

Université de Tours  
UFR Médecine

Année universitaire 2023-2024

**PASS**  
**mardi 7 mai 2024**

Module 5 - Tronc commun	ÉPREUVE 2023-2024-M5 - Filières MMOPK-Tronc commun-Session 1 Groupe A	Heure de début 09:30	Durée de l'examen 01h30	Heure de fin de l'examen 11:00
-------------------------------	--	-------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

**CONSIGNES A LIRE AVANT L'ÉPREUVE**

Vérifiez que votre sujet est complet

L'épreuve comporte :

- 1 cahier de questions (13 pages)
- 1 feuille de brouillon

**IMPORTANT :**

Remplissage de la feuille réponses :

lire consignes et exemple de marquage sur la feuille réponses QCM

QCS : une seule réponse exacte

QCM : plusieurs réponses exactes

Conformément aux dispositions du décret n° 92-657 du 13 juillet 1992, tout étudiant auteur ou complice d'une fraude ou d'une tentative de fraude à l'occasion d'un examen ou concours relève du régime disciplinaire prévu par ledit décret. A ce titre, tout fautif est susceptible d'être traduit devant la Section Disciplinaire du Conseil d'Administration de l'Université, et de se voir appliquer une sanction (avertissement, blâme ou exclusion).

## EMBRYOLOGIE

### 1) QCM. A propos du blastocyste humain :

- a) Il est constitué de 12 à 32 blastomères.
- b) Les cellules du trophoctoderme forment la majorité des cellules du blastocyste.
- c) Il va interagir avec l'endomètre via le trophoctoderme polaire.
- d) Les cellules de la masse cellulaire interne sont totipotentes.
- e) Avant éclosion, le blastocyste est toujours entouré par la zone pellucide.

### 2) QCM. A propos du feuillet épiblastique :

- a) Il se forme à partir du trophoctoderme.
- b) Il est en position dorsale par rapport à l'hypoblaste.
- c) Il contribuera à former l'ectoderme.
- d) Il contribuera à former l'endoderme.
- e) Il contribuera à former le mésoderme.

### 3) QCS. A propos de la réaction déciduale de l'endomètre utérin :

- a) Elle débute juste avant l'interaction avec le blastocyste.
- b) Elle est initiée au pôle opposé à l'implantation.
- c) Elle est associée à une vasoconstriction des artérioles spiralées.
- d) Elle va s'étendre à toute la muqueuse utérine.
- e) Elle est initiée au milieu du cycle menstruel, lors pic de LH.

### 4) QCM. A propos de la membrane pharyngienne :

- a) Elle est située entre la plaque préchordale et la chorde.
- b) Elle est située entre le septum transversum et l'aire cardiaque.
- c) Elle est constituée en partie d'ectoderme.
- d) Elle est constituée en partie d'endoderme.
- e) Elle est constituée en partie de mésoderme.

### 5) QCM. Les événements suivants sont contemporains de la troisième semaine de développement :

- a) Apparition de l'allantoïde
- b) Apparition de vaisseaux dans la splanchnopleure extraembryonnaire
- c) Délimitation embryonnaire
- d) Apparition de vaisseaux dans la somatopleure extraembryonnaire
- e) Apparition des cellules germinales primordiales

**6) QCS. A l'issue des plicatures embryonnaires observées lors de la quatrième semaine de développement :**

- a) Le canal vitellin est en communication avec la partie moyenne de l'intestin primitif.
- b) L'aire cardiaque a intégré la région abdominale du corps de l'embryon.
- c) Le coelome interne communique avec le coelome externe.
- d) L'intestin primitif antérieur est délimité à l'une de ses extrémités par la membrane cloacale.
- e) La vésicule ombilicale est intégrée au corps de l'embryon.

**7) QCS. A propos du massif externe :**

- a) Il est formé à partir du massif médian.
- b) Il contribue au cloisonnement vertical du palais.
- c) Il contribue à former le palais primaire.
- d) Les bourgeons mandibulaires contribuent à sa formation.
- e) Il contribue au cloisonnement horizontal du palais.

**8) QCS. A propos de la première poche pharyngée :**

- a) Elle présente un revêtement de nature ectodermique
- b) Elle contribue à la formation du tympan
- c) Elle contribue à la formation du conduit auditif externe
- d) Elle contribue à la formation du thymus
- e) Elle contribue à la formation des cellules C de la thyroïde.

**ANATOMIE GENERALE**

**9) QCM. Anatomie - Généralités**

- a) Le cœur est un organe.
- b) Tout plan sagittal permet de distinguer la partie droite de la partie gauche du corps.
- c) Le terme rostral est adapté à l'étude de l'anatomie du chien.
- d) Les termes "caudal" et "postérieur" sont équivalents.
- e) L'axe du corps passe par le plan sagittal médian.

**10) QCM. Anatomie - Généralités**

- a) Les termes "plan frontal" et "plan coronal" sont équivalents.
- b) Les coupes axiales réalisées par un scanner sont affichées en vue inférieure.
- c) Les termes "vue de face" et "vue ventrale" sont équivalents.
- d) En anatomie, les vues de face sont plus couramment utilisées que les vues supérieures.
- e) En anatomie, les coupes sont le plus souvent montrées en vue inférieure.

**11) QCM. Anatomie - Cou**

- a) La contraction du muscle sterno-cléido-mastoïdien gauche tourne la tête à droite.
- b) Le fascia cervical superficiel est dans un plan plus profond que le platysma.
- c) Le fascia pré-trachéal rejoint en haut la mandibule.
- d) Le muscle omohyoïdien est digastrique.
- e) Le muscle sternohyoïdien fait partie de la région infra-hyoïdienne.

**12) QCM. Anatomie - Cou**

- a) L'artère carotide commune est médiale à la veine jugulaire interne.
- b) Le défilé scalénique laisse passer une structure nerveuse et un tronc veineux.
- c) Le ventre postérieur du muscle digastrique fait partie du rideau stylien.
- d) Le canal excréteur de la parotide passe en dehors du muscle masséter.
- e) L'artère carotide interne ne donne aucune collatérale au cou.

**13) QCM. Anatomie - Cou**

- a) Le muscle scalène postérieur limite en arrière le défilé scalénique.
- b) Le processus mastoïde fait partie de l'os temporal.
- c) Le muscle digastrique s'insère sur la face latérale de la mastoïde.
- d) L'artère subclavière passe en arrière du muscle scalène antérieur.
- e) Le plexus brachial passe au-dessus de la veine subclavière.

**14) QCM. Anatomie circulatoire**

- a) Le médiastin antérieur ne contient que le cœur.
- b) La bifurcation trachéale est située entre le médiastin antérieur et le médiastin postérieur.
- c) Le médiastin est symétrique par rapport au plan sagittal médian.
- d) Le centre tendineux du diaphragme limite en bas le médiastin.
- e) L'aorte descendante passe au-dessus de la bronche principale gauche.



**15) QCM. Anatomie circulatoire**

- a) La bifurcation trachéale se situe à hauteur de la vertèbre thoracique T2.
- b) Les veines de tous les viscères abdominaux se drainent dans le système cave.
- c) Lors d'un effort musculaire intense le débit sanguin digestif diminue.
- d) Le système porte hépatique est un système artério-veineux.
- e) La majorité de la lymphe de l'organisme se draine dans le conduit (canal) thoracique.

**16) QCM. Anatomie circulatoire**

- a) Le conduit (canal) thoracique se draine le plus souvent dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche.
- b) Les artères gonadiques naissent de l'aorte abdominale en regard de la vertèbre lombaire L4.
- c) Le tronc coeliaque participe à la vascularisation hépatique.
- d) L'orifice aortique du diaphragme se situe en regard de la vertèbre thoracique T12.
- e) Le tronc veineux brachio-céphalique droit est plus long que le gauche.

**17) QCM. Anatomie circulatoire**

- a) Le système azygos est un système veineux anastomotique.
- b) Les artères iliaques internes vascularisent notamment les viscères du pelvis.
- c) La veine cave inférieure a un court segment intrathoracique.
- d) L'orifice aortique du cœur comporte une valve.
- e) L'orifice pulmonaire du cœur est en avant de l'orifice aortique.

**18) QCM. Anatomie respiratoire**

- a) La pression pleurale est négative.
- b) La plèvre est une séreuse.
- c) Des muscles intercostaux interviennent dans l'inspiration lors de l'effort.
- d) Le diaphragme est abaissé lors de l'inspiration.
- e) Les muscles scalènes interviennent lors de la respiration au repos.

**19) QCM. Anatomie - Système Nerveux**

- a) Il existe des centres parasympathiques au niveau de la moelle épinière lombaire.
- b) La métamérisation de la moelle épinière est présente chez tous les mammifères.
- c) Les humains font partie des gnathostomes.
- d) Le plexus brachial fait partie du système nerveux central.
- e) Le noyau du nerf oculomoteur (III) a notamment une fonction végétative.

**20) QCM. Anatomie - Système Nerveux**

- a) La vésicule cérébrale primaire est à l'origine du diencephale.
- b) Il existe une seule vésicule cérébrale secondaire.
- c) Dans l'évolution des vertébrés, le néocortex est la partie ancienne du cortex cérébral.
- d) L'archéocervelet est présent chez le poisson cartilagineux.
- e) Le néocervelet a un rôle majeur dans les mouvements fins de la main.

**21) QCM. Anatomie - Système Nerveux**

- a) La plaque commissurale se situe à la partie crâniale du futur diencephale.
- b) Le fornix est une commissure.
- c) Le striatum a un rôle dans la motricité.
- d) L'oculomotricité est sous l'entier contrôle de la volonté.
- e) Le thalamus reçoit des afférences visuelles.

**22) QCM. Anatomie - Système Nerveux**

- a) Le sillon latéral se situe entre le lobe frontal et le lobe temporal.
- b) Au cours de l'évolution du télencéphale, une partie du striatum s'enroule autour du thalamus.
- c) Les deux thalamus appartiennent aux parois du troisième ventricule.
- d) Le foramen inter-ventriculaire est situé entre thalamus et fornix.
- e) Les ventricules latéraux sont numérotés 1 et 2.

