 désigne l'ovaire.
- D. 8 désigne le ligament suspenseur de l'ovaire.
- E. 10 désigne le mésosalpinx.

QUESTION 24. Appareil génital de la femme –

Cavité pelvienne ; (coupe coronale ci-jointe)

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

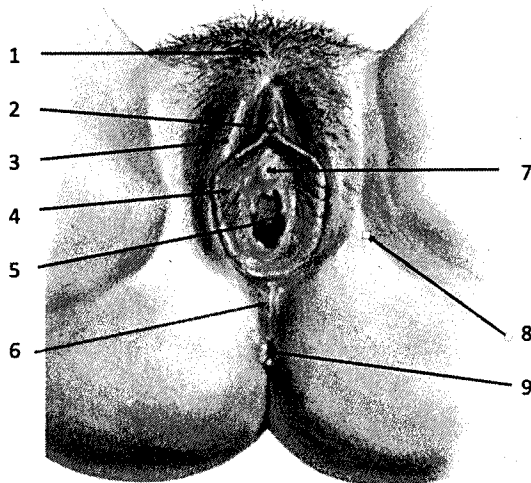


- A. 1 désigne le ligament rond.
- B. 2 désigne le muscle élévateur de l'anus.
- C. 3 désigne l'artère ovarique.
- D. 4 désigne le corps caverneux.
- E. 5 désigne les glandes vulvaires.

QUESTION 25. Appareil génital de la femme – Vulve

Concernant la vulve ; (coupe coronale ci-jointe)

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



- A. 1 désigne le mont du pubis.
- B. 2 désigne le corps spongieux.
- C. 3 désigne le sillon génito-fémoral.
- D. 4 désigne une petite lèvre.
- E. 5 désigne le vestibule vaginal.

QUESTION 26. Appareil génital de la femme – Vascularisation et innervation

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

- A. l'artère iliaque interne possède des divisions antérieures à destination pariétale.
- B. l'artère iliaque interne s'anastomose avec l'aorte, l'artère iliaque externe, l'artère fémorale et certaines de ses propres branches.
- C. l'artère ovarique donne une branche tubaire médiale.
- D. la veine ovarique droite rejoint la veine rénale droite.
- E. le nerf pudendal assure l'innervation sensitive de la région du mont du pubis.

MODULE METHODES D'ETUDE ET D'ANALYSE DU GENOME

Les questions 28 et 32 valent 2 points

QUESTION 27. Le génie génétique permet :

- A- d'améliorer des espèces végétales par transgénèse.
- B- de produire des protéines-médicaments.
- C- de créer des modèles animaux de maladies.
- D- d'améliorer des processus industriels.
- E- de traiter des maladies rares et des leucémies.

QUESTION 28. (2 points). Vous souhaitez démontrer que la surexpression de la protéine TSPAN8 par les mélanocytes favorise la dissémination métastatique de mélanomes au niveau du foie. Vous disposez de 3 modèles transgéniques : Tyr:CRE(TSPAN8) et Tyr:CRE-ERT2(TSPAN8) permettant une expression du transgène au niveau mélanocytaire et Alb:CRE(TSPAN8) permettant son expression hépatique. Ces souris sont croisées avec un modèle $BRAF^{CA}/PTEN^{loss}$ développant spontanément des mélanomes métastatiques. Le(s) résultat(s) suivant(s) est(sont) compatibles avec cette hypothèse :

- A. les souris Alb:CRE(TSPAN8) développent spontanément plus de métastases hépatiques.
- B. les souris Alb:CRE(TSPAN8) développent plus de métastases hépatiques sous tamoxifène.
- C. les souris Tyr:CRE(TSPAN8) développent spontanément plus de métastases hépatiques.
- D. les souris Tyr:CRE-ERT2(TSPAN8) développent spontanément plus de métastases hépatiques.
- E. les souris Tyr:CRE-ERT2(TSPAN8) développent plus de métastases hépatiques sous tamoxifène.

Énoncé commun pour les questions 29 à 31

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

QUESTION 29. Afin de confirmer votre hypothèse, vous prescrivez un caryotype. Pour réaliser ce caryotype il a fallu :

- A. mettre les cellules au congélateur.
- B. utiliser de la colchicine pour bloquer les cellules en interphase.
- C. réaliser un choc hypertonique au KCl.
- D. étaler les cellules sur une lame de verre.
- E. dénaturer les chromosomes et les colorer au Giemsa.

QUESTION 30. Le résultat du caryotype est 46,XY. Néanmoins vous vous rappelez que le syndrome de Williams est secondaire à une microdélétion 7q11.23 de 1,7 Mégabases (Mb).

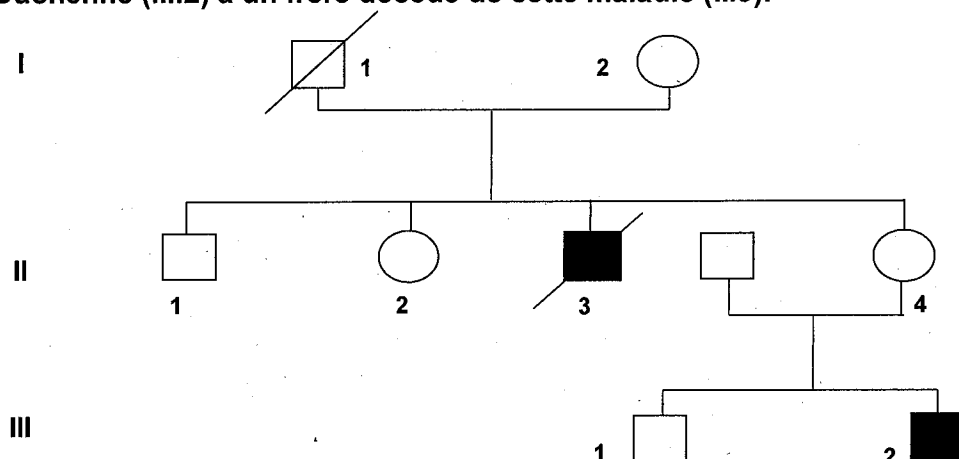
- A. cette anomalie aurait dû être vue sur le caryotype.
- B. le terme microdélétion sous-entend une délétion de petite taille visible sur le caryotype.
- C. le terme microdélétion sous-entend une délétion de quelques nucléotides.
- D. vous auriez dû demander une étude en Hybridation in situ en Fluorescence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

QUESTION 31. Si vous aviez demandé en première intention une ACPA (Analyse Chromosomique sur Puce à ADN ou CGH array). Cette technique :

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

Énoncé commun aux questions 32 et 33.

Soit l'arbre généalogique de la famille PACES. La mère (II.4) du garçon atteint de maladie de Duchenne (III.2) a un frère décédé de cette maladie (II.3).



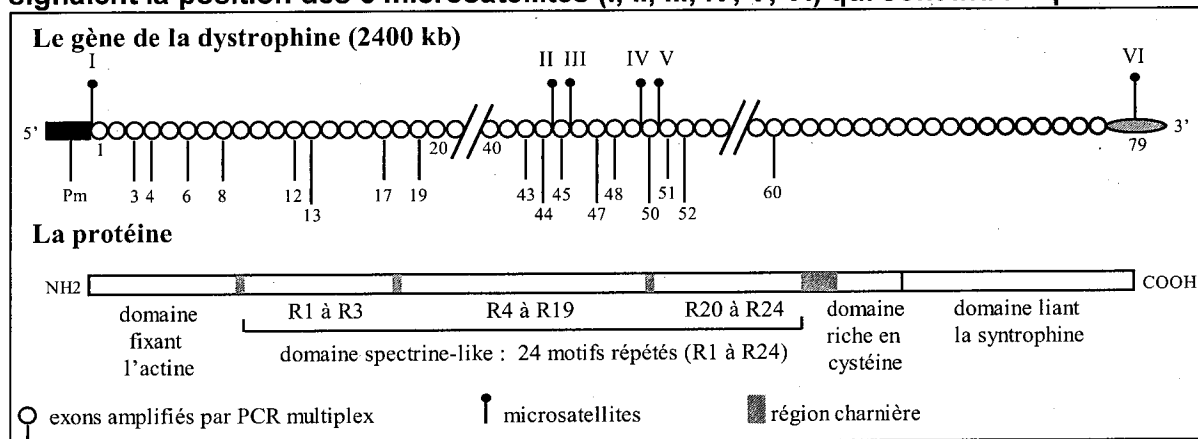
QUESTION 32. (2 points) Plusieurs approches ont été faites pour rechercher l'anomalie du gène de la dystrophine dans cette famille. Ci-dessous les résultats de l'étude de 6 microsatellites faite dans cette famille. Les chiffres correspondent à la taille des microsatellites.

Membres	I	II	III	IV	V	VI
I-2	176/184	218/226	164/168	181/183	174/176	234/246
II-1	176	218	168	183	174	246
II-2	178/184	210/226	164/174	181/189	172/176	234/244
II-4	178/184	210/226	174	189	172/176	234/244
III-2	184	226	-	-	176	234

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

- A. la mère (II-4) n'est pas conductrice.
- B. l'haplotype de I-1 est 178-210-174-189-172-244.
- C. la tante (II-2) est conductrice.
- D. l'haplotype du père de l'enfant myopathe (III-2) peut-être déterminé.
- E. la grand-mère (I-2) devrait avoir une mosaïque germinale.

QUESTION 33. Voici le schéma du gène de la dystrophine. Seuls les exons sont représentés par des ronds. Les introns se trouvent entre chaque rond et sont au minimum d'une taille de 20kb. Certains exons sont mentionnés par des chiffres, au-dessus du gène les ronds noirs signalent la position des 6 microsatellites (I, II, III, IV, V, VI) qui sont introniques.



D'après tous les renseignements ci-dessus, la lésion génétique de l'enfant III-2 :

- A. peut être détectée par la méthode MLPA.
- B. est une duplication englobant les exons 47 et 48 du gène de la dystrophine.
- C. ne peut pas être détectée par CGH array.
- D. est une délétion seulement d'un exon.
- E. peut inclure l'exon 48 du gène de la dystrophine.

MODULE HISTOLOGIE ET EMBRYOLOGIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

QUESTION 34. A propos de l'appareil génital indifférencié :

- A. les cellules germinales primordiales sont d'origine mésoblastique.
- B. les cellules germinales primordiales ont un noyau volumineux.
- C. la première étape de la migration des cellules primordiales est consécutive à la formation de la paroi ventrale.
- D. les canaux de Müller s'abouchent à l'allantoïde.
- E. le pli de Rathke permet de séparer le cloaque en une zone supérieure et une zone inférieure.

QUESTION 35. A propos de l'appareil génital indifférencié :

- A. les cellules germinales primordiales contiennent du glycogène.
- B. les crêtes génitales sont situées en face de cinq tubules.
- C. les canaux de Wolff s'abouchent la vésicule vitelline.
- D. le tubercule de Müller est d'origine entoblastique.
- E. la gonade indifférenciée est retenue par un seul ligament : le ligament diaphragmatique.

QUESTION 36. A propos de la différenciation sexuelle :

- A. lors de la différenciation sexuelle masculine, les cellules de Leydig proviennent de la différenciation de cellules entoblastiques qui ont migré dans le mésenchyme de la gonade indifférenciée.
- B. lors de la différenciation sexuelle masculine, les voies génitales sont majoritairement d'origine wolffienne.
- C. lors de la différenciation sexuelle masculine, l'urètre membranacé est situé sous la future prostate.
- D. lors de la différenciation sexuelle féminine, les premiers cordons sexuels primaires dégénèrent et participent à la mise en place d'une partie du stroma ovarien.
- E. lors de la différenciation sexuelle féminine, le col de l'utérus est d'origine entoblastique.

QUESTION 37. A propos de la différenciation sexuelle :

- A. lors de la différenciation sexuelle masculine, les cordons testiculaires restent pleins jusqu'à la puberté.
- B. lors de la différenciation sexuelle masculine, l'hydatide pédiculée correspond à un reliquat wolffien.
- C. lors de la différenciation sexuelle féminine, les cordons de Valentin-Pflüger correspondent à la deuxième génération de cordons sexuels.
- D. lors de la différenciation sexuelle féminine, le fond de l'utérus provient de la fusion des cornes utérines.
- E. lors de la différenciation sexuelle féminine, le tubercule génital régresse.

QUESTION 38. A propos de la différenciation sexuelle :

- A. dans le sexe masculin, l'urètre membraneux est d'origine ectoblastique.
- B. dans le sexe masculin, l'urètre prostatique se décompose en deux parties : une partie urinaire et une partie urogénitale.
- C. dans le sexe masculin, l'urètre balanique provient de la fusion des replis génitaux.
- D. lors de la différenciation sexuelle féminine, les cordons sexuels primaires se détachent et vont coloniser le centre de la gonade.
- E. lors de la différenciation sexuelle féminine, le gubernaculum régresse.