**23) QCM. Anatomie - A propos de l'embryologie du système squelettique :**

- a) Les vertèbres dérivent du mésoderme latéral.
- b) Les muscles des membres dérivent des somites.
- c) Les muscles de la colonne vertébrale dérivent des somites.
- d) L'humérus dérive du mésoderme latéral.
- e) Le tissu sous cutané du dos dérive du mésoderme para-axial.

**24) QCS. Anatomie - Laquelle de ces articulations est de type cartilagineux ?**

- a) Syndesmose
- b) Synchondrose
- c) Gomphose
- d) Suture
- e) Arthrodie

**25) QCM. Anatomie - Parmi ces diarthroses, lesquelles ont deux degrés de liberté ?**

- a) Articulation en selle
- b) Sphéroïde
- c) Elipsoïde
- d) Ginglyme
- e) Trochoïde

**26) QCM. Anatomie - A propos de l'appareil digestif :**

- a) Les espaces rétropéritonéal et sous-péritonéal sont continus.
- b) Un méso relie un organe creux à la paroi.
- c) Un fascia limite la mobilité de l'organe auquel il est associé.
- d) La grande cavité péritonéale contient normalement plusieurs litres de liquide.
- e) Le foie est un organe rétropéritonéal.

**27) QCM. Anatomie - Une obstruction du canal cystique peut donner :**

- a) Un ictère
- b) De la fièvre
- c) Une décoloration des selles
- d) Une colique biliaire
- e) Une angiolite

**28) QCS. Anatomie - Le rectum :**

- a) naît à hauteur de la première pièce sacrée.
- b) comporte deux plis à droite.
- c) est dans l'axe du canal anal.
- d) a un sphincter strié sous la dépendance du système végétatif.
- e) poursuit le côlon sigmoïde.

**29) QCM. Anatomie - A propos des enveloppes testiculaires :**

- a) Le testicule est situé entre les deux feuillets de la vaginale.
- b) Le fascia spermatique interne est une expansion du fascia transversalis.
- c) Le canal péritonéo-vaginal reste perméable chez l'adulte.
- d) L'artère testiculaire est interne au fascia spermatique interne.
- e) L'artère testiculaire est interne à la vaginale.

**30) QCS. Anatomie - A propos de l'appareil génital masculin :**

- a) La glande séminale s'abouche à l'urètre prostatique.
- b) Le corps caverneux comporte deux dilatations.
- c) Un priapisme ne touche que le corps spongieux.
- d) L'apex prostatique est dirigé vers la vessie.
- e) La glande séminale est latérale au conduit déférent au niveau de la fente prostatique.

**PSYCHOLOGIE MEDICALE ET ETHIQUE**

**31) QCM. A propos de données d'évidence en médecine :**

- a) Elles sont construites sur la base d'observations individuelles.
- b) Elles sont de nature probabiliste.
- c) Elles sont compilées par des acteurs institutionnels comme la HAS.
- d) Elles évoluent au gré des nouvelles recherches.
- e) Elles sont la justification exclusive de la prise de décision partagée.

**32) QCM. Parmi les acteurs constitutifs du système de santé, lesquels sont des acteurs institutionnels ?**

- a) Patient
- b) Haute Autorité de Santé
- c) Hôpitaux publics
- d) Professionnel de santé
- e) Caisse Primaire d'Assurance Maladie

**33) QCS. Les circonstances de la rencontre du patient avec le professionnel de santé peuvent être de plusieurs types. Dans le cas où le patient est indemne de toute plainte ou de toute pathologie, et que le professionnel de santé recherche un processus pathologique actif, la consultation correspond à :**

- a) Une action de prévention primaire.
- b) Une consultation médicale classique.
- c) Une situation de prise en charge d'un trouble somatoforme.
- d) Une action de prévention secondaire.
- e) Une action de prévention tertiaire.

**34) QCM. A propos de l'examen médical :**

- a) Il débute par la prise de contact.
- b) Le temps de l'examen somatique précède le recueil d'anamnèse.
- c) L'objectif de la consultation détermine ses conditions matérielles de réalisation.
- d) L'identification des signes sur le plan sémiologique repose sur l'examen somatique.
- e) Les symptômes sont l'expression des perceptions subjectives du sujet.

**35) QCM. Sont habituellement reconnues cliniquement comme constitutives de la capacité à consentir :**

- a) La capacité à exprimer sa volonté.
- b) La compréhension de l'information.
- c) La volonté de donner l'information.
- d) La capacité d'apprécier la valeur de l'information.
- e) La capacité juridique.

**36) QCM. Pour Hippocrate :**

- a) Le corps humain est constitué de 4 humeurs distinctes.
- b) La coction traduit la résolution de la maladie.
- c) Il convient de corriger l'excès ou le défaut des humeurs par diverses mesures physiques.
- d) La crise est l'expression de développement du processus pathologique.
- e) La méthode anatomoclinique est la juste condition du raisonnement médical.

**37) QCM. A propos de la médecine décrite comme "préscientifique" par Isabelle Stengers :**

- a) Elle renvoie à la médecine des sociétés traditionnelles.
- b) L'acteur du soin y est considéré comme un "expert".
- c) Elle postule une origine de la maladie comme extérieure au corps humain.
- d) Le diagnostic s'appuie sur l'exploration du corps.
- e) Elle comprend le processus pathologique comme la conséquence d'un manque, d'une défaillance.

**38) QCS. Parmi les attitudes suivantes du soignant, laquelle renvoie à la nécessité de respecter le principe d'autonomie du sujet ?**

- a) Respect du secret et de la confidentialité.
- b) Obligation de formation continue.
- c) Respect de la dignité du sujet.
- d) Neutralité affective.
- e) Désintéressement.



**39) QCM. En situation de soins, la délibération éthique :**

- a) mobilise la raison
- b) ne prête pas attention aux émotions
- c) intègre des intuitions
- d) intègre des données biomédicales
- e) intègre des éléments subjectifs

**40) QCM. Vous êtes interne dans un service d'oncologie et il vient d'être découvert un cancer du pancréas de mauvais pronostic chez un homme de 85 ans qui n'a pas de trouble de la compréhension. Sa famille vous interpelle en vous demandant « de ne rien lui dire ou de lui dire que c'est juste un kyste » car « son épouse est décédée il y a 15 jours et qu'il est fragile psychologiquement ». Lors d'un entretien prolongé, le patient ne vous pose aucune question sur son état de santé.**

- a) Vous devez respecter l'avis de la famille car c'est elle qui connaît le mieux le patient.
- b) La morale recommande de ne pas mentir.
- c) L'éthique impose de délivrer l'ensemble des informations biomédicales au patient par respect de son autonomie.
- d) La loi proscriit le mensonge dans la délivrance des informations biomédicales.
- e) Vous discutez avec l'équipe soignante sur ce qu'il est juste de faire.

**41) QCM. A propos du jugement médical de Paul Ricœur :**

- a) La sagesse pratique relève du niveau prudentiel.
- b) La loi s'insère dans le niveau prudentiel.
- c) Les recommandations des sociétés savantes s'insèrent dans le niveau déontologique.
- d) Il n'y a pas d'équivalence morale entre le « je » et le « tu » car le patient est fragilisé.
- e) Les proches font partie du « il ».

**42) QCM.** Vous travaillez dans un service de soins palliatifs où est hospitalisée une femme atteinte d'un cancer des ovaires en stade avancé. Elle n'a pas de trouble de la cognition. Elle pense que sa maladie est imputable « *à des produits chimiques qu'il y a dans l'atmosphère* ». Elle ne veut pas recevoir de médicament « *chimique* », notamment « *pas de morphine* ». Elle est douloureuse et accepte le paracétamol. Une nuit, alors qu'elle était douloureuse, l'infirmier lui injecte de la morphine en lui disant que c'est du paracétamol. Elle passe une bonne nuit et dit au matin : « *j'ai passé une bonne nuit, l'injection du médicament m'a fait du bien* ».

- a) Kant aurait approuvé l'action faite par l'infirmier.
- b) Pour l'éthique conséquentialiste, l'injection du produit est une bonne action car elle a soulagé la patiente.
- c) La loi autorise les médecins à délivrer des médicaments sans le consentement des patients compétents lorsque les thérapeutiques sont efficaces.
- d) Il est difficile d'apprécier l'ensemble des conséquences de cette action.
- e) Les éthiques du "care" auraient critiqué cette action car elle altère la qualité de la relation.

**43) QCM.** A propos des philosophies de Kant et de Mill :

- a) L'autonomie selon Kant impose l'usage de la raison.
- b) Pour Mill, il existe un bien universalisable.
- c) Un état s'inspirant d'une philosophie kantienne peut limiter la liberté des individus au nom de principes jugés supérieurs.
- d) Dans le domaine du soin, la philosophie de Mill va favoriser une approche contractuelle.
- e) La philosophie de Kant est facilement applicable dans la vie quotidienne.

**44) QCM.** En ce qui concerne les éthiques du "care" :

- a) Elles sont fondées sur des principes
- b) Elles prêtent attention aux émotions
- c) Elles valorisent la reconnaissance des besoins
- d) Elles reposent sur une conception de la personne comme pouvant s'autodéterminer de manière permanente
- e) Elles reconnaissent la valeur de la vulnérabilité

## INITIATION A L'IMAGERIE MEDICALE

### 45) QCM. A propos des rayons X :

- a) Ils furent découverts au XIXe siècle.
- b) Ils furent découverts en 1945.
- c) Leur utilisation fut interdite pendant la première guerre mondiale.
- d) Ils possèdent une plus courte longueur d'onde que la lumière visible.
- e) Ils possèdent assez d'énergie pour entraîner l'ionisation des molécules du vivant.

### 46) QCM. A propos des ultrasons dans les tissus biologiques :

- a) L'impédance acoustique est une propriété du milieu traversé.
- b) L'impédance acoustique augmente lorsque la fréquence des ultrasons augmente.
- c) Les poumons bien aérés ont une impédance plus basse que le foie.
- d) Les os ont une impédance acoustique plus élevée que les tissus mous.
- e) Les échos résultent des variations d'impédance acoustique des milieux traversés par le faisceau d'ultrasons.

### 47) QCS. On réalise une image échographique utilisant 200 lignes soit 200 émissions-réceptions. La profondeur maximale explorée est de 7,5 cm. On prend 1500 m/s comme célérité moyenne du son dans les tissus. La durée nécessaire pour construire cette image est de :

- a) 100  $\mu$ s
- b) 0,5 ms
- c) 3,33 ms
- d) 20 ms
- e) 50 ms

### 48) QCM. A propos des rayons X :

- a) Leur atténuation par les tissus est la source du contraste en radiologie.
- b) Leur diffusion par les tissus est la source du contraste en radiologie.
- c) Leur atténuation est liée à la densité en neutrons des milieux traversés.
- d) Leur atténuation est liée aux interactions avec les noyaux des milieux traversés.
- e) Leur atténuation est proportionnelle à la densité électronique des milieux traversés.

**49) QCM. A propos d'une séquence d'écho de spin pondérée en T1 :**

- a) Le temps de répétition sera choisi court.
- b) Le temps d'écho sera choisi long.
- c) Les tissus de T1 courts apparaîtront en hyposignal.
- d) Les liquides apparaîtront blancs (hypersignal).
- e) Le tissu avec le T1 le plus court donnera le signal le plus intense.

**50) QCM. A propos de l'imagerie médicale, quelles techniques sont des imageries de transmission ?**

- a) La tomodensitométrie
- b) L'imagerie à l'aide des ultrasons
- c) L'imagerie par résonance magnétique
- d) La scintigraphie
- e) La tomographie par émission de positons

**51) QCS. A propos de l'utilisation du 2-désoxy-2-fluoro-D-glucose marqué au fluor 18 ou ( $^{18}\text{F}$ -FDG) :**

- a) Il est utilisé en tomographie par émission monophotonique.
- b) Il utilise les transporteurs des acides aminés pour traverser la membrane cellulaire.
- c) Il subit l'action d'une hexokinase pour se transformer en glycogène.
- d) Il est stocké à l'intérieur des cellules sous forme de glycogène.
- e) Il est utilisé dans le diagnostic des tumeurs cérébrales.

Université de Tours  
UFR Médecine

Année universitaire 2023-2024

**PASS**  
**mardi 23 avril 2024**

Module 6	<b>ÉPREUVE</b> 2023-2024-PASS-M6 - La cellule et les tissus-Session 1 Groupe A	Heure de début 14:00	Durée de l'examen 01h30	Heure de fin de l'examen 15:30
----------	---	-------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

**CONSIGNES A LIRE AVANT L'ÉPREUVE**

Vérifiez que votre sujet est complet

L'épreuve comporte :

- 1 cahier de questions (16 pages) + Annexe (1 page)
- 0 feuille de brouillon

**IMPORTANT :**

Remplissage de la feuille réponses :

lire consignes et exemple de marquage sur la feuille réponses QCM

QCS : une seule réponse exacte

QCM : plusieurs réponses exactes

Conformément aux dispositions du décret n° 92-657 du 13 juillet 1992, tout étudiant auteur ou complice d'une fraude ou d'une tentative de fraude à l'occasion d'un examen ou concours relève du régime disciplinaire prévu par ledit décret. A ce titre, tout fauteur est susceptible d'être traduit devant la Section Disciplinaire du Conseil d'Administration de l'Université, et de se voir appliquer une sanction (avertissement, blâme ou exclusion).



## BIOLOGIE CELLULAIRE

## 1) QCM. A propos des immunomarquages en microscopie confocale :

- a) la molécule marqueur est une bille d'or
- b) ils utilisent des anticorps dit primaires et secondaires
- c) ils nécessitent l'utilisation d'un substrat incolore
- d) ils recourent à des lasers pour le faisceau lumineux d'excitation
- e) ils nécessitent des produits de contraste comme le tétraoxyde d'osmium.

## 2) QCM. La charge virale dans le cas d'une infection par le virus de l'hépatite B, déterminée sur un prélèvement sanguin :

- a) nécessite l'extraction de l'ADN viral
- b) mesure la quantité de protéines virales
- c) nécessite la réalisation d'une PCR quantitative
- d) permet de quantifier le nombre de particules virales
- e) permet, entre autre, d'évaluer l'efficacité d'un traitement antiviral.

## 3) QCM. A propos du code génétique présenté ci dessous :

		2nd position of codon				
		U	C	A	G	
1st position of codon (5')	U	UUU Phe F Phenylalanine	UCU Ser S Serine	UAU Tyr Y Tyrosine	UGU Cys C Cysteine	U
		UUC Phe F Phenylalanine	UCC Ser S Serine	UAC Tyr Y Tyrosine	UGC Cys C Cysteine	C
		UUA Leu L Leucine	UCA Ser S Serine	UAA * stop	UGA * stop	A
		UUG Leu L Leucine	UCG Ser S Serine	UAG * stop	UGG Trp W Tryptophan	G
C		CUU Leu L Leucine	CCU Pro P Proline	CAU His H Histidine	CGU Arg R Arginine	U
		CUC Leu L Leucine	CCC Pro P Proline	CAC His H Histidine	CGC Arg R Arginine	C
		CUA Leu L Leucine	CCA Pro P Proline	CAA Gln Q Glutamine	CGA Arg R Arginine	A
		CUG Leu L Leucine	CCG Pro P Proline	CAG Gln Q Glutamine	CGG Arg R Arginine	G
A		AUU Ile I Isoleucine	ACU Thr T Threonine	AAU Asn N Asparagine	AGU Ser S Serine	U
		AUC Ile I Isoleucine	ACC Thr T Threonine	AAC Asn N Asparagine	AGC Ser S Serine	C
		AUA Ile I Isoleucine	ACA Thr T Threonine	AAA Lys K Lysine	AGA Arg R Arginine	A
		AUG Met M Methionine	ACG Thr T Threonine	AAG Lys K Lysine	AGG Arg R Arginine	G
G		GUU Val V Valine	GCU Ala A Alanine	GAU Asp D Aspartate	GGU Gly G Glycine	U
		GUC Val V Valine	GCC Ala A Alanine	GAC Asp D Aspartate	GGC Gly G Glycine	C
		GUA Val V Valine	GCA Ala A Alanine	GAA Glu E Glutamate	GGA Gly G Glycine	A
		GUG Val V Valine	GCG Ala A Alanine	GAG Glu E Glutamate	GGG Gly G Glycine	G

- a) le codon d'initiation AUG code une méthionine
- b) le codon GCC code une adénine
- c) le codon UAA code une arginine
- d) le codon UGC code une cystéine
- e) le codon UAG est un codon stop.

**4) QCM. A propos du hyaloplasme :**

- a) les organites font partie du hyaloplasme
- b) les gouttelettes lipidiques se forment à partir de l'appareil de Golgi
- c) les gouttelettes lipidiques ont une taille variable en fonction de l'activité cellulaire
- d) les particules de glycogène se regroupent en clusters pour former une structure appelée rosette alpha
- e) une accumulation de glycogène dans le foie est à l'origine d'une stéatose hépatique.

**5) QCM. A propos des centrioles du centre cellulaire :**

- a) chaque centriole est constitué de 9 doublets de microtubules
- b) les microtubules centriolaires ont des protofilaments en commun
- c) dans les cellules ciliées, leur duplication est nécessaire pour la biogénèse d'un cil
- d) la tubuline gamma autour du centre cellulaire se structure en anneau de nucléation appelé « gamma-TuRC »
- e) la polymérisation des microtubules labiles à partir du centre cellulaire se fait toujours vers l'extrémité positive.

**6) QCS. Parmi ces co-facteurs de l'actine, lequel participe à la fragmentation du réseau d'actine responsable de la fluidification du cytoplasme ?**

- a) profiline
- b) nexine
- c) Arp2/3
- d) gelsoline
- e) EB-1.

**7) QCM. A propos de l'hématie :**

- a) sa durée de vie physiologique est de 2 jours
- b) elle est capable de phagocyter une bactérie
- c) sa forme biconcave est due à l'actine sous-corticale
- d) la composition biochimique de sa membrane plasmique est analysable à la suite d'une hémolyse
- e) son diamètre est d'environ 7 micromètres.

**8) QCM. Parmi ces protéines, lesquelles sont des protéines à ancre lipidique :**

- a) la protéine AP-2
- b) les mitofusines Mfn1 et Mfn2
- c) la protéine prion PrP
- d) les protéines Rab-GTP
- e) l'ankyrine.

**9) QCM. A propos des pompes ATPasiques :**

- a) c'est un exemple de transport actif avec perméase
- b) leur fonctionnement dépend de cycles de phosphorylation/déphosphorylation
- c) les pompes  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  favorisent la sortie du sodium hors de la cellule
- d) les pompes à calcium maintiennent une concentration élevée de calcium cytosolique
- e) les pompes à protons sont particulièrement abondantes dans la membrane plasmique pour acidifier le pH cytosolique.

**10) QCM. Ces propriétés sont communes à l'endocytose clathrine-dépendante et à l'endocytose cavéoline-dépendante :**

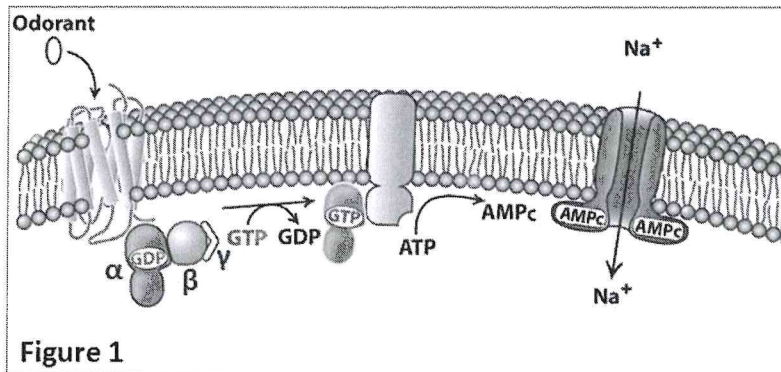
- a) leurs récepteurs peuvent être des protéines à ancre GPI
- b) leurs protéines de manteau sont obligatoirement membranaires
- c) l'action de la GTPase dynamine permet la libération des vésicules d'endocytose
- d) elles permettent d'internaliser un ligand et du fluide extracellulaire
- e) elles recrutent à la membrane plasmique nécessairement une protéine Rab-GTP.