QUESTION 39. A propos de l'histologie des organes génitaux masculins :

- A. la gaine péritubulaire est constituée d'une membrane basale et d'une seule couche de cellules périphériques.
- B. les cellules de Leydig contiennent des formations de Charcot-Böttcher.
- C. les cellules de Leydig possèdent un réticulum endoplasmique granuleux abondant.
- D. les cellules de l'épithélium du *rete testis* possèdent des microvillosités sur leur pôle apical.
- E. le canal épидидymaire participe à l'acquisition de la mobilité des spermatozoïdes.

QUESTION 40. A propos de l'histologie des organes génitaux masculins :

- A. les cellules de Leydig n'interviennent pas dans la transformation de la testostérone en dihydrotestostérone.
- B. le *rete testis* possède un épithélium cubique simple.
- C. Il existe des cellules munies de stéréocils parmi les cellules de l'épithélium des canaux déférents.
- D. les canaux éjaculateurs possèdent un épithélium prismatique simple.
- E. les vésicules séminales produisent un liquide clair qui représente environ 60% du volume du sperme.

QUESTION 41. A propos de l'histologie des organes génitaux féminins :

- A. les replis au niveau de l'ampoule tubaire sont peu nombreux afin de faciliter le transport de l'ovocyte.
- B. la couche externe de la musculeuse des trompes utérines est plexiforme.
- C. l'épithélium de l'endomètre est un épithélium pluristratifié non kératinisé.
- D. durant la phase de transformation glandulaire du cycle endométrial, le chorion est envahi par un œdème.
- E. la muqueuse de l'exocol est constituée d'un épithélium pluristratifié pavimenteux non kératinisé.

QUESTION 42. A propos de l'histologie des organes génitaux féminins :

- A. la hauteur de l'épithélium de la trompe utérine est minimale au quatorzième jour du cycle ovarien, ce qui facilite le transport de l'ovule qui vient d'être émis.
- B. les spermatozoïdes atteignent l'ampoule des trompes utérines par la seule force du mouvement de leur flagelle, ce qui explique leur durée de vie limitée.
- C. durant la phase de régénération du cycle endométrial, dans les cellules glandulaires, la vacuole glycogénique est infra-nucléaire.
- D. l'épithélium de la muqueuse endocervicale est constitué de glandes tubulaires non ramifiées.
- E. la sécrétion de progestérone rend le mucus cervical épais.

QUESTION 43. A propos de l'histologie et de la physiologie du sein :

- A. au cinquième mois de développement embryonnaire, il se met en place jusqu'à 25 bourgeons épithéliaux.
- B. chez la femme, après la puberté, les lobes sont entourés de tissu conjonctif et de tissu adipeux.
- C. chez la femme, après la puberté, les cellules myoépithéliales sont vacuolisées durant la phase oestrogénique.
- D. pendant la grossesse, la formation du colostrum est une conséquence de l'action de la progestérone et de la prolactine résiduelles.
- E. le lait qui est sécrété après le quinzième jour de la naissance du nourrisson, est riche en colostrum.

QUESTION 44. A propos de l'histologie et de la physiologie du sein :

- A. chez la femme, les canaux terminaux et les futurs acini de la glande mammaire sont issus des canaux galactophores.
- B. chez la femme, après la puberté, les canaux galactophores communiquent directement avec les canaux intra-lobulaires.
- C. pendant la première moitié de grossesse, la sécrétion de progestérone permet le développement des tubulo-alvéoles glandulaires.
- D. le lait qui est sécrété du premier au cinquième de jour après la naissance du nourrisson, est de couleur jaunâtre et riche en lactoferrine.
- E. à la ménopause, le tissu palléal devient le tissu prédominant des glandes mammaires.

QUESTION 45. A propos de l'embryologie causale et de la biologie du développement :

- A. les champs morphogénétiques sont des structures gardant une capacité de régulation plus longtemps par rapport aux cellules situées dans d'autres territoires.
- B. la voie Hedgehog joue un rôle dans la croissance des doigts.
- C. chez la drosophile, le complexe bi-thorax est un ensemble de gènes zygotiques.
- D. chez les vertébrés, les régions corporelles, le long de l'axe antéro-postérieur de l'embryon, sont soumis à une combinatoire de produits d'expression des gènes homéotiques.
- E. chez les vertébrés, les gènes PAX sont des gènes contenant à la fois une homéobox et une "paired box".

QUESTION 46. A propos de la morphogenèse et de la tératogenèse :

- A. chez l'homme, les stades de Carnegie couvrent les 60 premiers jours du développement embryonnaire.
- B. l'hypoplasie correspond à un trouble de l'organisation des cellules composant un tissu ou un organe.
- C. les antiépileptiques peuvent être prescrits sans inquiétude chez la femme enceinte, car ils ne présentent pas de risque tératogène majeur.
- D. le tabagisme maternel peut être la cause de retard de croissance chez le fœtus.
- E. la période critique pour les jambes à un agent tératogène s'étend de la troisième semaine à la huitième semaine.

QUESTION 47. A propos de la morphogenèse et de la tératogenèse :

- A. l'initiation de la cardiogenèse est due à l'endoderme viscéral qui est en contact avec l'aire cardiogène.
- B. l'excès de vitamine A, chez la femme enceinte, est inoffensif pour l'embryon ou le fœtus.
- C. la thalidomide, médicament utilisé contre les nausées de la femme enceinte, peut avoir un effet tératogène.
- D. l'alcoolémie du fœtus est identique à l'alcoolémie maternelle car l'alcool passe de manière passive la barrière placentaire.
- E. la listériose aboutit à une mort fœtale *in utero* ou une prématurité avec des signes graves d'infections généralisées, seulement si elle survient au cours du dernier trimestre de la grossesse.

QUESTION 48. A propos de la formation d'un testicule chez un fœtus 46, XY, quelle(s) est(sont) la (les) réponse(s) juste(s) :

- A. les protéines R-spondin et WNT4 sont inhibées par FGF9.
- B. une délétion du gène FOXL2 va induire une inhibition du développement du testicule.
- C. la protéine SF1 a un rôle inducteur dans la formation du testicule.
- D. la protéine DAX1 a une action d'inhibition dans la formation de l'ovaire.
- E. une délétion du gène WNT4 n'aura pas d'effet sur la formation normale du testicule.

QUESTION 49. La bonne connaissance de la physiologie sexuelle

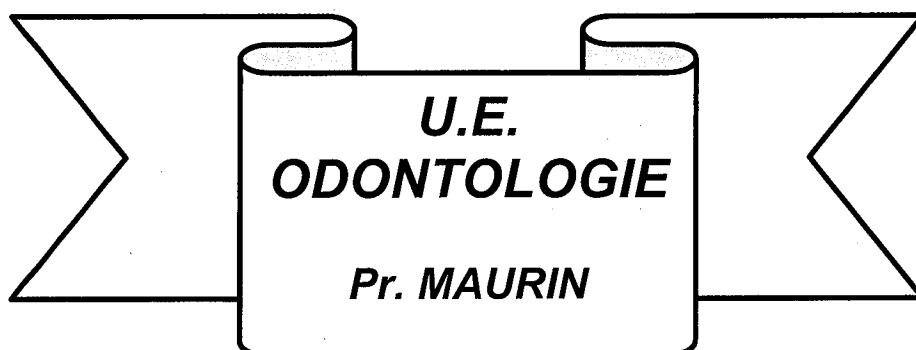
Vous suspecterez une mutation qui abolit toute activité du gène SRY devant les données cliniques et biologiques suivantes, quelle(s) est(sont) la (les) réponse(s) juste(s) :

- A. la présence d'un utérus.
- B. l'aspect des organes génitaux externes de type féminin.
- C. le développement des seins à la puberté.
- D. la présence de gonades palpables dans les bourrelets génitaux.
- E. une concentration très élevée de l'AMH.



Université Claude Bernard - Lyon 1

Concours PACES 2020-2021



Épreuve du Mardi 7 mai 2021 – 15h10/16h10
Durée de l'épreuve : 60 minutes

Anatomie tête et cou	questions 1 à 16
Morphogenèse crânio-faciale et odontogenèse	questions 17 à 34
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	questions 35 à 40
Médicaments et autres produits de santé	questions 41 à 50

Module	Temps conseillé	Valeur de l'épreuve
Anatomie tête et cou	18 min	30 %
Morphogenèse cranio-faciale et odontogenèse	18 min	30 %
Méthodes d'étude et d'analyse du génome	6 min	10 %
Médicaments et autres produits de santé	18 min	30 %
Total	60 min	

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

INSTRUCTIONS IMPORTANTES

- 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.

QUESTION 1 : LA MANDIBULE :

- A. Le muscle ptérygoïdien médial s'insère au niveau de la fossette ptérygoïdienne située sur le versant antéro-médial du col du condyle mandibulaire.
- B. Le tendon superficiel du muscle temporal s'insère au niveau du bord antérieur de la branche mandibulaire.
- C. Le nerf mentonnier circule dans le canal mandibulaire.
- D. L'incisure mandibulaire se situe en avant du processus coronoïde.
- E. Au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire, le condyle mandibulaire s'articule avec la fosse mandibulaire et le tubercule articulaire de l'os temporal.

QUESTION 2 : L'OS MAXILLAIRE :

- A. Le canal infra-orbitaire est contenu dans l'épaisseur de la paroi antérieure de l'os maxillaire.
- B. Le canal grand palatin est formé par la face médiale de l'os maxillaire et la lame verticale de l'os palatin.
- C. Le processus palatin de l'os maxillaire s'insère au niveau de l'os maxillaire par son bord médial.
- D. L'artère palatine ascendante circule avec le nerf grand palatin dans le canal grand palatin.
- E. Le foramen infra-orbitaire est situé en regard de la canine maxillaire.

QUESTION 3 : LA CAVITÉ ORALE :

- A. La vascularisation des dents mandibulaires est assurée par l'artère alvéolaire inférieure.
- B. La face mésiale d'une couronne dentaire est la face proximale la plus éloignée de la ligne médiane.
- C. Les incisives et les canines maxillaires possèdent toujours une seule racine dentaire.
- D. Le versant muqueux de la lèvre inférieure est recouvert d'une muqueuse non kératinisée.
- E. Le canal excréteur de la glande submandibulaire longe la face externe de la glande sublinguale.

QUESTION 4 : LA CAVITÉ ORALE :

- A. La partie extrinsèque du muscle orbiculaire de la bouche assure une fonction de constriction de l'orifice oral.
- B. Les plis palatins transverses sont situés de part et d'autre du raphé palatin en arrière de la papille incisive.
- C. Les racines dentaires sont séparées de l'os alvéolaire par le ligament alvéolo-dentaire.
- D. L'innervation sensitive du tiers postérieur de la langue est assurée par le nerf glosso-pharyngien.
- E. Le bord supérieur de la glande sublinguale soulève la muqueuse buccale en formant le pli sublingual.

QUESTION 5 : LES MUSCLES DU COU :

- A. Dans sa partie supérieure, le muscle scalène antérieur est composé de 4 languettes musculaires.
- B. Le muscle stylo-hyoïdien s'insère au niveau de la face antéro-latérale du processus styloïde de l'os temporal.
- C. Le muscle génio-hyoïdien s'insère sur la face antérieure du corps de l'os hyoïde.
- D. Les fibres musculaires du muscle scalène moyen sont obliques en bas en avant et en dehors.
- E. Le muscle génio-hyoïdien est situé au-dessus du muscle mylo-hyoïdien.

QUESTION 6 : LES MUSCLES DU COU :

- A. Le ventre postérieur du muscle digastrique s'insère sur la face supérieure de l'os hyoïde.
- B. Le ventre supérieur du muscle omo-hyoïdien suit le bord latéral du muscle sterno-hyoïdien.
- C. Le muscle long du cou est plaqué sur l'angle postéro-latéral des vertèbres de C1 à T3.
- D. Le muscle sterno-hyoïdien s'insère au niveau du bord inférieur de l'os hyoïde.
- E. Le muscle scalène postérieur s'insère sur le bord supérieur de la deuxième côte en avant de l'artère subclavière.

QUESTION 7 : OSTÉOLOGIE DE L'EXTRÉMITÉ CÉPHALIQUE :

L'os zygomatique s'articule avec :

- A. Le maxillaire.
- B. Le frontal.
- C. Le sphénoïde.
- D. Le temporal.
- E. L'unguis.

QUESTION 8 : OSTÉOLOGIE DE L'EXTRÉMITÉ CÉPHALIQUE :

L'os palatin s'articule avec :

- A. Le maxillaire.
- B. L'ethmoïde.
- C. Le sphénoïde.
- D. Le temporal.
- E. Le vomer.

QUESTION 9 : OSTÉOLOGIE DE L'EXTRÉMITÉ CÉPHALIQUE :

Ces os sont traversés par une (ou des) branche(s) du nerf trijumeau :

- A. L'os frontal.
- B. L'os maxillaire.
- C. L'os zygomatique.
- D. La mandibule.
- E. L'os sphénoïdal.

QUESTION 10 : OSTÉOLOGIE DE L'EXTRÉMITÉ CÉPHALIQUE :

L'os maxillaire est composé :

- A. D'un corps creusé d'un sinus aérique.
- B. D'un processus frontal.
- C. D'un processus avec 8 alvéoles.
- D. D'un processus palatin.
- E. D'un cornet inférieur.

QUESTION 11 : LES CONDUITS AÉRO-DIGESTIFS :

Les muscles élévateurs du pharynx sont :

- A. Le constricteur moyen.
- B. Le stylopharyngien.
- C. Le stylopalatin.
- D. Le palatopharyngien.
- E. Le constricteur supérieur.

QUESTION 12 : LES CONDUITS AÉRO-DIGESTIFS :

Les nerfs crâniens innervant les muscles pharyngés sont :

- A. Le nerf trijumeau (V).
- B. Le nerf facial (VII).
- C. Le nerf glosso-pharyngien (IX).
- D. Le nerf vague (X).
- E. Le nerf accessoire (XI).

QUESTION 13 : LES CONDUITS AÉRO-DIGESTIFS :

Le cartilage cricoïde s'articule avec le ou les cartilage(s) suivants :

- A. Thyroïde.
- B. Corniculés.
- C. Cunéiformes.
- D. Aryténoïdes.
- E. Épiglottique.

QUESTION 14 : LES GLANDES DU COU :

Ces éléments suivants sont des rapports postérieurs de la Thyroïde :

- A. Le cartilage thyroïde.
- B. L'os hyoïde.
- C. Le cartilage cricoïde.
- D. Le 5^{ème} anneau trachéal.
- E. Les parathyroïdes.

QUESTION 15 : GÉNÉRALITÉS SUR LE COU :

Parmi les muscles suivants, lequel (lesquelles) appartient(appartiennent) au triangle postérieur du cou ?

- A. Le muscle longus coli.
- B. Le muscle omo hyoïdien (ventre inférieur).
- C. Le muscle splénius capitis.
- D. Le muscle élévateur de la scapula.
- E. Les muscles scalènes antérieur, moyen et postérieur.

QUESTION 16 : GÉNÉRALITÉS SUR LE COU :

Parmi les muscles suivants, lequel(lesquelles) est(sont) infra hyoïdiens ?

- A. Le muscle thyro-hyoïdien.
- B. Le muscle mylo-hyoïdien.
- C. Le muscle omo-hyoïdien.
- D. Le muscle stylo-hyoïdien.
- E. Le muscle sterno-hyoïdien.

II - MORPHOGENÈSE CRÂNIO-FACIALE ET ODONTOGENÈSE

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

- A. Les CCN céphaliques émigrent en même temps que les CNN caudales.
- B. Les CCN trigéminales se forment exclusivement à partir du prosencéphale.
- C. Les CNN glosso-pharyngo-vagales se forment à partir de la région postérieure du rhombencéphale.
- D. Les CNN fascio-acoustiques se forment à partir de la région postérieure du mésencéphale.
- E. Certaines régions du rhombencéphale ne forment aucune CNN.

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

- A. La migration des CNN est facilitée par l'expression de E-cadhérines.
- B. La migration des CNN dans la matrice extra-cellulaire est liée à une augmentation de l'affinité des CNN pour la fibronectine.
- C. Certaines molécules de la famille des protéoglycanes (versicane, agrécane), limitent la migration des CNN.
- D. Le facteur de croissance FGF-2 est exprimé selon un gradient de concentration proximo-distal (plus concentré dans la région proximale de la mandibule que dans la région distale).
- E. La théorie des territoires morphogénétiques considère que les CNN sont pluripotentes.

QUESTION 19 : CONCERNANT LES ARCS BRANCHIAUX (PHARYNGÉS) :

- A. Les cellules des crêtes neurales qui migrent dans le 2^{ème} arc, sont originaires du rhombencéphale (rhombomère 4).
- B. Les muscles du larynx dérivent du mésenchyme du 4^{ème} arc.
- C. La grande corne de l'os hyoïde dérive du mésenchyme du 2^{ème} arc.
- D. Les structures issues des 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} poches vont toutes entreprendre une migration en direction du médiastin.
- E. Les osselets de l'oreille moyenne dérivent de la 1^{ère} poche endobranchiale.

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

- A. Les amygdales palatines dérivent de la 2^{ème} poche endobranchiale.
- B. Le thymus et les glandes parathyroïdes supérieures dérivent de la même poche endobranchiale.
- C. Les kystes et fistules dans la région du cou sont généralement dues à un développement insuffisant du 3^{ème} arc branchial.
- D. La base de la langue se forme à partir du mésenchyme de plusieurs arcs.
- E. La glande thyroïde est originaire de la 5^{ème} poche endobranchiale.

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

- A. La lèvre supérieure dérive des bourgeons nasaux externes et des bourgeons maxillaires.
- B. Le processus intermaxillaire résulte de la fusion des bourgeons nasaux internes.
- C. Le nez dérive en totalité du processus intermaxillaire.
- D. La formation du choane primitif est contemporaine de la résorption de la membrane bucco-nasale.
- E. Les fentes labiales sont souvent dues à un développement insuffisant des processus palatins.

QUESTION 22 : CONCERNANT L'ORGANE DENTAIRE CHEZ L'HOMME :

- A. La dent est constituée de 3 tissus non minéralisés et d'un tissu minéralisé.
- B. Les dents définitives sont plus nombreuses que les dents temporaires.
- C. La dentine n'est présente qu'au niveau de la racine.
- D. Le ciment est un tissu plus minéralisé que l'émail mais moins que la dentine.
- E. L'émail comprend 97% de phase minérale.

QUESTION 23 : À PROPOS DE L'ASPECT MORPHOLOGIQUE DE L'ODONTOGENÈSE :

- A. L'organe de l'émail est une invagination épithéliale pouvant être individualisée à la fin du stade du bourgeon vers la 10^{ème} semaine du développement in utero.
- B. Au début du stade la cupule, apparaît une structure ectomésenchymateuse située en périphérie du germe dentaire et appelée le follicule dentaire.
- C. L'innervation de la papille dentaire ectomésenchymateuse intervient après sa vascularisation.
- D. L'innervation du germe dentaire provient du nerf trijumeau (V).
- E. L'organe de l'émail n'est jamais innervé.

QUESTION 24 : CONCERNANT LE STADE DE LA CLOCHE :

- A. Il est caractérisé par une phase d'histo-différenciation au cours de laquelle différentes cellules sont individualisées au niveau de l'organe de l'émail.
- B. Il débute après la 10^{ème} semaine du développement intra-utérin.
- C. Les cellules de l'épithélium dentaire interne donneront les futurs améloblastes.
- D. Les cellules du réticulum étoilé reposent au contact des cellules de l'épithélium dentaire interne.
- E. La papille dentaire ectomésenchymateuse est innervée à la fin de ce stade.

QUESTION 25 : LES ODONTOBLASTES :

- A. Sont des cellules issues de la différenciation des cellules du follicule dentaire, elles-mêmes issues des crêtes neurales céphaliques.
- B. Forment une couche cellulaire cohésive délimitant un compartiment prédentinaire situé à proximité des corps cellulaires odontoblastiques.
- C. Sont des cellules polarisées ayant une hauteur d'environ 50 µm et qui possèdent un prolongement cellulaire au niveau duquel s'effectue la sécrétion des constituants de la prédentine.
- D. Possèdent un complexe de jonctions circulaires situé au niveau de la toile terminale, et sont reliés entre eux par l'intermédiaire de jonctions serrées et communicantes.
- E. Possèdent un prolongement cellulaire situé à l'intérieur des tubules dentinaires, structures parcourant la dentine depuis la couche odontoblastique jusqu'à la jonction amélo-dentinaire.

QUESTION 26 : PARMI LES PROTÉINES SUIVANTES, INDIQUEZ CELLE(S) QUI RÉGULE(NT) POSITIVEMENT 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 27 : CONCERNANT LA PHOSPHOPROTÉINE DENTINAIRE :

- A. Son domaine est situé près de l'extrémité N-terminale de la sialophosphoprotéine dentinaire (DSPP).
- B. Pour être active, son domaine doit être clivé par la MMP-20.
- C. Elle est constituée à 85% d'acide aspartique et de phosphosérine.
- D. Elle est sécrétée à proximité du front de minéralisation.
- E. Elle concentre les ions phosphates au niveau des fibres de collagène.

QUESTION 28 : À PROPOS DES AMÉLOBLASTES :

- A. Au cours du stade d'histo-différenciation, le pôle basal de l'améloblaste est situé au contact des cellules du stratum intermedium.
- B. Les améloblastes sont responsables de la dégradation de la membrane basale les séparant du manteau dentinaire.
- C. L'émail prismatique n'est sécrété que par un seul améloblaste.
- D. Au stade de transition, la hauteur d'un améloblaste diminue de 75%.
- E. Au stade de maturation, l'acquisition d'une bordure plissée permet à l'améloblaste d'acidifier son milieu environnant.

QUESTION 29 : À PROPOS DE LA MINÉRALISATION DE LA MATRICE DE L'ÉMAIL :

- A.** À la fin du stade de sécrétion, l'émail comporte 30% de minéral et 10% de matrice organique.
- B.** Les nanosphères d'amélogénines sont des agrégats sphériques de 15 à 20 nm de diamètre, favorisant la croissance longitudinale des cristaux d'hydroxyapatite.
- C.** La croissance latérale des cristaux d'hydroxyapatite nécessite l'implication de la sérine protéase 17.
- D.** La formation de la couche papillaire permet l'arrivée massive d'ions calcium au niveau des améloblastes.
- E.** Au stade de transition, les améloblastes participent à la dégradation de la matrice de l'émail de façon à favoriser sa minéralisation.

QUESTION 30 : À PROPOS DU CÉMENT :

- A.** Le cément comprend 63% de phase minérale, 12% de composés organiques et 25% d'eau.
- B.** Le cément est constitué de fibres de collagène extrinsèques, à l'origine de la formation d'une couche continue de cémentoblastes.
- C.** Le cément fibrillaire extrinsèque acellulaire recouvre le tiers apical de la racine.
- D.** Au niveau de la jonction amélo-cémentaire, le cément recouvre légèrement l'émail dans la majorité des cas.
- E.** Les cémentocytes sont des cellules au repos, situées dans des cémentoplastes et localisées uniquement dans le cément recouvrant le tiers apical (dernier tiers) de la racine.

QUESTION 31 : À PROPOS DU LIGAMENT ALVÉOLO-DENTAIRE :

- A.** Il se développe parallèlement à l'édification radiculaire.
- B.** Il contient de nombreux ostéoclastes assurant le remodelage des fibres de collagène qui le constituent.
- C.** C'est une structure constituée de faisceaux de fibres étagées, délimitant des espaces où seuls cheminent des éléments vasculo-nerveux.
- D.** Il succède au follicule dentaire.
- E.** Il est formé par des fibres de collagène de type I, appelées fibres de Sharpey.

QUESTION 32 : À PROPOS DE L'OS ALVÉOLAIRE :

- A. L'os primaire est un os lamellaire.
- B. L'os lamellaire est constitué de fibrilles collagéniques disposées parallèlement les unes aux autres.
- C. Un ostéon est constitué d'un canal haversien bordé par une quarantaine de lamelles osseuses concentriques.
- D. Une lamelle osseuse présente une épaisseur d'environ 3 à 5 μm .
- E. Le ligament alvéolo-dentaire est en contact avec l'os lamellaire bordant l'alvéole osseuse.

QUESTION 33 : AU COURS DE L'ÉRUPTION DENTAIRE :

- A. Le déplacement dentaire débute après l'édification complète de la racine.
- B. Le canal gubernaculaire apparaît au sommet de la dent.
- C. Le canal gubernaculaire est rempli d'un tissu épithélial reliant le follicule dentaire à l'épithélium oral.
- D. Les cellules latérales de l'épithélium dentaire réduit disparaissent.
- E. L'éruption dentaire peut être restaurée chez l'animal ostéopétrotique lors de l'injection de CSF-1 à la naissance.