**11) QCM. A propos des jonctions Gap :**

- a) elles se lient aux filaments intermédiaires
- b) elles se ferment lorsque le pH cytosolique est acide
- c) elles se composent de protéines transmembranaires appelées connexines
- d) le nombre de jonctions gap est modulable en fonction de l'activité cellulaire
- e) elles sont imperméables au passage de tous les ions.

**Les questions n° 12 à 14 ; traitant de la perception des odeurs sont liées.**

**12) QCM. Voie de signalisation dans la perception des odeurs :**

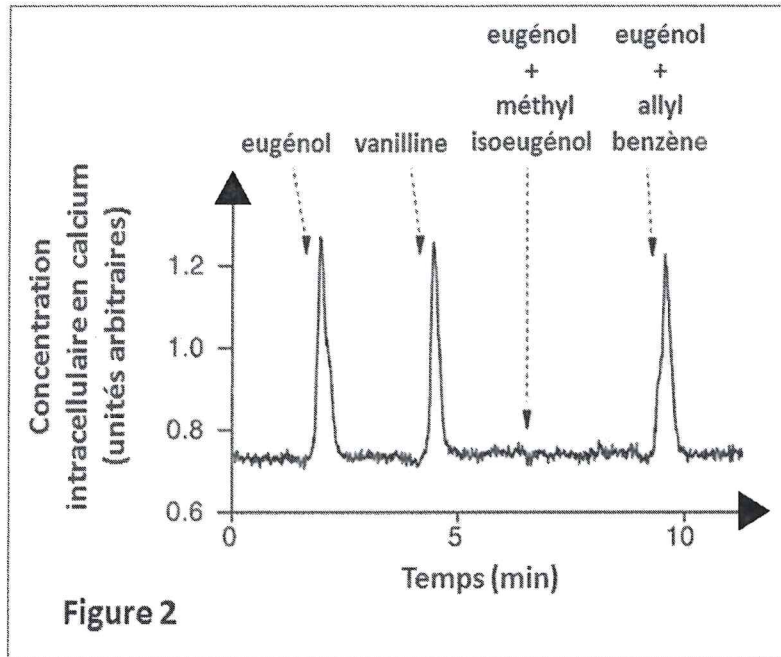


**De nombreux récepteurs olfactifs présents dans les neurones olfactifs permettent de percevoir diverses odeurs selon la voie de signalisation de la figure 1. La molécule signal est dénommée l'odorant.**

**Cette voie de signalisation :**

- a) implique une protéine G hétérotrimérique
- b) implique une adénylate cyclase
- c) implique un canal ionique
- d) implique une protéine kinase A
- e) une fois activée par l'odorant, induit un potentiel d'action (dépolérisation transitoire et locale de la membrane plasmique).

**13) QCM. Récepteur olfactif à l'eugénol :**



Le récepteur olfactif à l'eugénol (odorant) est étudié dans des cellules humaines cultivées *in vitro*. Lorsque ces cellules sont mises en présence d'eugénol durant 10 secondes, on observe une augmentation transitoire de la concentration intracellulaire en calcium (correspondant au premier pic sur la figure 2). Trois autres expériences similaires sont réalisées en ajoutant aux cellules différentes molécules (les flèches en pointillés sur la figure 2 indiquent à quel moment les molécules ont été ajoutées) :

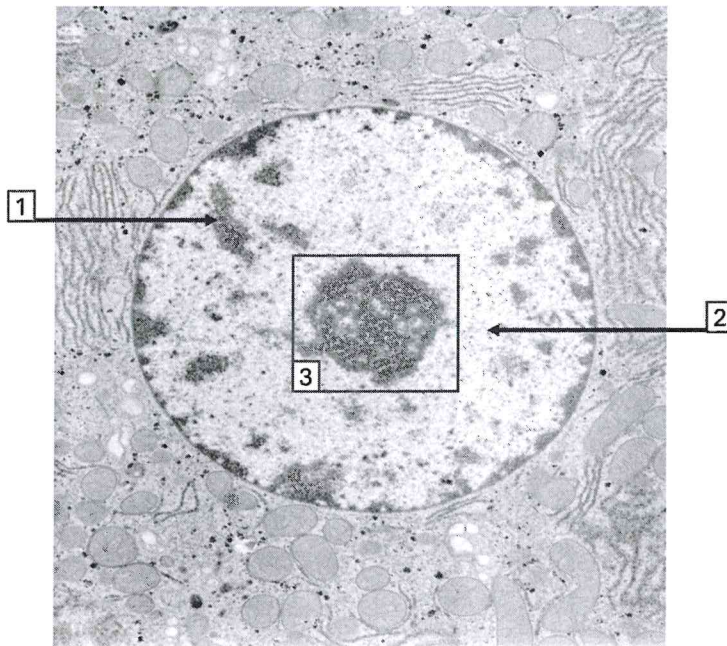
- a) la vanilline est un antagoniste du récepteur
- b) la vanilline est un agoniste du récepteur
- c) le méthyl isoeugénol est un agoniste du récepteur
- d) le méthyl isoeugénol est un antagoniste du récepteur
- e) l'allyl benzène est un antagoniste du récepteur

**14) QCS. Le récepteur olfactif à l'éthyl-vanilline est couplé à une protéine G hétérotrimérique dont la sous-unité alpha active la phospholipase C- $\beta$ . Dans ce cas, le messager secondaire produit par la phospholipase C- $\beta$  est :**

- a) l'acétylcholine
- b) le calcium
- c) l'AMPc
- d) l'inositol 1,4,5-triphosphate [IP3]
- e) l'acide myristique.



**15) QCS. À propos de cette image en microscopie électronique à transmission :**



- a) la zone désignée par la flèche 1 correspond à de l'euchromatine active
- b) la zone désignée par la flèche 2 correspond à de l'hétérochromatine
- c) la zone désignée par la flèche 2 correspond à un chromosome métaphasique
- d) l'encadré 3 contient le lieu de synthèse des ARN 45s
- e) l'encadré 3 contient le lieu d'assemblage des sous-unités ribosomales en ribosomes.

**16) QCM. À propos des histones :**

- a) la fixation des histones est spécifique d'une séquence d'ADN
- b) l'association de l'histone H1 et de l'ADN forme un nucléosome
- c) la chromatine en collier de perles comporte des histones H1
- d) la fibre chromatinienne de 30 nm comporte des histones nucléosomiques
- e) l'ADN mitochondrial ne comporte pas d'histones nucléosomiques.

**17) QCM. A propos des gènes suppresseurs de tumeurs :**

- a) ils ont été découverts grâce à l'étude des chromosomes de familles à risque pour certains types de cancers
- b) ils peuvent être impliqués dans un cancer si un seul des deux allèles est touché par une mutation ou délétion
- c) leur amplification génique conduit à un cancer
- d) certains d'entre-eux sont des gènes anti-apoptotiques
- e) certains d'entre-eux codent des protéines impliquées dans les mécanismes de réparation de l'ADN.

**18) QCS. Le terme apoptosome désigne :**

- a) un complexe formé entre les protéines Fas et Fas ligand
- b) un complexe protéique formé entre cytochromes c, adaptateurs et procaspases 9
- c) la condensation de la chromatine en croissant dans les cellules en apoptose
- d) un lysosome qui digère les organites cellulaires durant l'apoptose
- e) l'ensemble des protéines impliquées dans le phénomène d'apoptose.

**19) QCM. A propos des microtubules kinétochoriens au cours de la mitose :**

- a) ce sont les seuls microtubules du fuseau mitotique qui se dépolymérisent complètement en anaphase
- b) ce sont les seuls microtubules du fuseau mitotique qui se fixent sur les chromosomes
- c) ils interagissent avec l'actine corticale sous-membranaire
- d) la dynéine présente à leur extrémité positive joue un rôle actif dans la migration des chromatides vers les pôles du fuseau mitotique
- e) ils contribuent par leur positionnement à la cytodierèse.

**20) QCM. La membrane du réticulum endoplasmique :**

- a) ne présente pas d'asymétrie membranaire dans sa composition
- b) contient plus de phospholipides insaturés que la membrane plasmique
- c) est riche en glycolipides
- d) est en continuité avec l'enveloppe nucléaire
- e) est exportée vers l'appareil de Golgi par formation de vésicules à clathrine.

**21) QCM. Le transfert co-translationnel des protéines :**

- a) implique l'intervention d'une ribonucléoprotéine nommée SRP (Signal Recognition Particle)
- b) permet l'adressage des protéines en cours de synthèse vers la membrane du réticulum endoplasmique
- c) implique la présence d'au moins un peptide signal
- d) permet la dégradation des protéines par le protéasome
- e) n'est possible que pour les protéines préalablement N-glycosylées.

**22) QCS. Cette fonction cellulaire n'est pas réalisée par le réticulum endoplasmique :**

- a) la synthèse des phospholipides membranaires
- b) les mécanismes de détoxification utilisant le cytochrome P450
- c) le stockage du calcium cellulaire
- d) la synthèse des glycosaminoglycanes entrant dans la composition des protéoglycanes
- e) la N-glycosylation des protéines.

**23) QCM. A propos du trafic vésiculaire :**

- a) les vésicules à clathrine n'interviennent que dans la sécrétion constitutive
- b) le passage des protéines dans le sens réticulum endoplasmique vers appareil de Golgi est dépendant de vésicules COP I
- c) il est dépendant du cytosquelette cellulaire
- d) il fait intervenir des protéines Rab
- e) il est impliqué dans l'exocytose des protéines de la matrice extracellulaire.

**24) QCM. A propos des lysosomes :**

- a) ils participent à la régulation de la synthèse du cholestérol endogène
- b) leurs membranes possèdent des pompes destinées à maintenir un pH constant de 7,0
- c) ils contiennent des hydrolases
- d) ils sont impliqués dans le développement de pathologies chroniques acquises comme l'asbestose
- e) leurs dysfonctionnements peuvent être d'origine congénitale.

**25) QCS. Les cellules souches pluripotentes induites :**

- a) ont des caractéristiques similaires à celles des cellules souches embryonnaires
- b) sont induites par un traitement à l'insuline
- c) sont fortement immunogènes
- d) sont aussi totipotentes
- e) sont présentes naturellement dans les tissus adultes.