QUESTION 34 : À PROPOS DE L'ÉRUPTION DENTAIRE CHEZ L'HOMME :

- A. Au maxillaire, la première molaire définitive fait son éruption avant l'incisive centrale définitive.
- B. La première prémolaire mandibulaire fait son éruption après la canine mandibulaire.
- C. Au maxillaire, en denture temporaire, la canine est la dernière dent à faire son éruption.
- D. À la mandibule, la deuxième molaire temporaire fait son éruption entre 20 et 31 mois.
- E. L'incisive centrale mandibulaire définitive fait son éruption entre 6 et 7 ans.

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

QUESTION 35 : L'UTILISATION D'ANIMAUX À DES FINS DE RECHERCHE :

- A. Est nécessaire au développement préclinique de médicaments.
- B. Est très encadrée au niveau législatif.
- C. Doit être remplacée si d'autres modèles existent.
- D. Doit adapter ses protocoles pour limiter la souffrance animale.
- E. Concerne majoritairement des primates.

QUESTION 36 :

Vous avez généré des lignées cellulaires knock-out (KO) pour BAX et/ou BAK en utilisant le système CRISPR (lignées L1 à L4). Vous surexprimez, dans ces lignées, la protéine PUMA capable d'induire de la mort par apoptose.

Vous obtenez les résultats suivants (WT=sauvage) :

Lignée	BAX	BAK	Mortalité en présence de PUMA
L1	WT	WT	99%
L2	KO	WT	92%
L3	WT	KO	15%
L4	KO	KO	10%

VOUS POUVEZ CONCLURE DE CES RÉSULTATS QUE :

- A. PUMA induit une apoptose massive dans la lignée L4.
- B. La lignée L1 est utilisée comme contrôle de la mort induite par PUMA.
- C. PUMA a besoin uniquement de BAX pour induire la mort.
- D. PUMA induit une mort essentiellement dépendante de BAK.
- E. BAX et BAK contribuent de manière égale à la mort induite par PUMA.

QUESTION 37 : À PROPOS DU CARYOTYPE :

- A. Il permet une analyse globale du génome.
- B. Il permet une analyse ciblée du génome.
- C. Il permet de séquencer tout le génome.
- D. Il permet de séquencer les exons d'un gène.
- E. Il peut être réalisé sur tous les types cellulaires.

QUESTION 38 : SUR LE CARYOTYPE, VOUS POUVEZ IDENTIFIER :

- A. Une mutation génique.
- B. Une délétion de 15 Mb (millions de paires de bases).
- C. Une trisomie 21.
- D. Une triploïdie.
- E. Une translocation réciproque à l'état équilibré.

QUESTION 39 : LES BANDES R SONT :

- A. Riches en gènes.
- B. De réplication précoce.
- C. Sensibles à la DNase.
- D. Pauvres en séquence Alu.
- E. Riches en GC.

QUESTION 40 :

En vue d'un diagnostic prénatal de la mucoviscidose pour un couple ayant déjà eu un garçon atteint, les mutations du gène CFTR ont été recherchées.
Le garçon est porteur de deux mutations : p.Phe508del et p.Arg553X.

QUELLE(S) EST(SONT) LA(LES) PROPOSITION(S) EXACTE(S) ?

- A. Cette étude génétique est suffisante.
- B. Une étude génétique de ses frères et sœurs est nécessaire.
- C. Les mutations ont été retrouvées par MLPA.
- D. Une recherche ciblée des mutations chez les parents est suffisante.
- E. Une recherche du sexe fœtal avant la ponction des villosités chorales doit être programmée.

IV – MÉDICAMENTS ET AUTRES PRODUITS DE SANTÉ

Questions n° 41 à n° 50

Les questions n° 41 à n° 50 concernent les spécialités 1 et 2 suivantes :

Spécialité 1 : forme pour administration parentérale – composition pour 1 mL

Principe actif : 0,5 mg

Excipients : huile de soja 200 mg ; glycérol 22,5 mg ; lécithine d'oeuf ; édétate disodique 0,05 mg ; hydroxyde de sodium QS pH 6-8 ; eau PPI QSP 1 mL.

Données complémentaires :

Conditionnement : flacon de 50 mL.

Posologie : 4 mg/h – durée minimale de 90 secondes.

Solubilité du principe actif : 0,00267 mg / mL dans l'eau à 25°C.

Spécialité 2 : comprimé

Principe actif : 300 mg

Excipients : cellulose microcristalline ; crospovidone ; amidon de maïs ; gomme arabique ; talc ; stéarate de magnésium ; silice colloïdale ; édétate disodique.

Enrobage : dioxyde de titane ; talc ; glycérol ; Eudragit® NE30D.

Données complémentaires :

Eudragit® NE30D = polymère insoluble à tout pH.

Posologie : 0,75 g à 1,20 g / jour – 2 prises fractionnées.

Question n° 41 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1 :

- A. C'est une émulsion injectable.
- B. C'est une émulsion de type L/H.
- C. C'est une suspension injectable en voie intramusculaire ou sous cutanée.
- D. C'est une solution à diluer avant administration par perfusion.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°42 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1 :

- A. Elle contient un tampon pour maintenir le pH entre 6 et 8.
- B. Elle contient un tensioactif cationique.
- C. Elle contient un co-solvant et un agent chélateur.
- D. Elle contient un conservateur antimicrobien.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°43 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1 :

- A. Elle est multi-doses.
- B. Elle peut être conditionnée dans un flacon en verre de type II.
- C. Elle peut subir une stérilisation terminale à l'autoclave.
- D. Elle satisfait à l'essai des particules non visibles.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°44 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 1 :

- A. La dose minimale administrée est de 1 mg.
- B. La dose minimale administrée est de 0,1 mg.
- C. La dose correspond à un débit volumique de 1,3 mL / min.
- D. La concentration en principe actif est de 0,05% m/v.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°45 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. Il s'agit d'un comprimé dragéifié.
- B. Il s'agit d'un comprimé pelliculé.
- C. Il s'agit d'un comprimé à libération prolongée.
- D. Il s'agit d'un comprimé gastro-résistant.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°46 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. Le comprimé nu contient un agent liant.
- B. Le comprimé nu contient deux agents lubrifiants.
- C. Le comprimé nu contient trois agents diluants.
- D. Le comprimé nu contient un agent dispersant.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°47 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. Après administration l'enrobage sera dissous dans l'estomac.
- B. L'enrobage contient un agent d'écoulement.
- C. L'enrobage contient un colorant.
- D. L'enrobage contient un aromatisant.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°48 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. La silice colloïdale permet d'assurer un remplissage homogène de la chambre de compression pour garantir la régularité de la masse des comprimés.
- B. La gomme arabique permet de donner de la cohésion entre les particules lors de la compression.
- C. L'amidon de maïs permet de donner de la cohésion entre les particules lors de la compression.
- D. La crospovidone facilite la désagréation des comprimés par gonflement au contact de l'eau.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°49 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. La dose minimale correspond à un comprimé deux fois par jour.
- B. La dose minimale correspond à trois comprimés par jour.
- C. La dose maximale correspond à deux comprimés deux fois par jour.
- D. La dose maximale correspond à un comprimé deux fois par jour.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°50 : CONCERNANT LA SPÉCIALITÉ 2 :

- A. L'essai de dissolution est obligatoire.
- B. Sa vitesse d'action est inférieure à celle d'un comprimé nu.
- C. Elle satisfait à l'essai d'uniformité de teneur.
- D. Son temps de désagréation doit être inférieur à 30 minutes.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.



Faculté de Médecine
Lyon 1st



Université Claude Bernard - Lyon 1

Concours PACES 2020-2021

U.E. Maïeutique

Mme I. BONNIN

Epreuve du 7 mai 2021 – 17h10/18h10

Durée de l'épreuve : 60 minutes

<i>Module</i>	<i>Temps conseillé</i>	
<i>Unité fœto-placentaire</i>	<i>questions 1 à 13</i>	<i>18 mn</i>
<i>Anatomie de l'appareil reproducteur</i>	<i>questions 14 à 23</i>	<i>13 mn</i>
<i>Méthodes d'étude et d'analyse du génome</i>	<i>questions 24 à 28</i>	<i>8 mn</i>
<i>Histologie et embryologie de l'appareil reproducteur</i>	<i>questions 29 à 44</i>	<i>21 mn</i>

Pour chaque question vous devez cocher les propositions justes

Le nombre peut être de 0 à 5

Chaque question correspond à un point sauf précision contraire

IMPORTANT : Vous devez impérativement vérifier au début de l'épreuve que votre fascicule est complet. Il est constitué de 4 parties et doit comporter 16 pages numérotées

I. UNITE FŒTO-PLACENTAIRE

Question 1. Concernant le placenta

- A. les carnivores possèdent un placenta qui présente des caractéristiques semblables à celles du placenta humain
- B. à la fin de la 4^{ème} semaine, le pédicule embryonnaire contient deux artères ombilicales et une veine ombilicale
- C. la réaction déciduale a lieu à la fin de l'implantation, car elle intervient dans la limitation de celle-ci
- D. le cordon ombilical se constitue au-delà de la 6^{ème} semaine grâce à la formation d'une lame ectoblastique qui va entourer le sac vitellin et le pédicule embryonnaire
- E. le cordon ombilical contient une veine ombilicale unique qui charrie du sang pauvre en oxygène

Question 2. Concernant le placenta humain et son évolution au cours de la grossesse

- A. les 3 événements se déroulent dans l'ordre chronologique suivant : 1) constitution du cordon ombilical ; 2) fusion du chorion et de la caduque pariétale ; 3) disparition du coelome extra-embryonnaire
- B. au début du 4^{ème} mois, la caduque ovulaire a disparu
- C. on estime à environ 1 millier le nombre de villosités définitives au-delà du 1^{er} trimestre de gestation
- D. la plaque basale du disque placentaire est séparée du liquide amniotique par l'épithélium amniotique
- E. on va assister à une disparition progressive du cytotrophoblaste et à un amincissement du syncytiotrophoblaste

Question 3. Concernant le placenta et sa vascularisation

- A. les septum intercotylédonaires constituent des replis au niveau de la plaque basale
- B. la pression dans les artères ombilicales est environ la moitié de celle existant dans la veine ombilicale
- C. la pression dans la chambre intervillieuse est légèrement supérieure à celle des veines utérines
- D. le canal d'Arantius permet au sang de la veine ombilicale de court-circuiter le foie fœtal
- E. durant la période fœtale, du sang passe de l'oreillette droite vers l'oreillette gauche par le foramen ovale

Question 4. Concernant les villosités choriales

- A. les villosités crampons participent aux échanges fœto-maternels
- B. les villosités crampons sont entourées d'une couche de cellules maternelles
- C. les villosités choriales contiennent un sang veineux plus riche en oxygène que la chambre intervillieuse
- D. les villosités choriales contiennent des hématies riches en hémoglobine F
- E. les villosités choriales sont au contact dans la chambre intervillieuse d'hématies contenant de l'hémoglobine A

Question 5. A propos de la circulation fœtale

- A. le cœur fœtal a un rythme de base supérieur au rythme cardiaque maternel de base
- B. les circulations fœtales systémique et pulmonaire sont mises en parallèle par des shunts
- C. le sang artériel fœtal est saturé en oxygène
- D. le canal artériel contient un sang plus oxygéné que le *ductus venosus*
- E. le cordon ombilical comprend habituellement deux artères et deux veines

Question 6. Concernant le liquide amniotique (LA)

- A. il est en faible quantité en cas d'atrésie digestive fœtale
- B. il est en constant renouvellement
- C. il a un rôle essentiel dans la maturation pulmonaire fœtale
- D. sa production augmente progressivement jusqu'au terme de la grossesse
- E. l'hydramnios correspond à un excès important de liquide amniotique (index de LA > 25 cm)

Question 7. Concernant le liquide amniotique (LA)

- A. la production rénale fœtale est prépondérante et est sous le contrôle de nombreux paramètres
- B. l'élimination digestive fœtale ne dépend que des mouvements de déglutition du fœtus et échappe à tout contrôle
- C. l'appréciation échographique du volume de LA se fait par les méthodes de la grande citerne (GC) et de l'index de liquide amniotique (ILA)
- D. le volume de liquide amniotique est maximal à terme, autour de 1 litre
- E. la miction fœtale à terme produit environ 500 cc par jour de liquide amniotique

Question 8. A propos de l'hCG, hormone chorionique gonadotrope

- A. la combinaison de ses sous unités α et β permet une activité hormonale
- B. elle a une activité 'FSH like'
- C. c'est une hormone glycoprotéique
- D. elle permet le maintien de la synthèse ovarienne de progestérone pendant les 6 premières semaines de grossesse
- E. sa concentration évolue de manière inverse avec celle la TSH

Question 9. Lors de la grossesse

- A. l'augmentation de la sécrétion d'hCG (hormone chorionique gonadotrope) est proportionnelle à l'évolution de la masse placentaire
- B. la concentration plasmatique de progestérone augmente tout au long de la grossesse
- C. le passage transplacentaire de la T4 jusqu'à la 20^{ème} semaine de grossesse est indispensable au bon développement du fœtus
- D. une concentration abaissée d'estriol en début de grossesse est un critère en faveur d'une hypoplasie des glandes surrénales chez le fœtus
- E. un déficit en 21-hydroxylase chez le fœtus virilise les organes génitaux externes de la maman

Question 10. Pendant la grossesse les lymphocytes T régulateurs utérins sécrètent

- A. de l'interféron-gamma
- B. de l'interleukine-10
- C. de l'interleukine 2
- D. du TGFβ (transforming growth factor beta)
- E. du TNF (tumor necrosis factor)

Question 11. La tolérance de l'unité fœto-placentaire dans l'utérus est liée à la présence de

- A. cellules dendritiques matures sécrétant de l'interleukine-12
- B. cellules NK (natural killer)
- C. macrophages sécrétant du TNF (tumor necrosis factor)
- D. antigènes HLA-A et HLA-B exprimés par les syncytiotrophoblastes
- E. IDO (indolamine di-oxygenase) produite par les cellules trophoblastiques

Question 12. L'examen anatomopathologique du placenta

- A. est réalisé à l'état frais
- B. est réalisé après congélation
- C. est réalisé après fixation dans le formol
- D. peut mettre en évidence une artère ombilicale unique
- E. est réalisé uniquement en cas de retard de croissance intra-utérin

Question 13. La chorio-amnionite

- A. est une pathologie chromosomique
- B. est une pathologie vasculaire
- C. est une anomalie de maturation des villosités choriales
- D. est une infiltration de cellules inflammatoires au sein des membranes amniotiques
- E. doit faire rechercher une origine infectieuse

II. ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

Question 14. Pelvis osseux – Ouverture supérieure du pelvis féminin

- A. toutes les dimensions féminines sont supérieures à celle de l'homme
- B. le détroit supérieur possède une forme plus ovalaire chez l'homme
- C. la symphyse pubienne masculine est plus haute que chez la femme
- D. les ailes iliaques sont plus évasées chez la femme
- E. les tubérosités ischiatiques sont plus rapprochées chez l'homme

Question 15. Cavité pelvienne – Périnée

- A. la cavité pelvienne est séparée du périnée par le fascia pelvien
- B. le fascia pelvien recouvre le muscle élévateur de l'anus (*levator ani*)
- C. le fascia superficiel du périnée est situé en profondeur des corps érectiles
- D. le muscle transverse profond appartient au plan profond du périnée
- E. les muscles ischio-caverneux appartiennent au plan superficiel du périnée

Question 16. Périnée – Ces muscles appartiennent au plan profond du périnée

- A. élévateur de l'anus
- B. pubo-coccygien
- C. ischio-coccygien
- D. ilio-coccygien
- E. pubo-vaginal

Question 17. Périnée – Le nerf pudendal

- A. a pour origine les nerfs spinaux L2, L3, L4
- B. sort du pelvis par la petite échancrure sciatique
- C. passe en arrière de l'épine sciatique
- D. donne le nerf rectal inférieur
- E. donne des rameaux moteurs pour le sphincter externe de l'anus

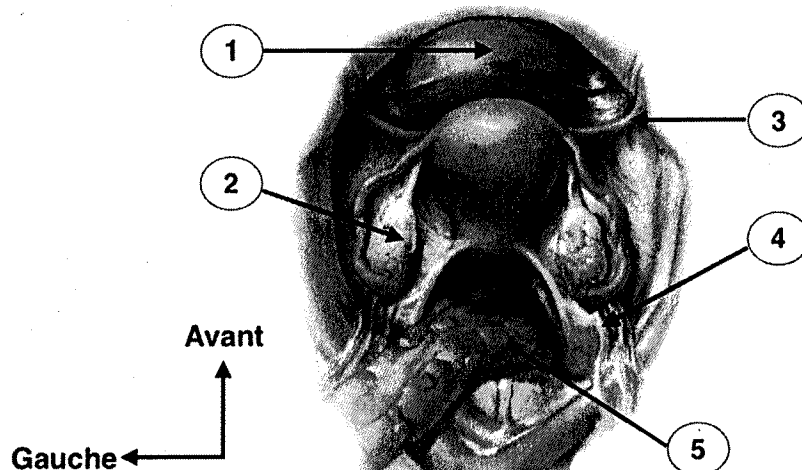
Question 18. Le segment inférieur de l'utérus est situé

- A. au niveau du fond utérin
- B. au regard de l'orifice cervical
- C. à la face antérieure de l'utérus
- D. au niveau de l'isthme utérin
- E. entre les deux orifices tubaires

Question 19. Généralité sur le petit bassin

Concernant la vue supérieure du petit bassin ci jointe (type coelioscopie)

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

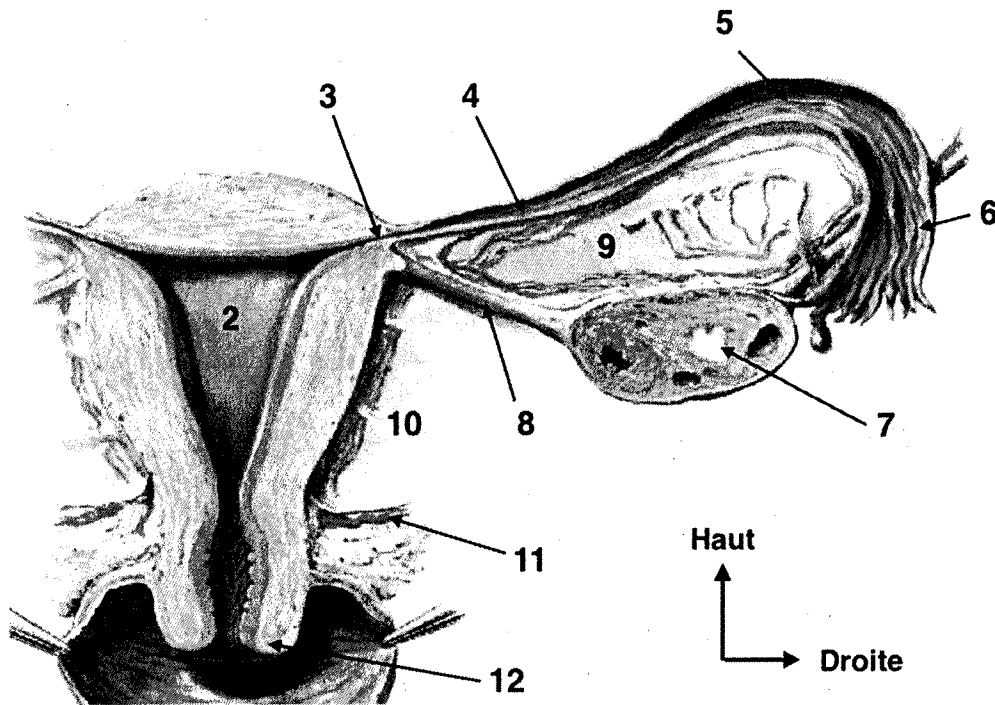


- A. 1 désigne la vessie
- B. 2 désigne l'ovaire gauche
- C. 3 désigne l'artère utérine
- D. 4 désigne le ligament propre de l'ovaire
- E. 5 désigne le rectum

Question 20. Appareil génital de la femme – Trompes

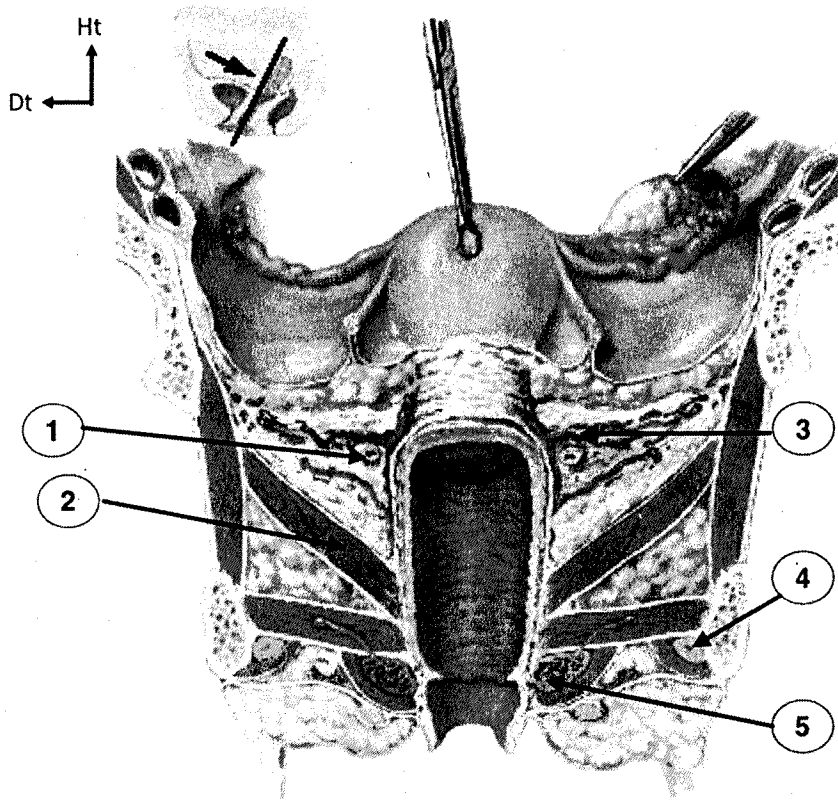
Concernant les annexes (coupe coronale ci-jointe)

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



- A. 1 désigne le canal cervical
- B. 4 désigne l'isthme tubaire
- C. 6 désigne l'ampoule
- D. 10 désigne le mésomètre
- E. 11 désigne l'artère ovarique

Question 21. Appareil génital de la femme – Concernant le petit bassin (coupe coronale ci-jointe). Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) vraie(s) ?

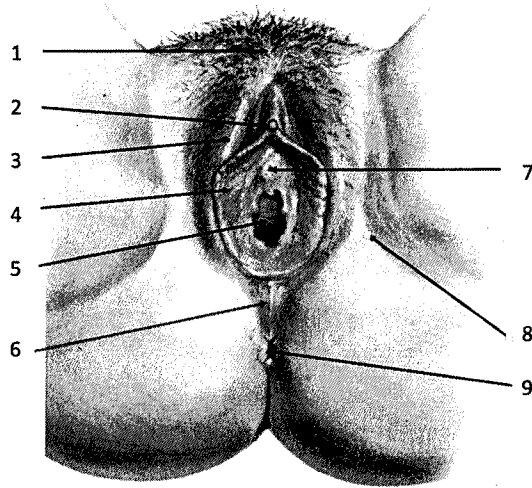


- A. 1 désigne l'uretère
- B. 2 désigne le muscle transverse profond
- C. 3 désigne l'artère utérine
- D. 4 désigne le corps spongieux
- E. 5 désigne le ligament rond

Question 22. Appareil génital de la femme – Vulve

Concernant la vulve (coupe coronale ci-jointe)

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



- A. 2 désigne le clitoris
- B. 3 désigne la petite lèvre
- C. 4 désigne le vestibule
- D. 7 désigne l'orifice urétral
- E. 8 désigne le sillon inter labial

Question 23. Appareil génital de la femme – Vascularisation et innervation

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

- A. l'artère iliaque interne possède des divisions postérieures à destination pariétale
- B. l'artère iliaque interne naît en regard du disque inter vertébral L5-S1
- C. l'artère ovarique donne une branche tubaire latérale
- D. la veine ovarique gauche rejoint la veine cave inférieure
- E. le nerf pudendal assure l'innervation sensitive de la vulve

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

Question 24 (2 points). Vous souhaitez mettre en place un nouveau traitement pour la drépanocytose en éditant le gène de la bêta-globine dans des cellules souches hématopoïétiques (CSH) par l'approche CRISP/Cas9. Une fois corrigées, ces cellules seront utilisées pour une greffe de moelle osseuse. Pour cela vous devez