**26) QCM. La fission mitochondriale est :**

- a) dépendante du fuseau de division
- b) temporellement coordonnée avec le cycle cellulaire
- c) dépendante du cortex d'actine
- d) dépendante du réseau de microtubules
- e) nécessaire pour la distribution équitable des mitochondries dans les cellules filles post-mitotiques.

**27) QCS. Le peroxysome est un compartiment qui intervient dans :**

- a) la synthèse des acides gras à longue chaîne carbonée
- b) la dégradation des acides biliaires
- c) la synthèse des purines
- d) la détoxification cellulaire
- e) la conversion du glucose en acide gras.

**Les questions 28 et 29 se rapportent à la planche (en annexe de ce cahier) représentant différents grossissements d'un capillaire sanguin dermique :**

**28) QCM. A propos de la planche représentant un capillaire sanguin dermique :**

- a) la cellule notée 1 désigne une cellule capable de diapédèse
- b) la cellule notée 1 est un polynucléaire neutrophile
- c) la cellule notée 2 contient des aquaporines membranaires
- d) la cellule notée 2 internalise du cholestérol grâce à des mécanismes d'endocytose
- e) la flèche 3 pointe une structure riche en collagène de type IV.

**29) QCM. A propos de la planche représentant un capillaire sanguin dermique :**

- a) les flèches 4 pointent des zones d'adhérence de type hétérophile et hétérotypique
- b) la cellule notée 5 présente à sa surface membranaire des sélectines
- c) le phénomène de transcytose est particulièrement adapté à la cellule notée 5
- d) la flèche 6 désigne un compartiment à pH luminal acide
- e) la vitamine C est indispensable à l'hydroxylation des structures pointées par les flèches 7.

## **HISTOLOGIE**

**30) QCM. A propos du processus de métaplasie :**

- a) c'est un processus irréversible
- b) il peut survenir dans les tissus musculaires
- c) il peut survenir dans les tissus nerveux
- d) il peut survenir dans les tissus épithéliaux
- e) c'est la transformation d'une cellule différenciée en une autre cellule différenciée.

**31) QCM. A propos de l'épithélium de revêtement de l'arbre bronchique :**

- a) il est vascularisé
- b) il repose sur une lame basale
- c) il peut être constitué de cellules cubiques
- d) il peut être constitué de cellules cylindriques
- e) il est cilié.

**32) QCS. Quelle glande a un type de sécrétion holocrine ?**

- a) la parotide
- b) la glande sous-maxillaire
- c) la glande sébacée
- d) la surrénale
- e) la glande mammaire.

**33) QCM. A propos de la desmine :**

- a) il s'agit d'un filament fin
- b) elle a un rôle important dans le couplage électrique entre les cardiomyocytes
- c) elle est disposée autour des stries Z
- d) elle est essentiellement présente dans la portion longitudinale des stries scalariformes
- e) elle participe à la constitution du cytosquelette exosarcomérique.

**34) QCM. A propos des ganglions nerveux :**

- a) ils contiennent des astrocytes
- b) ils contiennent des cellules gliales
- c) ils contiennent des péricaryons de neurones
- d) ils contiennent un tissu conjonctif lâche
- e) para-vertébraux, ils font partie du système nerveux central.

**35) QCM. A propos du schwannome :**

- a) il est constitué d'une prolifération de cellules de Schwann tumorales
- b) il est constitué d'une prolifération de cellules méningothéliales
- c) il est constitué d'une prolifération de cellules périneuriales tumorales
- d) il s'agit d'une tumeur du système nerveux périphérique
- e) il s'agit d'une tumeur bénigne.



**36) QCM. Une charpente de fibres de réticuline est observée dans :**

- a) le myomètre
- b) le tissu hépatique
- c) le tissu adipeux
- d) le tissu cartilagineux
- e) le tissu ganglionnaire lymphatique.

**37) QCM. Quelles sont les molécules qui jouent un rôle important dans l'ancrage des chondrocytes à la matrice extra-cellulaire cartilagineuse :**

- a) l'ostéonectine
- b) la chondronectine
- c) le collagène de type 1
- d) le collagène de type 4
- e) le collagène de type 6.

**38) QCM. A propos des plasmocytes :**

- a) ce sont des cellules présentatrices d'antigènes
- b) ils deviennent nombreux dans un tissu en cas d'inflammation chronique
- c) ils sont habituellement rares dans le chorion d'une muqueuse digestive colique
- d) ils synthétisent des immunoglobulines
- e) ils sont à l'origine du myélome.

**39) QCS. Vous réalisez sur une coupe tissulaire une étude immunohistochimique avec un anticorps anti-desmine. Quelles cellules sont marquées ?**

- a) des cellules épithéliales
- b) des adipocytes
- c) des cellules de Schwann
- d) des cellules musculaires striées de type squelettique
- e) des cellules endothéliales.

**40) QCM. Les cellules satellites :**

- a) sont des cellules multinucléées
- b) sont situées entre le sarcolemme et la lame basale des rhabdomyocytes
- c) sont facilement identifiables en microscopie optique sur une coupe de muscle strié squelettique colorée par HES
- d) sont activées en cas de lésion d'un muscle strié squelettique
- e) interviennent dans l'hypertrophie musculaire liée à l'entraînement.

**41) QCM. Vous observez sur un examen cytologique coloré par le MGG (May Grünwald Giemsa) un très grand nombre de cellules au noyau bilobé et au cytoplasme rempli de granulations éosinophiles. Vous évoquez une réaction inflammatoire :**

- a) à polynucléaires éosinophiles
- b) mastocytaire
- c) dans un contexte d'allergie
- d) liée à une infection parasitaire
- e) liée à une tuberculose.

## **BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION**

**42) QCM. A propos du spermatocyte II, il :**

- a) initie la méiose
- b) est haploïde en termes de chromosomes
- c) est diploïde en termes d'ADN
- d) va se diviser selon une mitose dite réductionnelle
- e) réalisera une synthèse d'ADN.

**43) QCM. A propos de l'appareil génital mâle dans l'espèce humaine :**

- a) un testicule normal mesure environ 5 cm de haut
- b) un épидидyme normal mesure environ 5 cm de long
- c) la cryptorchidie bilatérale est deux fois plus fréquente que la forme unilatérale
- d) le canal éjaculateur se jette dans l'urètre prostatique
- e) un canal efférent fait suite au canal épидидymaire.

**44) QCS. A propos des spermatogonies :**

- a) elles sont haploïdes en termes de chromosomes
- b) les spermatogonies Ap ont une chromatine fine
- c) les spermatogonies Ad se divisent pour donner les spermatogonies B
- d) les spermatogonies B sont pauvres en organites cellulaires
- e) les spermatogonies sont dans le compartiment ad-luminal du tube séminifère.

**45) QCM. A propos de la croissance folliculaire basale :**

- a) elle dure environ deux mois
- b) des facteurs paracrines contrôlent sa croissance
- c) à ce stade, les follicules expriment des récepteurs à la LH
- d) elle précède la croissance folliculaire initiale
- e) elle concerne des follicules de 10 mm de diamètre.

**46) QCS. A la puberté, chez une petite fille, le nombre de follicules en réserve dans ses ovaires est estimé à :**

- a) 4 millions
- b) 400 000
- c) 40 000
- d) 4 000
- e) 400

**47) QCM. La rupture du follicule de De Graaf lors de l'ovulation :**

- a) se produit avant le pic de LH
- b) est favorisée par une vasoconstriction au niveau de la thèque interne
- c) est favorisée par une vasodilatation au niveau du sommet du follicule
- d) est favorisée par l'action de la prostaglandine F2 alpha
- e) est favorisée par l'action d'une collagénase.

**48) QCS. A propos de l'interaction zone pellucide-spermatozoïde lors de la fécondation :**

- a) elle est non-spécifique d'espèce
- b) chez l'ovocyte de la souris, elle met en jeu ZP3
- c) chez l'ovocyte de la femme, elle met en jeu ZP1
- d) elle déclenche la libération de la phospholipase C zeta par le spermatozoïde
- e) elle est possible si le spermatozoïde a déjà fait sa réaction acrosomique.

## GENETIQUE

**49) QCS. A propos de Thomas Morgan :**

- a) ses travaux ont permis d'isoler une substance riche en phosphore dans le noyau des cellules
- b) il a mis au point une technique de séquençage par terminaison de chaîne
- c) il a mis en évidence la première maladie chromosomique
- d) il a formulé l'idée de la pangénèse
- e) il a montré que les facteurs de l'hérédité sont portés par les chromosomes.

**50) QCM. A propos des substitutions nucléotidiques :**

- a) elles sont également appelées « Copy Number Variations »
- b) elles sont présentes dans la quasi-totalité des gènes
- c) lorsqu'elles sont dites polymorphes, elles sont appelées « Single Nucleotide Polymorphism »
- d) les transitions sont plus rares que les transversions
- e) elles peuvent conduire au changement d'un acide aminé.

**51) QCS. A propos de l'ADN génomique humain :**

- a) par convention, on définit son sens de lecture de 3' vers 5'
- b) 3 liaisons hydrogènes sont impliquées dans l'appariement entre la cytosine et la guanine
- c) le pourcentage de GC est identique aux autres espèces
- d) il est transcrit en ARNm dans le cytoplasme
- e) il contient 10% de séquences codantes.

**52) QCM. A propos de l'impact des variations génomique sur les protéines, en pathologie humaine :**

- a) un effet gain de fonction peut être causé par la présence d'un allèle néomorphe
- b) un effet dominant négatif peut être causé par la présence d'un allèle antimorphe
- c) en présence d'un allèle amorphe, la perte d'expression de la protéine est totale
- d) les mutations gain de fonction sont fréquemment transmises sur le mode récessif
- e) l'effet dominant négatif peut être plus sévère qu'un effet perte de fonction.

**53) QCS. Dans l'espèce humaine, quelle formule chromosomique correspond à une aneuploïdie homogène ?**

- a) 45, X / 46, XX
- b) 47, XY, +18
- c) 46, XX, del1q44
- d) 69, XXY
- e) 45, XX, rob(13 ;14).