- A. sélectionner par la puromycine les CSH ayant intégré le transgène
- B. transfecter les CSH avec un ADN-guide ciblant la région à corriger
- C. sélectionner par séquençage les CSH effectivement corrigées
- D. faire exprimer transitoirement CAS9 par les CSH à corriger
- E. cotransfecter un ADN non muté qui sera utilisé comme matrice pour la correction

Question 25. Mme EXPACES, 24 ans est enceinte. Elle est à 21 semaines d'aménorrhée. Lors de l'échographie, un retard de croissance associé à une malformation cardiaque est mis en évidence. Une trisomie 18 est suspectée. Cette suspicion peut être confirmée par

- A. le caryotype fœtal
- B. le séquençage d'un gène localisé sur le chromosome 18
- C. la réalisation d'une Analyse Chromosomique sur Puce à ADN (ACPA)
- D. une Hybridation *in situ* en Fluorescence en interphase avec une sonde du chromosome 13
- E. le caryotype maternel

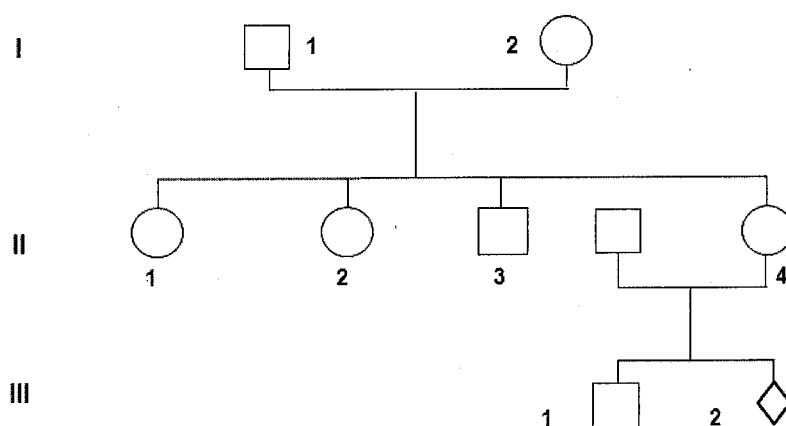
Question 26. Un individu porteur d'une translocation robertsonienne (14;21)

- A. a un caryotype à 45 chromosomes
- B. est phénotypiquement normal
- C. peut avoir des enfants normaux
- D. peut avoir un enfant trisomique 21
- E. a un caryotype à 46 chromosomes

Question 27. Un enfant présente des troubles moteurs d'apparition progressive pour lequel vous suspectez une maladie de Duchenne. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. vous réalisez une CGH array
- B. vous pouvez rechercher une délétion ou une duplication du gène de la dystrophine par la méthode de MLPA
- C. vous séquencez d'emblée tous les exons du gène de la dystrophine
- D. vous étudiez la dystrophine par western blot à partir d'ARNs extraits d'une biopsie musculaire
- 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 28. 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. Ci-dessous l'arbre généalogique :



La mutation p.Gln1618X (c.4852C>T) dans l'exon 35 a été trouvée, confirmant le diagnostic de maladie de Duchenne chez III-1. La tante II-2 est enceinte et aucun conseil génétique n'a été fait. Quelle(s) exploration(s) proposez-vous pour savoir s'il faut faire un diagnostic prénatal ?

- A. l'utilisation de la méthode de MLPA pour savoir si elle est conductrice de l'anomalie du gène de la dystrophine
- B. l'étude du gène de la dystrophine chez le sujet II-3
- C. la recherche d'une mutation de la dystrophine chez son conjoint
- D. l'étude par RFLP chez le sujet II-2
- E. l'étude familiale de microsatellites présents dans le gène de la dystrophine pour savoir si elle est conductrice

IV. HISTOLOGIE ET EMBRYOLOGIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

Question 29. A propos de l'appareil génital indifférencié

- A. le mésonéphros va entrer dans la constitution de la gonade indifférenciée
- B. les cellules germinales primordiales apparaissent en avant de la membrane pharyngienne
- C. les crêtes génitales correspondent à une prolifération de tissus, cette prolifération est localisée dans le pôle supérieur du corps de Wolff
- D. les cordons sexuels primaires se connectent indirectement à des tubules provenant du canal de Wolff
- E. lors de la délimitation du cloaque, le pli de Tourneux se met en place à partir de la membrane cloacale

Question 30. A propos de l'appareil génital indifférencié

- A. les cellules germinales primordiales ont un petit noyau
- B. la première étape de la migration des cellules germinales primordiales est qualifiée de migration active
- C. les cordons sexuels primaires sont issus du tissu mésenchymateux
- D. le septum utéro-vaginal est constitué de tissu entoblastique
- E. les cellules germinales primitives migrent le long du mésentère dorsal de l'intestin postérieur

Question 31. A propos de la différenciation sexuelle

- A. les cordons testiculaires correspondent à des cordons sexuels habités par les cellules germinales primitives
- B. lors de la différenciation sexuelle masculine, les canaux de Müller disparaissent et laissent de nombreux reliquats
- C. lors de la différenciation sexuelle féminine, les cordons de Valentin- Pflüger qui se mettent en place sont longs et frêles
- D. lors de la différenciation sexuelle féminine, l'urètre provient de l'étirement de la partie inférieure du sinus urogénital
- E. lors de la différenciation sexuelle féminine, les replis génitaux donnent les petites lèvres

Question 32. A propos de la différenciation sexuelle

- A. dans la différenciation sexuelle masculine, l'utricule prostatique est d'origine müllerienne
- B. dans la différenciation sexuelle masculine, le prépuce est consécutif à la disparition de la plaque mésoblastique
- C. dans la différenciation sexuelle masculine, le processus vaginal va donner naissance au ligament péritonéo-vaginal
- D. dans la différenciation sexuelle féminine, les cellules folliculaires proviennent de cellules mésenchymateuses qui se sont différenciées
- E. dans la différenciation sexuelle féminine, les bourrelets génitaux donnent les petites lèvres

Question 33. A propos de l'histologie des organes génitaux masculins

- A. les tubes séminifères peuvent mesurer plus d'un mètre de long
- B. les cellules de Sertoli permettent l'élimination des corps résiduels issus de la spermatogenèse
- C. la barrière hémato-testiculaire est imperméable aux stéroïdes
- D. l'épithélium du canal épидидymaire est un épithélium prismatique pseudo stratifié
- E. les canaux déférents possèdent un rôle minime lors de l'éjaculation du sperme

Question 34. A propos de l'histologie des organes génitaux masculins

- A. le compartiment basal qui est délimité par les cellules de Sertoli contient des jonctions serrées
- B. le réseau de Haller est constitué du *rete testis* et des cônes efférents
- C. la lumière des cônes efférents est festonnée
- D. au sein de l'épithélium épидидymaire, il existe des cellules munies de cils
- E. les canaux éjaculateurs s'abouchent sur l'urètre prostatique

Question 35. A propos de l'histologie des organes génitaux féminins

- A. le pavillon de la trompe est une structure immobile, ce qui permet qu'il soit toujours bien positionné pour capter l'ovule
- B. l'épithélium des trompes utérines est un épithélium cylindrique unistratifié
- C. parmi les cellules de l'épithélium de l'endomètre, il est retrouvé des cellules sécrétantes, des cellules ciliées et des cellules basales
- D. le myomètre comprend trois plans de fibres musculaires lisses
- E. les prostaglandines E2 sont indirectement responsables de la contraction du myomètre

Question 36. A propos de l'histologie des organes génitaux féminins

- A. durant la phase de desquamation du cycle endométrial, la zone résiduelle qui persiste possède une épaisseur de 50 micromètres
- B. durant la phase de transformation glandulaire du cycle endométrial, la lumière glandulaire est déformée par des pointes
- C. durant la phase de régénération du cycle endométrial, la restauration de la zone fonctionnelle se fait à partir des culs de sac glandulaires
- D. la muqueuse endocervicale est constituée d'un épithélium pavimenteux simple
- E. la couche superficielle de l'épithélium vaginal est constituée de cellules à cytoplasme plus ou moins éosinophile

Question 37. A propos de l'histologie des organes génitaux féminins

- A. les cellules glandulaires de l'épithélium des trompes utérines sont des cellules non ciliées
- B. les cellules glandulaires de l'épithélium des trompes utérines sont rares à la fin du cycle ovarien
- C. la progestérone inhibe les contractions du myomètre
- D. durant la phase de sécrétion du cycle endométrial, les artéριοles ont une longueur 10 fois supérieure à l'épaisseur du chorion
- E. la couche basale de l'épithélium vaginal est constituée de cellules à cytoplasme basophile

Question 38. A propos de l'histologie et de la physiologie du sein

- A. les crêtes mammaires régressent à la sixième semaine de développement embryonnaire
- B. chez la femme, le mésoderme sera à l'origine du tissu adipeux de la future glande mammaire
- C. chez la femme, à la puberté, l'action seule des œstrogènes est nécessaire pour la différenciation des structures lobulaires
- D. chez la femme, après la puberté, en dehors de la grossesse, les glandes mammaires ont atteint leur maximum de développement vers la vingtième année
- E. l'ocytocine permet la sécrétion du lait par la glande mammaire par son action sur les cellules myoépithéliales

Question 39. A propos de l'histologie et de la physiologie du sein

- A. le tissu conjonctif des glandes mammaires se développe de manière asynchrone par rapport au développement du tissu épithélial
- B. chez la femme, après la puberté, la composante fonctionnelle de la glande mammaire est le tissu palléal qui représente la majeure partie du sein
- C. chez la femme, après la puberté, en phase pré-ovulatoire, il existe une activité mitotique au sein de l'épithélium des canaux des glandes mammaires
- D. pendant la grossesse, le réseau de Haller visible sur les seins correspond à des micro-vergetures dues à une expansion trop rapide du tissu adipeux
- E. lors de la lactation, les lipides du lait sont libérés dans la lumière des glandes mammaires par exocytose

Question 40. A propos de l'embryologie causale et de la biologie du développement

- A. la régulation correspond à la possibilité que possède une cellule embryonnaire d'être à l'origine de la totalité d'un embryon
- B. la voie Hedgehog permet la levée de l'inhibition de gènes impliqués dans le développement embryonnaire
- C. à l'avant de la cellule, la protéine Nanos bloque l'expression du gène caudal
- D. les gènes homéotiques codent des homéoprotéines qui sont des facteurs de transcription
- E. chez les vertébrés, l'homéoboîte est une séquence de 60 paires de bases nucléotidiques

Question 41. A propos de la morphogenèse et de la tératogenèse

- A. la morphogenèse est l'ensemble des modifications qui permettent aux couches du disque tridermique d'être transformées en différents organes
- B. lors du développement embryonnaire, la période la plus radio sensible est la période située après le 60^{ème} jour
- C. des progestatifs de synthèse, possédant une activité androgénique, peuvent être à l'origine d'une masculinisation des organes génitaux chez un fœtus féminin, s'ils sont consommés par une femme enceinte
- D. l'alcoolisation foetale demeure la première cause de retard mental de l'enfant d'origine non génétique
- E. la période critique pour les yeux, d'exposition à un agent tératogène s'étend de la troisième semaine à la sixième semaine de développement embryonnaire

Question 42. A propos de la morphogenèse et de la tératogenèse

- A. l'ectopie correspond à une anomalie de position d'un organe à l'intérieur du corps
- B. les anti-inflammatoires stéroïdiens (ex : corticoïdes) ne possèdent pas d'action tératogène spécifique et peuvent être prescrits chez la femme enceinte
- C. les anti-vitamines K (AVK) sont très tératogènes et induisent des malformations osseuses
- D. la période critique d'exposition à un agent tératogène pour le cœur s'étend de la troisième semaine à la sixième semaine de développement embryonnaire
- E. la période critique d'exposition à un agent tératogène pour le système nerveux central s'étend de la troisième semaine à la seizième semaine de développement embryonnaire

Question 43. A propos de FGF9

- A. il appartient à la famille des protéines « HMG »
- B. il inhibe les facteurs RSPO1 et WNT4
- C. il inhibe la transcription de SOX9
- D. il a un rôle important dans la formation de la gonade bipotentielle
- E. son action passe par une liaison avec le récepteur FGFR2

Question 44. La bonne connaissance de la physiologie de la différenciation sexuelle.

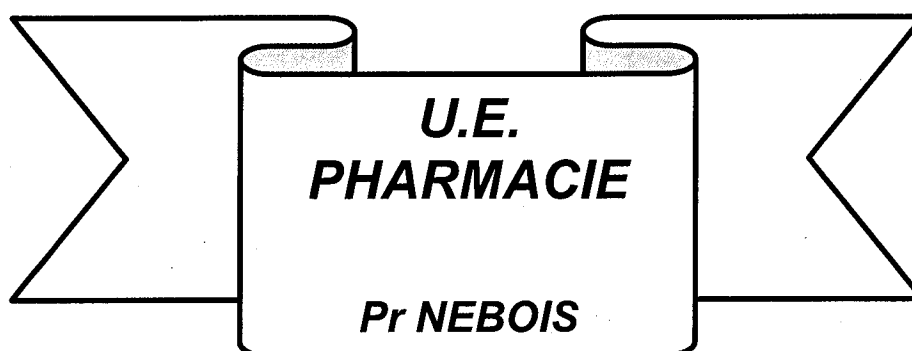
Un nouveau-né présente un aspect masculin de ses organes génitaux externes associé à un caryotype 46, XX. Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est(sont) la (les) réponse(s) juste(s) ?

- A. cette présentation clinique peut être liée à une duplication du gène SOX9
- B. Cette présentation clinique peut être associée à des mutations du gène *R-Spondin1* (*RSPO1*)
- C. Cette présentation clinique peut être expliquée par la présence du gène SRY sur un des chromosomes X suite à une recombinaison
- D. Cette présentation clinique peut être associée à des mutations sur des enzymes de la stéroïdogénèse responsable d'une hyperplasie congénitale des surrénales
- E. Cette présentation clinique correspond à la définition d'un cas de patient 46, XY DSD



Université Claude Bernard - Lyon 1

Concours PACES 2020-2021



Epreuve du Vendredi 7 mai 2021 – 13h10/14h10

Durée de l'épreuve : 60 minutes

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

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

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

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

Question n°1

Dans une fiole jaugée de 250 mL, on place 10^{-2} mol de NaOH et $4 \cdot 10^{-2}$ mol de HClO et on complète à 250 mL avec de l'eau pure. On donne $pK_a \text{ HClO/ClO}^- = 8$; $\log(3) = 0,48$.

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

- A. A l'équilibre, on a fabriqué une solution tampon.
- B. Le mélange initial correspond à un mélange entre une base forte et un acide faible.
- C. A l'équilibre, le pH de la solution est égal à 7,52.
- D. A l'équilibre, le pH de la solution est égal à 8,48.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°2

Concernant H_3PO_4 . On donne : $pK_{a1} = 2$; $pK_{a2} = 7,2$; $pK_{a3} = 12,3$.

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

- A. pK_{a1} correspond au couple $\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}$.
- B. A $\text{pH} = 4$, la forme H_2PO_4^- est majoritaire.
- C. A $\text{pH} = 8$, la forme H_2PO_4^- est majoritaire.
- D. A $\text{pH} = 0$, on a majoritairement un acide faible à comportement fort.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°3

Dans une fiole jaugée de 1 L, on place 10^{-2} mol de Pb^{2+} et 10^{-3} mol de PbO_2 et on complète à 1 L avec de l'eau pure. On donne : $E^\circ \text{ Pb}^{2+} / \text{PbO}_2 = 1,45 \text{ V}$.

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

- A. L'espèce PbO_2 cède 2 électrons.
- B. Le potentiel standard apparent s'écrit : $E^\circ = 1,45 + 0,12 \text{ pH}$.
- C. A $\text{pH} = 1$, le potentiel standard apparent est égal à 1,33 V.
- D. A $\text{pH} = 1$, le potentiel est égal à 1,3 V.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°4

Dans une fiole de 1 L, on place en solution à pH = 0 des ions BrO_3^- et du Mg et on complète à 1 L avec de l'eau pure. On donne : $E^\circ \text{Mg}^{2+} / \text{Mg} = -2,4 \text{ V}$ et $E^\circ \text{BrO}_3^- / \text{Br}_2 = 1,5 \text{ V}$.

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

- A. La réaction est thermodynamiquement favorisée.
- B. La réaction redox équilibrée nécessite de mettre 5 fois plus de Mg que de BrO_3^- .
- C. L'ajout de HCl dans la fiole déplace l'équilibre dans le sens de la consommation de Mg et BrO_3^- .
- D. La constante de la réaction s'écrit : $K_{\text{eq}} = 10^{0,06} (-2,4 - 1,5)$.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°5

Dans une fiole jaugée de 500 mL, on mélange $5 \cdot 10^{-4}$ mole d'ions Ba^{2+} et $5 \cdot 10^{-3}$ mole d'ions CO_3^{2-} ($\text{pKs BaCO}_3 = 9$) puis on complète à 500 mL avec de l'eau pure.

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

- A. A l'équilibre, la solution est saturée.
- B. A l'équilibre, la solubilité s est égale à 10^{-5} M .
- C. A l'équilibre, les ions libres en solution sont majoritaires.
- D. La solubilité s est égale à $\sqrt{10^{-9}}$.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°6

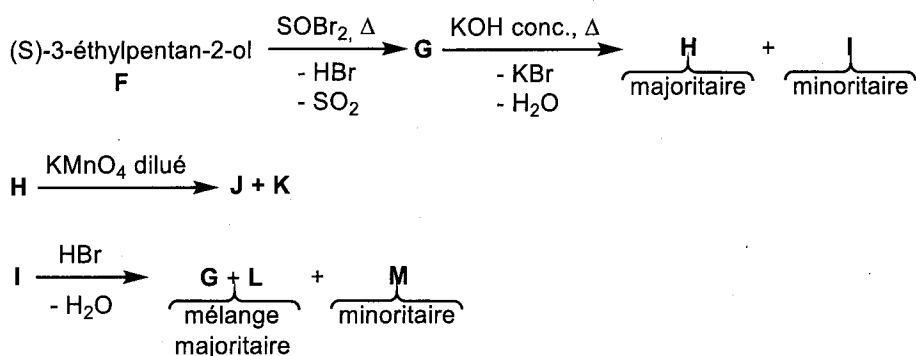
Dans une solution du complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ concentrée à 1M, la concentration en NH_3 libre à l'équilibre est égale à 10^{-3} M .

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

- A. Le métal central est chargé +II.
- B. Le complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ possède une plus grande constante de formation que celle du complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.
- C. La constante de dissociation du complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ est égale à $2,5 \cdot 10^{-16}$.
- D. La constante de dissociation du complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ est égale à $2,5 \cdot 10^{-7}$.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°7 à n°9

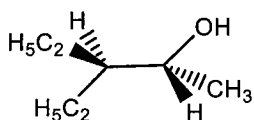
Soit la suite réactionnelle ci-dessous :



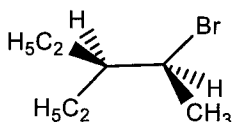
Question n°7

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

A. **F** peut être représenté de la manière suivante :



B. **G** peut être représenté de la manière suivante :



C. Le mélange **H** + **I** ne possède pas d'activité optique.

D. **H** est le 3-éthylpent-2-ène.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°8

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

A. **H** possède une double liaison de configuration E.

B. **I** est le (S)-3-méthylpent-1-ène.

C. La réaction conduisant au mélange **H** + **I** est une élimination.

D. La réaction conduisant au mélange **H** + **I** passe par la formation d'un carbocation.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°9

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

A. **J** et **K** possèdent chacun deux carbones asymétriques.

B. Le mélange **J** + **K** ne possède pas d'activité optique.

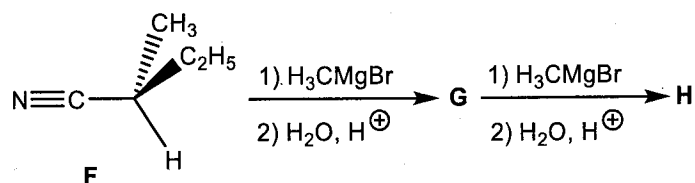
C. **L** possède un carbone asymétrique de configuration absolue R.

D. **M** est le 3-bromo-3-éthylpentane.

E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

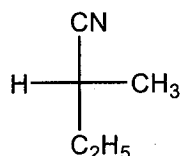
Question n°10

Soit la suite réactionnelle ci-dessous :



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

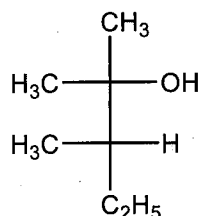
A. **F** peut être représenté de la manière suivante :



B. **G** et **H** appartiennent à la famille des cétones.

C. **G** est la (S)-3-méthylpentan-2-one.

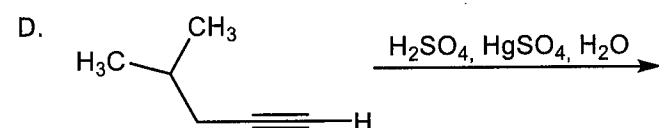
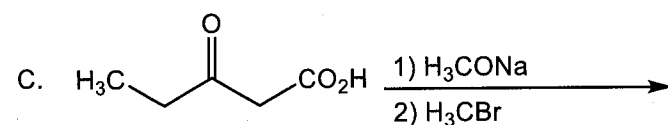
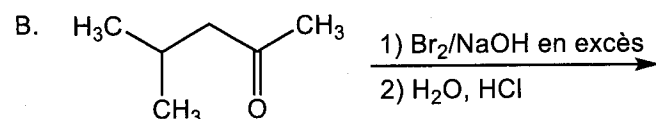
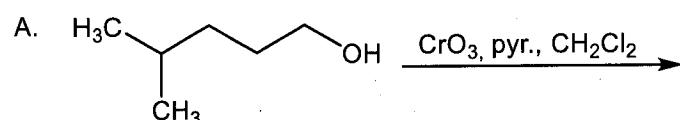
D. **H** peut être représenté de la manière suivante :



E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°11

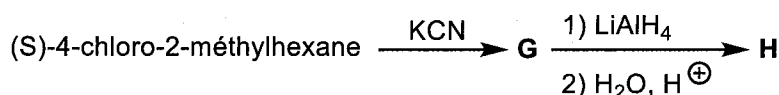
Parmi les réactions A à D ci-dessous, indiquez celle(s) qui permet(permettent) d'obtenir de l'acide 4-méthylpentanoïque :



E. Aucune des réactions A à D précédentes ne permet d'obtenir de l'acide 4-méthylpentanoïque.

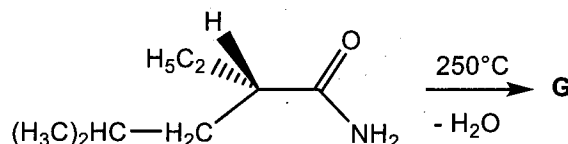
Question n°12

Soit la suite réactionnelle ci-dessous :



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

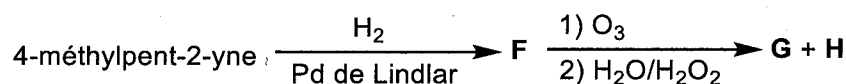
- A. La réaction qui conduit à **G** passe par un mécanisme $\text{S}_{\text{N}}1$.
- B. **G** possède un carbone asymétrique de configuration absolue R.
- C. **G** peut également être obtenu selon la réaction ci-dessous :



- D. **H** est la (R)-2-éthyl-4-méthylpentan-1-amine.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°13

Soit la suite réactionnelle ci-dessous :

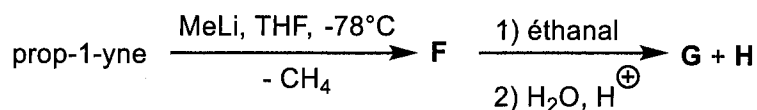


Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. **F** est le (Z)-4-méthylpent-2-ène.
- B. **G** et **H** appartiennent à la famille des acides carboxyliques.
- C. **G** et **H** sont isomères de constitution.
- D. Le mélange **G** + **H** ne possède pas d'activité optique.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°14

Soit l'enchaînement réactionnel ci-dessous :

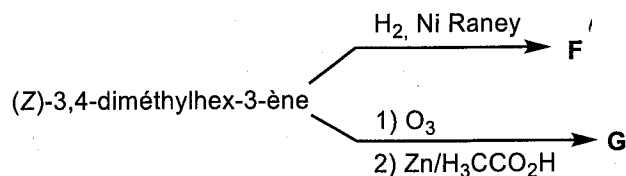


Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. La réaction qui conduit à **F** est une réaction acide-base.
- B. La réaction qui conduit à **G** + **H** passe par un mécanisme $\text{S}_{\text{N}}1$.
- C. Le mélange **G** + **H** est racémique.
- D. **G** et **H** sont énantiomères.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°15

Soit les réactions ci-dessous :



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

- A. La réaction qui conduit au composé **F** est une réduction.
- B. **F** possède deux carbones asymétriques de même configuration absolue.
- C. **G** appartient à la famille des aldéhydes.
- D. **G** a pour formule brute $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Enoncé pour les questions n°16 et n°17

Un ADN insert, double brin, possède un site de restriction reconnu par PvuI (CGAT/CG) vers son extrémité 5', et un site PstI (CTGCA/G) vers son extrémité 3'. Cet insert est cloné dans le plasmide pBR322 aux sites PvuI et PstI situés uniquement dans le gène de résistance à l'ampicilline. Ce plasmide possède également un gène de résistance à la tétracycline et un site ORI.