**54) QCM. Lesquels des individus suivants ont une probabilité de 1/2 d'être atteints d'une maladie monogénique ?**

- a) fille d'un homme atteint d'une maladie dominante liée à l'X
- b) fils d'une femme conductrice d'une maladie récessive liée à l'X
- c) sœur d'un enfant atteint d'une maladie autosomique récessive
- d) fils d'une femme dont le père est atteint d'une maladie récessive liée à l'X
- e) frère d'un patient atteint d'une maladie autosomique dominante survenue par néomutation.

**55) QCM. Concernant le chromosome Philadelphie :**

- a) il s'agit d'une anomalie de structure déséquilibrée
- b) il s'agit d'une anomalie présente à l'état de mosaïque
- c) il s'agit d'une anomalie chromosomique constitutionnelle
- d) il contient un gène de fusion
- e) il s'agit d'une inversion chromosomique.

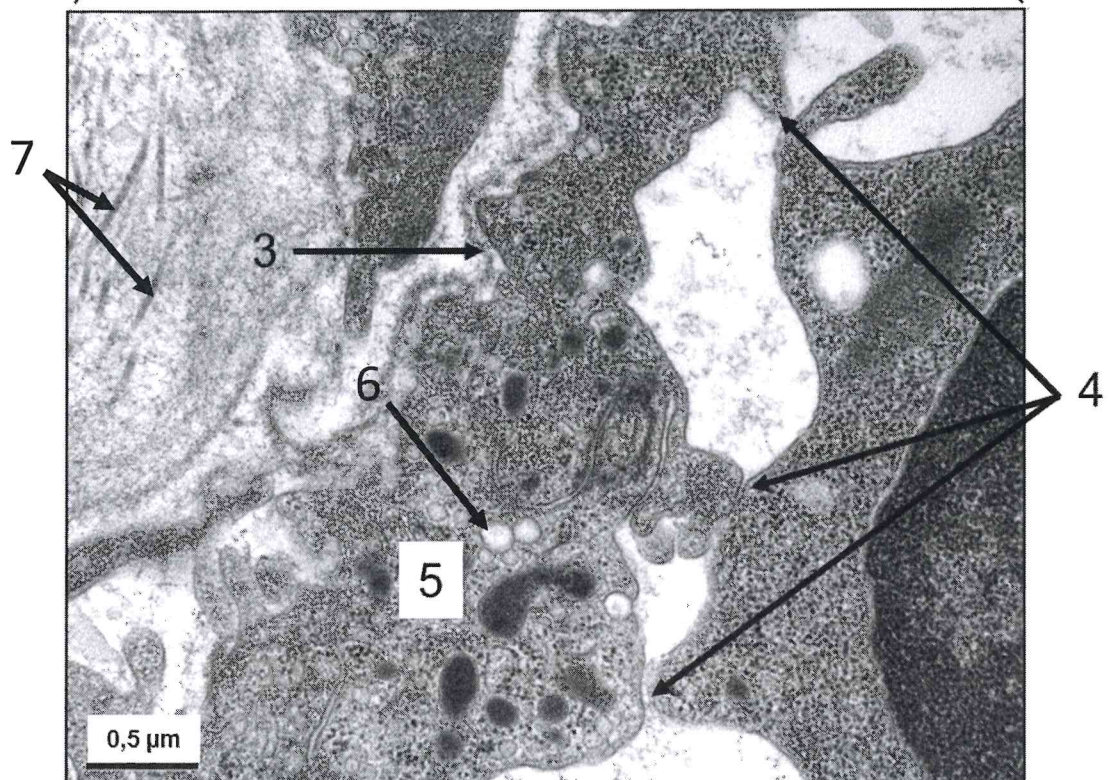
**56) QCS. L'hémochromatose est une maladie génétique autosomique récessive caractérisée par une accumulation de fer dans les tissus. En France, elle est causée principalement par une mutation portée par le gène *HFE*. Une personne sur 8 porte un seul allèle muté.**

**Quelle fréquence pourrait-on prévoir pour l'apparition de la maladie, en utilisant la loi de Hardy-Weinberg ?**

- a) 1/4
- b) 1/8
- c) 1/16
- d) 1/64
- e) 1/256.



## Planche de biologie cellulaire se rapportant aux questions 28 et 29





# **PASS**

## **Mercredi 23 avril 2024**

Module 8	EPREUVE Savoirs et méthodes quantitatives	Heure de début 09h00	Durée 2h30	Heure de fin 11h30
----------	---	-------------------------	---------------	-----------------------

### **CONSIGNES A LIRE AVANT L'EPREUVE**

**Vérifiez que votre sujet est complet**

L'épreuve comporte :

- **1 cahier questions (21 pages) et 3 feuilles de brouillon**
  - ❑ **1 Question rédactionnelle (QR)**
  - ❑ **20 QCS**
    - **9 pages**
    - **1 formulaire**
    - **6 tables de loi de probabilité**
- **2 cahiers réponses :**
  - ❑ **1 feuille réponses QR**
  - ❑ **1 feuille réponses QCM**

### **IMPORTANT :**

**Remplissage de la feuille réponses :**  
**lire consignes et exemple de marquage sur la feuille réponses QCM**

**QCS : une seule réponse exacte**  
**QCM : plusieurs réponses exactes**

Conformément aux dispositions du décret n° 92-657 du 13 juillet 1992, tout étudiant auteur ou complice d'une fraude ou d'une tentative de fraude à l'occasion d'un examen ou concours relève du régime disciplinaire prévu par ledit décret. A ce titre, tout fautif est susceptible d'être traduit devant la Section Disciplinaire du Conseil d'Administration de l'Université, et de se voir appliquer une sanction (avertissement, blâme ou exclusion).

# QUESTION REDACTIONNELLE

(2 pages)

1 Le chirurgien Laurent Lantieri se dit *"sidéré"* après la diffusion, en février, sur France 5, d'un  
2 reportage montrant l'intervention d'ostéopathes à la maternité du centre hospitalier de Grasse  
3 (Alpes-Maritimes) (...) Pour Laurent Lantieri, auteur de la première greffe totale du visage en  
4 2010, de tels gestes sont *"dangereux"*, *"n'ont aucun effet prouvé"* et n'ont *"pas leur place dans*  
5 *un hôpital public"*. Sur Twitter, un neurologue s'est lui aussi alarmé de *"ces pratiques qui ne*  
6 *sont basées sur rien"* et qui, selon lui, *"contribuent à remplir nos services de neurologie de*  
7 *dissections artérielles en tout genre et de lésions plexiques"*. Ce chef de service hospitalier, qui  
8 souhaite rester anonyme, estime que l'ostéopathe auteur de ces gestes devrait être *"mis à pied"*  
9 pour mise en danger du patient et absence de respect des règles d'hygiène. Pour le  
10 kinésithérapeute Frédéric Paillaugue, spécialisé dans la nuque et la mâchoire, le problème n'est  
11 pas l'ostéopathie dans son ensemble, mais le concept et les techniques de l'ostéopathie  
12 crânienne. Enseignant dans une université de Bruxelles (Belgique), il juge ce modèle  
13 *"complètement charlatanesque"*, chez l'adulte comme le nourrisson. *"Chez un nouveau-né, les*  
14 *articulations ne sont pas encore définitives, beaucoup d'éléments sont cartilagineux, le crâne*  
15 *n'est pas encore totalement ossifié. Il existe des risques vasculaires dans la manipulation*  
16 *cervicale. Ici, rien ne justifie de prendre le risque."* (...) En France, l'ostéopathie figure  
17 officiellement parmi les *"pratiques de soins non conventionnelles"*, au même titre que  
18 l'homéopathie, l'hypnose ou le tai-chi. *"Leur point commun est qu'elles ne sont ni reconnues au*  
19 *plan scientifique par la médecine conventionnelle, ni enseignées au cours de la formation*  
20 *initiale des professionnels de santé"* résume le ministère. Les ostéopathes ne sont pas considérés  
21 comme des professionnels de santé (...) L'ostéopathie est encadrée par un décret de 2007 (qui  
22 interdit aux ostéopathes (...) de prodiguer leurs gestes pour traiter des pathologies nécessitant  
23 *"une intervention thérapeutique, médicale, chirurgicale, médicamenteuse ou par agents*  
24 *physiques"*. Le décret précise que les prises en charge doivent être *"exclusivement manuelles et*  
25 *externes"* (...) La science se montre plus sévère que la loi à l'égard de l'ostéopathie. En 2012,  
26 l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Inserm) a passé en revue les études  
27 existantes sur le sujet. Conclusion : l'efficacité de l'ostéopathie reste à démontrer et *"apparaît*  
28 *au mieux modeste"*. En parallèle, il existe un risque d'effets indésirables, comme *"la survenue*  
29 *rare, mais très préoccupante, d'accidents (...) graves lors de manipulations cervicales"*. En  
30 2015 et 2016, deux rapports ont été publiés par un collectif de chercheurs sollicité par le Conseil  
31 national de l'Ordre des masseurs-kinésithérapeutes. Le premier, consacré à l'ostéopathie  
32 crânienne, a conclu que *"les thérapies s'y rapportant sont à ce jour dépourvues de fondement*  
33 *scientifique"*. Le second a abouti exactement à la même conclusion. Désormais, la pratique des  
34 ostéopathies crânienne et viscérale est proscrite aux kinés, en tant que *"dérive thérapeutique"*,  
35 selon leur Conseil national de l'Ordre (...) Interrogé sur l'efficacité de sa discipline, Dominique  
36 Blanc, ostéopathe, assure que démonstration en est faite *"chaque jour auprès des patients"*. Il  
37 dénonce les conclusions *"complètement orientées"* des rapports commandés par les  
38 kinés, *"dans un contexte corporatiste"*. Il déplore aussi le manque d'accès des ostéopathes aux  
39 publications scientifiques. *"On n'a jamais pu passer le stade des comités de lecture des revues,*  
40 *composés quasi uniquement de médecins ou de kinés."*

D'après Yann Thompson, France Télévisions, [https://www.francetvinfo.fr/sante/politique-de-sante/dangereuse-efficace-sans-effet-l-osteopathie-sur-les-nourrissons-une-pratique-qui-divise\\_3208407.html](https://www.francetvinfo.fr/sante/politique-de-sante/dangereuse-efficace-sans-effet-l-osteopathie-sur-les-nourrissons-une-pratique-qui-divise_3208407.html)

Dans un texte structuré et argumenté, vous répondrez à chacune des questions suivantes en individualisant vos réponses en paragraphes numérotés distincts et en citant précisément les passages du texte en soutien de chacune de vos réponses

Question 1 (cours Pr Vincent CAMUS) : Quelle est la principale critique faite dans l'article sur le fondement des pratiques de l'ostéopathie ?