Question n°16

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

- A. Les bactéries hôtes utilisées pour le clonage doivent être sensibles à l'ampicilline et résistantes à la tétracycline.
- B. Après ligation de l'insert dans pBR322, l'insert est orienté.
- C. Une enzyme de restriction qui reconnaît la séquence CGA/TCG est isoschizomère de PvuI.
- D. Après coupure par PvuI, des extrémités 3' sortantes sont générées.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°17

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

- A. Sur une gélose contenant de la tétracycline, seules les bactéries non recombinantes peuvent former des colonies.
- B. Sur une gélose contenant de l'ampicilline et de la tétracycline, seules les bactéries recombinantes forment des colonies.
- C. Les bactéries non transformées forment des colonies sur une gélose contenant de l'ampicilline.
- D. Sur une gélose contenant de l'ampicilline et de la tétracycline, les colonies non recombinantes sont bleues.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°18

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

- A. Le peptide alpha de la bêta galactosidase codé par LacZ' possède une activité enzymatique.
- B. Au cours d'une « miniprep », l'ADN génomique de la bactérie est dénaturé sélectivement par l'utilisation de soude pendant un temps court.
- C. La T4 ADN polymérase possède une activité ADN polymérase de 5' vers 3'.
- D. Les YAC sont des chromosomes artificiels de bactéries.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

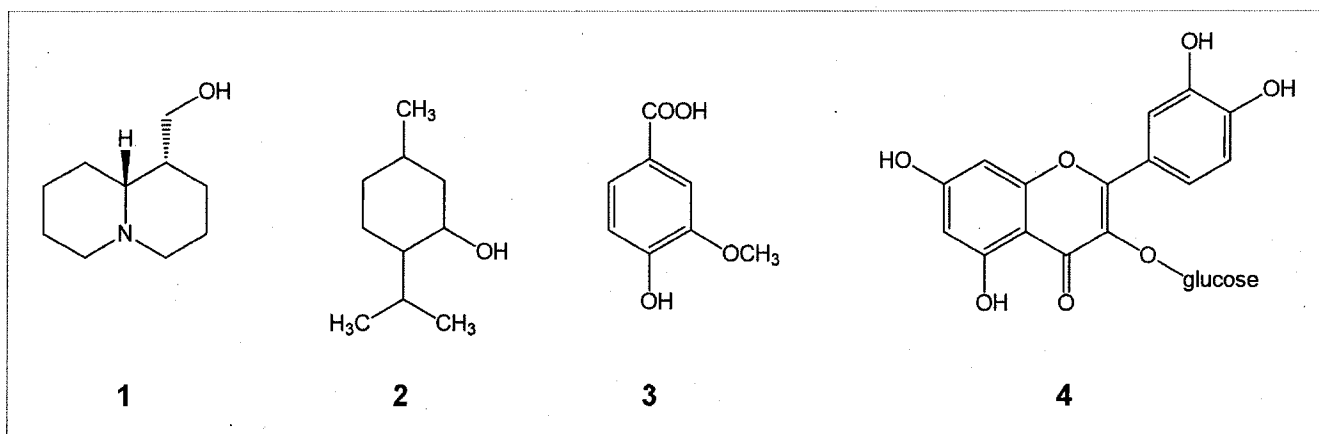
Question n°19

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

- A. La systématique correspond à l'ensemble des règles qui régissent la façon de nommer scientifiquement les espèces vivantes.
- B. Les plantes médicinales, dont l'usage traditionnel est reconnu, sont inscrites dans des ouvrages de référence que l'on appelle des Pharmacopées.
- C. En phytothérapie, pour une espèce végétale, la « drogue » correspond à la partie de plante sèche qui est utilisée car elle contient les molécules actives d'intérêt.
- D. La gemmothérapie utilise les huiles essentielles produites à partir de bourgeons de plantes.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°20

Concernant les métabolites secondaires végétaux ci-dessous, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :



- A. Les métabolites 2, 3 et 4 sont des composés phénoliques.
- B. Le métabolite 3 est un acide phénolique.
- C. Les métabolites 1 et 2 sont des composés terpéniques.
- D. Le métabolite 4 est un hétéroside.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

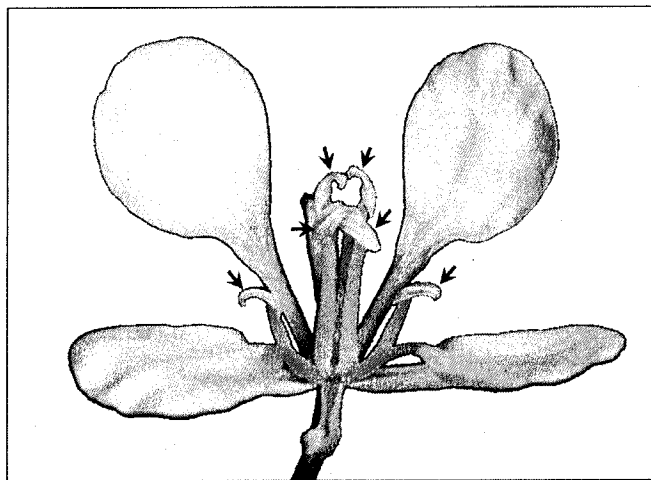
Question n°21

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

- A. L'appareil végétatif d'une plante est constitué de ses racines, tiges, feuilles et bourgeons.
- B. Dans une feuille composée, le bourgeon axillaire est à la base de chaque foliole.
- C. Une feuille composée imparipennée possède une foliole terminale.
- D. Un rhizome est une racine souterraine tubérisée.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°22

Concernant la fleur ci-dessous dont les étamines sont montrées par des flèches, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :



- A. Il s'agit d'une fleur à androcée didyname.
- B. Il s'agit d'une fleur à androcée tétradynome.
- C. Il s'agit d'une fleur à androcée polystémone.
- D. Il s'agit d'une fleur à androcée méristémone.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°23

Concernant le pavot à opium, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Son nom latin est *Papaver somniferum*.
- B. Ses fleurs possèdent 4 pétales d'une couleur blanche à rouge-violacée.
- C. Ses fruits sont de petits akènes globuleux.
- D. Cette plante produit un latex blanc contenant des alcaloïdes tels que la morphine, la codéine et la noscapine.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°24

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

- A. Son nom latin est *Belladonna atropina*.
- B. Ses fleurs actinomorphes gamopétales sont de type 5.
- C. Ses fruits sont des drupes noires brillantes avec le calice vert persistant.
- D. Elle contient de l'atropine, de l'hyoscyamine et de la scopolamine.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°25

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

- A. La cellule fongique n'a pas de membrane plasmique mais comporte une paroi riche en chitine.
- B. *Bacillus cereus* est une bactérie responsable d'intoxications alimentaires.
- C. Chez les champignons et les protozoaires, le chromosome n'est pas enfermé dans un noyau.
- D. Les virus enveloppés, comme le virus du SIDA, sont plus fragiles que les virus nus et nécessitent un contact étroit (salive, muqueuse génitale, sang, ...) pour être transmis d'un individu à l'autre.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°26

Concernant les infections bactériennes, parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Lors des injections de rappels d'un vaccin, la réponse immunitaire est quantitativement essentiellement sous forme d'anticorps de type immunoglobulines G.
- B. Le vaccin contre le pneumocoque utilisé en France est un vaccin vivant atténué composé d'antigènes capsulaires polysaccharidiques.
- C. La caspofungine est un antifongique d'origine naturelle qui se fixe sur l'ergostérol de la membrane bactérienne provoquant la mort de la cellule.
- D. *Plasmodium falciparum* est un protozoaire présent dans les glandes salivaires de moustiques et qui infecte les globules rouges et les hépatocytes de l'Homme.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Les questions n°27 à n°30 concernent la spécialité 1 suivante :**Spécialité 1 : comprimé**

Principe actif : 100 mg

Excipients : amidon de maïs ; cellulose microcristalline ; carboxyméthylamidon ; acide stéarique ; stéarate de magnésium.

Enrobage : Eudragit® L ; talc ; dioxyde de titane ; colorant jaune.

Question n°27

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

- A. La spécialité 1 est un comprimé pelliculé.
- B. La spécialité 1 est un comprimé dragéifié.
- C. La spécialité 1 est un comprimé à libération prolongée.
- D. La spécialité 1 est un comprimé gastro-résistant.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°28

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

- A. La spécialité 1 contient un liant.
- B. La spécialité 1 contient plusieurs diluants.
- C. La spécialité 1 contient un lubrifiant et un agent d'écoulement.
- D. La spécialité 1 contient un polymère tensioactif.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°29

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

- A. Le dioxyde de titane est un plastifiant de l'enrobage.
- B. La spécialité 1 contient un aromatisant.
- C. La spécialité 1 contient un agent désagrégeant.
- D. Le polymère de l'enrobage est soluble à pH supérieur à 6.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°30

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

- A. La spécialité 1 satisfait à l'essai d'uniformité des préparations unidoses.
- B. La spécialité 1 satisfait à l'essai d'uniformité de masse.
- C. Le temps de désagrégation de la spécialité 1 doit être inférieur à 15 min.
- D. Le temps de désagrégation de la spécialité 1 est mesuré dans de l'eau purifiée à 25°C.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Les questions n°31 à n°36 concernent la spécialité 2 suivante :**Spécialité 2 : forme orale**

Principe actif : 20 mg

Excipients : huile de soja 265,6 mg ; tocophérol ; butylhydroxytoluène BHT ; édétate disodique ; huile de soja partiellement hydrogénée 15,4 mg ; cire d'abeille jaune.

Enveloppe : gélatine ; glycérol ; sorbitol ; oxyde de fer rouge ; oxyde de fer noir ; parahydroxybenzoate d'éthyle ; parahydroxybenzoate de propyle.

Données complémentaires :

Solubilité du principe actif : quasiment insoluble dans l'eau, soluble dans les huiles végétales.

Posologie : de 0,0005 g/kg/j à 0,001 g/kg/j - une à deux administrations par jour.

Question n°31

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

- A. La spécialité 2 est une gélule pelliculée.
- B. La spécialité 2 est une gélule à libération modifiée.
- C. La spécialité 2 est une capsule molle.
- D. La spécialité 2 est une capsule dure.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°32

Parmi les propositions suivantes concernant le contenu de la spécialité 2, indiquez celle qui est exacte :

- A. Le contenu est une émulsion de type L/H.
- B. Le contenu est une solution lipophile.
- C. Le contenu est une suspension de principe actif dans l'huile.
- D. Le contenu est un oléogel.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°33

Parmi les propositions suivantes concernant le contenu de la spécialité 2, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Il y a un conservateur antimicrobien et un antioxydant dans le contenu de la spécialité 2.
- B. Il y a un tensioactif dans le contenu de la spécialité 2.
- C. Il y a deux agents antioxydants dans le contenu de la spécialité 2.
- D. L'édétate disodique est un agent complexant qui permet une protection vis-à-vis de l'oxydation et de la contamination microbienne.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°34

Parmi les propositions suivantes concernant l'enveloppe de la spécialité, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A. Le sorbitol et le glycérol permettent d'obtenir une enveloppe souple.
- B. L'ajout de sorbitol permet de diminuer la quantité de glycérol afin de diminuer le caractère hygroscopique de l'enveloppe.
- C. L'enveloppe est fabriquée à l'avance puis remplie grâce à un compresse-doseur.
- D. L'enveloppe est épaisse et composée d'une seule partie.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Question n°35

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

- A. La dose maximale pour un adulte de 80 kg est de 4 capsules deux fois par jour.
- B. La dose maximale pour un adulte de 80 kg est de 2 capsules deux fois par jour.
- C. La dose minimale pour un adulte de 80 kg est de 2 capsules par jour.
- D. La dose maximale pour un adulte de 80 kg correspond à 10624 mg d'huile de soja.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

On ajoute de l'eau (70%) et du polysorbate 60 au contenu de la spécialité 2.

Question n°36

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

- A. Le contenu devient une émulsion H/L.
- B. Le principe actif est dissous dans la phase hydrophile.
- C. Le contenu devient une crème lipophile.
- D. Le contenu devient une pommade absorbant l'eau.
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