Question 2 (cours Pr Vincent CAMUS) : De quel statut propre au système de santé les pratiquants de l'ostéopathie crânienne se trouvent privés du fait de la nature même des fondements de leurs pratiques ?

Question 3 (cours Antonine NICOGLOU) : Donnez la définition d'une convention en médecine et dites pourquoi, en vous appuyant sur un court passage du texte, l'ostéopathie ne repose pas sur une convention en regard de la définition préalablement donnée.

Question 4 (cours Antonine NICOGLOU) : Donnez trois passages du texte qui permettent de dire que l'ostéopathie ne repose pas sur un consensus. Donnez dans chacun des cas le ou les critères à associer (sans les définir) et qui vous permettent de faire cette affirmation.

Question 5 (Cours Pr associé Donatien MALLET) : Quel est le principe éthique (en référence au principisme) qui pourrait être évoqué pour argumenter le refus des pratiques d'ostéopathie ?

Question 6 (Cours Pr associé Donatien MALLET) : Sur quel principe éthique (en référence au principisme) pourrait s'appuyer une personne qui souhaiterait bénéficier d'une séance d'ostéopathie même si les preuves de son efficacité ne sont pas scientifiquement établies (pas de citation exigée ici) ?

# QCS

## (9 pages)

### Annexes :

- Formulaire Biostatistiques (1 page)
- Tables de la loi de probabilité (6 pages)

## BIOSTATISTIQUES

À lire attentivement :

On donne en annexe les tables des différentes lois de probabilité et les formules utilisés en ED.

Note : Toutes les questions peuvent se traiter de façon indépendante et il est possible d'y répondre dans n'importe quel ordre. À chaque question posée correspond toujours une seule bonne réponse. Sauf mention contraire le risque consenti est de 5% et les tests sont fait en bilatéral.

- 1) QCS. La précision de deux tensiomètres est étudiée dans le service de cardiologie. Pour le premier appareil, sur la base de 11 mesures on estime une variance de 75 et pour le deuxième on estime un écart type de 5. Sachant que l'on rejette  $H_0$ , combien de mesures ont été faites au minimum pour le deuxième appareil ?
- a) 17
  - b) 18
  - c) 5
  - d) 4
  - e) 16
- 2) QCS. Des chercheurs ont mis au point un test salivaire de diagnostic de l'endométriose. Pour évaluer les performances de leur méthode, ils ont inclus 200 femmes souffrant de douleurs pelviennes chroniques dont 60 femmes atteintes d'endométriose. Les femmes ont passé l'examen diagnostique de référence (exploration chirurgicale) et ont également eu le test salivaire. Le test salivaire avait les performances suivantes : sensibilité de 90% et spécificité de 100%. Quelle est la proposition exacte ?
- a) Il y avait 194 vrais positifs
  - b) La valeur prédictive négative est de 3%
  - c) La valeur prédictive positive est de 54%
  - d) La prévalence de l'endométriose dans cette population de femmes souffrant de douleurs pelviennes chroniques est de 25%
  - e) Il n'y avait aucun faux positif



**3) QCS. Dans un essai en cross-over, comment appelle-t-on la période entre les deux périodes de traitement (période durant laquelle on permet au traitement administré en premier d'être éliminé de l'organisme du patient) ?**

- a) La période de per protocol
- b) La période de wash-out
- c) La période d'inclusion
- d) La séquence aléatoire
- e) La période contrôle

**4) QCS. Les QCS 4 et 5 portent sur le même énoncé**

**Un essai contrôlé randomisé a comparé deux prises en charge des embolies pulmonaires non graves : hospitalisation versus prise en charge à domicile. L'objectif des investigateurs était de montrer qu'une prise en charge à domicile n'était pas moins efficace que la prise en charge habituelle en hospitalisation en terme de guérison, alors qu'elle a un coût moindre. Quelle est la proposition exacte ?**

- a) Il s'agit d'un essai en cross over
- b) Il s'agit d'un essai en aveugle
- c) Le groupe contrôle est le groupe recevant un placebo
- d) Il s'agit d'un essai de non-infériorité
- e) Le groupe expérimental (intervention) est le groupe pris en charge en hospitalisation

**5) QCS. On a étudié la qualité de vie des patients 1 mois après le début de l'étude à l'aide d'un score allant de 0 à 100 (100 étant une excellente qualité de vie). Les résultats sont les suivants :**

	Prise en charge à domicile $n_1=25$	Prise en charge en hospitalisation $n_2=26$
Score de qualité de vie à 1 mois		
Moyenne (écart-type)	90 (12)	42 (8)

**Avant de faire le test de comparaison des moyennes, on envisage de vérifier la condition d'homogénéité des variances par un test statistique. Quelle est la proposition exacte ?**

- a) Il n'est pas nécessaire de vérifier cette condition car  $n_1$  et  $n_2$  sont  $\geq 20$
- b)  $f_c = 2$  ; les variances ne sont pas significativement différentes
- c) La condition d'homogénéité des variances n'est pas remplie
- d)  $f_c = 90/42$
- e) La valeur seuil du test est  $f_a = 1,964$

**6) QCS. Dans une étude sur la gale, on a traité 150 patients par perméthrine, et parmi eux 123 patients, soit 82,0% (intervalle de confiance à 95% = [75,9 ; 88,1]), sont guéris 15 jours plus tard. Quelle proposition est exacte ?**

- a) On peut conclure que la proportion de guéris est significative car l'estimation ponctuelle est incluse dans l'intervalle de confiance
- b) On peut conclure au risque de 5% que la proportion de guéris est significativement différente de 75%
- c) On peut conclure au risque de 1% que la proportion de guéris est significativement différente de 75%
- d) On ne peut rien conclure quant à la proportion de guéris car l'effectif est trop faible
- e) On peut conclure au risque de 5% que la proportion de guéris est significativement différente de 85%

**7) QCS. Pour comparer l'efficacité d'une pommade à celle d'un traitement par comprimé dans la prise en charge du lichen plan (pathologie dermatologique), on planifie un essai randomisé. Le budget de l'étude ne permet pas de fabriquer de placebo. Le critère de jugement est clinique et il est défini par la disparition des lésions 2 mois après l'initiation du traitement. Il est évalué par un(e) dermatologue à l'occasion d'un examen clinique. Quelle proposition est exacte ?**

- a) Du fait de cette situation, l'allocation secrète ne sera pas vérifiée
- b) Du fait de cette situation, il y a un risque de biais de détection
- c) Du fait de cette situation, la clause d'ambivalence n'est pas respectée
- d) Cette situation ne pose pas de problème car le critère de jugement est objectif
- e) Cet essai n'est pas licite car il n'y a pas de groupe contrôle

**8) QCS. On s'intéresse à la durée d'une chirurgie du sein lorsqu'on utilise une nouvelle technique opératoire. Sur un échantillon de 100 femmes, on a observé une durée moyenne de 96 min (écart-type 49 min) avec la nouvelle technique. Lorsque la méthode standard est utilisée, la chirurgie dure 86 minutes en moyenne. Quelle proposition est exacte ? Si besoin on approximera 1,96 par 2.**

- a) On ne peut rien conclure car on ne dispose pas de l'effectif dans l'échantillon des patientes opérées avec la méthode standard
- b) Les conditions de validité du test ne sont pas vérifiées
- c) Il existe une différence statistiquement significative au seuil de 5% entre la moyenne observée de 96 min et la valeur de 86 min
- d) La statistique de test vaut 10/0,7
- e) Le degré de signification du test est inférieur à 0,01

**9) QCS. Dans une étude cas-témoins, on a observé que parmi 200 patients atteints de leucémies, 120 habitaient à proximité d'une centrale nucléaire. Dans un groupe de 400 adultes indemnes de leucémies, on a observé que 120 d'entre eux habitaient à proximité de la centrale. Quelle proposition est exacte ?**

- a) La centrale nucléaire induit le développement de leucémies chez les sujets qui vivent à proximité
- b) Le risque relatif de développer une leucémie quand on habite à proximité de la centrale est de 3,5
- c) On ne peut pas faire de test car il y a deux fois plus de témoins que de cas
- d) Le degré de signification du test du chi-deux est compris entre 0,01 et 0,02
- e) La statistique du test du chi-deux vaut 50

**10) QCS. D'après Bellalli et al (Rev Epidemiol Sante Publique. 2013). On a étudié la prévalence de la toxoplasmose. Sur 180 sérums, 99 se sont avérés positifs alors qu'en théorie, 50% des sérums le sont. Quelle proposition est exacte ?**

- a) On ne peut rien conclure car on ne sait pas l'effectif de l'échantillon qui a permis d'obtenir la valeur de 50%
- b) On dispose d'un unique échantillon de sujet ce qui ne permet pas de faire un test statistique
- c) Il n'est pas possible de faire de test en l'absence de l'écart-type
- d) On ne met pas en évidence de différence significative entre la proportion de sérums positifs dans notre échantillon et la valeur de 50%
- e) La statistique de test vaut 20/11

**11) QCS. On a souhaité connaître la proportion de français dont la consommation d'alcool dépasse la quantité hebdomadaire préconisée. On a interrogé un échantillon de 100 sujets représentatifs de la population française. Ceux dont la consommation dépassait les préconisations représentaient le quart de ceux les respectant. Quel est l'intervalle de confiance à 95% de la proportion de français dépassant les préconisations ?**

**Si besoin, on approximera 1,96 par 2 et  $\sqrt{3}/2 \approx 0,9$**

- a) l'intervalle de confiance à 95 % : [0,10 ; 0,40]
- b) l'intervalle de confiance à 95 % : [0,16 ; 0,34]
- c) l'intervalle de confiance à 95 % : [0,11 ; 0,29]
- d) l'intervalle de confiance à 95 % : [0,12 ; 0,28]
- e) l'intervalle de confiance à 95 % : [0,15 ; 0,35]

**12) QCS. Les fumeurs représentent 22% de la population française. La prévalence du cancer du poumon chez les fumeurs est 4 fois celle de l'ensemble de la population française. Quelle est la probabilité qu'un patient atteint d'un cancer du poumon soit non-fumeur ?**

- a)  $P=0,22$
- b)  $P=0,16$
- c)  $P=0,5$
- d)  $P=0,12$
- e)  $P=0,25$

**13) QCS. Parmi les propositions suivantes, quelle variable est une variable quantitative ?**

- a) La taille d'un individu codée en supérieure ou égale ( $\geq$ ) ou inférieure ( $<$ ) à la taille médiane de la population française
- b) Le nombre d'enfants par foyer, avec comme modalités : 0, 1, 2, 3 ou plus de 3
- c) Le pourcentage de cellules tumorales exprimant un récepteur
- d) La satisfaction d'un usager, selon 5 niveaux allant de très insatisfait à très satisfait
- e) L'existence ou non d'une hypertension artérielle

- 14) QCS. Une enquête a été réalisée auprès d'un échantillon de français, pour connaître le nombre de verres de boissons alcoolisées consommés au cours de la deuxième semaine du mois de janvier. Les résultats sont les suivants (H=homme et F=femme) :

Sexe	Nombre de verres dans la semaine
H	0
H	5
H	12
H	0
H	0
H	2
H	3
H	10
H	6
F	0
F	0
F	2
F	3
F	3
F	2
F	0
F	0

Quelle affirmation, parmi les suivantes, est vraie au sujet de la variable nombre de verres dans la semaine ?

- a) la médiane du sous-échantillon d'hommes est de 3,5
- b) le premier quartile du sous-échantillon de femmes est de 1
- c) le mode de l'échantillon est de 0
- d) la moyenne est de 4,8
- e) l'étendue est de l'échantillon est de 10

**15) QCS.** On a cherché à savoir si la pression artérielle systolique diffère entre les sujets ayant une activité physique régulière et les sujets sédentaires. On a donc comparé, dans le cadre d'une étude observationnelle, 200 sujets dont 100 ayant une activité physique régulière (pression artérielle systolique moyenne en mm Hg : 124 ; variance : 77) et 100 sujets totalement sédentaires (pression artérielle systolique moyenne en mm Hg : 136 mm ; variance : 67). On acceptera les approximations suivantes :  $\sqrt{2} \approx 1,4$  ;  $\sqrt{10} \approx 3,2$  ;  $77^2 = 5929$  ;  $67^2 = 4489$  ;  $\sqrt{10418} \approx 102$

- a)  $|z_c| \approx 3,2$  : la différence de pression artérielle systolique entre sujets actifs et sujets sédentaires est statistiquement significative
- b)  $|z_c| \approx 14,1$  : la différence de pression artérielle systolique entre sujets actifs et sujets sédentaires est statistiquement significative
- c)  $|z_c| \approx 10$  : la différence de pression artérielle systolique entre sujets actifs et sujets sédentaires est statistiquement significative
- d)  $|z_c| \approx 1,2$  : la différence de pression artérielle systolique entre sujets actifs et sujets sédentaires n'est pas statistiquement significative
- e)  $|z_c| \approx 0,1$  : la différence de pression artérielle systolique entre sujets actifs et sujets sédentaires n'est pas statistiquement significative

**16) QCS.** Soit  $X$  une variable aléatoire continue suivant la loi  $f(x) = k/x$  définie sur l'intervalle  $[1,5]$  et nulle en dehors de cet intervalle. Quelle est l'espérance de  $X$  ?

- a)  $E(X) = 25/6$
- b)  $E(X) = 25/24$
- c)  $E(X) = \ln 4 / \ln 5$
- d)  $E(X) = 5 / \ln 5$
- e)  $E(X) = 4 / \ln 5$

**17) QCS.** En supposant que le nombre de patients hospitalisés dans l'hôpital Bretonneau sur une journée donnée puisse se modéliser par une loi normale d'espérance 1850 et d'écart type 100. Quelle est la probabilité d'avoir plus de 2000 patients hospitalisés ?

- a) environ 6,58%
- b) environ 6,68%
- c) environ 6,88%
- d) environ 7,58%
- e) environ 7,78%



**18) QCS.** On étudie la corrélation entre l'albumine A et un score S de capacités fonctionnelles dans le cadre de la sclérose latérale amyotrophique. On a observé sur un échantillon de 66 patients des moyennes de 120 pour A et de 14 pour S, et estimé des écarts-types de population respectifs de 15 et 4. La covariance entre A et S était de 36. Les données sont normalement distribuées. À quelle conclusion nous conduirait la réalisation d'un test statistique approprié ?

- a)  $t_c = 24/\sqrt{14}$ , il existe un lien significatif entre Albumine et score S
- b)  $t_c = 24/\sqrt{34}$ , il n'existe pas de lien significatif entre Albumine et score S
- c)  $t_c = 5$ , il existe un lien significatif entre Albumine et score S
- d)  $t_c = 6$ , il existe un lien significatif entre Albumine et score S
- e)  $t_c = 0,5$ , il n'existe pas de lien significatif entre Albumine et score S

**19) QCS.** On étudie la survie d'un groupe de patients après ablation d'un gliome. La date de la chirurgie correspond à la date d'inclusion. La date de point est fixée au 1<sup>er</sup> décembre 2023. Le tableau présente les données sur un échantillon de 9 malades. Que pouvez-vous affirmer ?

Patient	Date de chirurgie	Date des dernières nouvelles	Etat aux dernières nouvelles
1	01/02/2023	31/05/2023	Vivant
2	02/03/2023	02/06/2023	Décédé
3	01/07/2023	21/11/2023	Vivant
4	15/02/2023	02/08/2023	Décédé
5	11/03/2023	18/11/2023	Vivant
6	30/04/2023	30/12/2023	Vivant
7	01/11/2022	04/12/2023	Décédé
8	01/08/2023	01/11/2023	Décédé
9	12/02/2023	12/07/2023	Décédé

- a) Le patient 1 est un exclu-vivant
- b) Le patient 2 a un recul de 3 mois
- c) Les patients 4 et 9 sont censurés à droite
- d) Le patient 7 est un exclu-vivant
- e) Le patient 6 a un temps de participations de 8 mois

- 20) QCS. Une étude a été menée pour évaluer l'intérêt de deux protocoles de réadaptation cardiaque, notés A et B, chez des patients ayant subi une intervention chirurgicale cardiaque. Les chercheurs ont collecté des données sur la distance parcourue lors d'un test de marche de six minutes pour 9 sujets ayant bénéficié du protocole A, et pour 6 sujets ayant bénéficié du protocole B. Ils veulent comparer la distance parcourue par les patients. La normalité des données n'a pu être vérifiée. Les données collectées sont les suivantes (en m) :

Gr A.	280	290	300	310	310	310	320	320	330
Gr B.	301	320	325	340	372	380			

Combien valait la statistique du test à réaliser ?

- a)  $|z_c| = 24/\sqrt{72}$
- b)  $|z_c| = 7/\sqrt{8}$
- c)  $|z_c| = 3/\sqrt{2}$
- d)  $|z_c| = 5/\sqrt{3}$
- e)  $|z_c| = 6/\sqrt{7}$

## Formulaire Biostatistique Tours

**Attention** : ce formulaire est donné à titre indicatif pour éviter les erreurs de retranscription ; il ne peut pas être utilisé sans la connaissance du cours correspondant.

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{P(B) \cdot P(A|B)}{P(B) \cdot P(A|B) + P(\bar{B}) \cdot P(A|\bar{B})}$$

$$E(X) = \sum_1^n p_i x_i \quad \sigma^2(X) = \sum_1^n p_i [x_i - E(X)]^2 = \sum_1^n p_i x_i^2 - [E(X)]^2$$

$$E(X) = \int x f(x) dx \quad \sigma^2(X) = \int x^2 f(x) dx - [E(X)]^2$$

$$\text{loi } B(n, p) : \Pr(X = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k} \quad \text{loi } P(m) : \Pr(X = k) = e^{-m} \frac{m^k}{k!}$$

$$\sigma_{éch}^2 = \frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \sum_i x_i^2 - \left[ \frac{\sum_i x_i}{n} \right]^2 \quad \sigma_{éch}^2 = \frac{1}{n} \sum_i n_i (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \sum_i n_i x_i^2 - (\bar{x})^2$$

$$s_{pop}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 = \sigma_{éch}^2 \frac{n}{n-1} = \frac{T_2 - \frac{T_1^2}{n}}{n-1} \quad \text{avec } T_1 = \sum_i x_i \text{ et } T_2 = \sum_i x_i^2$$

$$s_m^2 = \frac{s^2}{n} \quad IC : m_0 \pm \varepsilon \frac{s_{pop}}{\sqrt{n}}$$

$$f = \frac{f_1 n_1 + f_2 n_2}{n_1 + n_2} \quad \sigma_{éch}^2(f) = \frac{f(1-f)}{n} \quad IC : p_0 \pm \varepsilon \sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$$

$$s^2_{commune_{pop}} = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad t = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{\frac{s^2}{n_1} + \frac{s^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{|r|}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} \quad \text{cov}_{estimée}(X, Y) = \frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - m_X)(y_i - m_Y) = \frac{1}{n-1} \sum_i x_i y_i - m_X m_Y$$

$$y = a_X(x - m_X) + m_Y \quad a_X = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\text{var}(X)} \quad r = \frac{\text{cov}(X, Y)}{s_X s_Y} = a_X \frac{s_X}{s_Y}$$

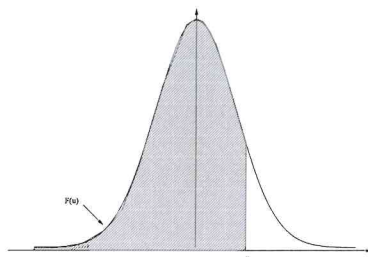
$$\chi_{Yates}^2 = \sum \frac{(|o_i - c_i| - 0,5)^2}{c_i} \quad \chi_{appariés}^2 = \frac{(a-b)^2}{a+b}$$

$$z_W = \frac{\left| W_A - \frac{1}{2} n_A (N+1) \right|}{\sqrt{n_A n_B \frac{N+1}{12}}} \quad \text{avec } N = n_A + n_B \quad z_{appariés} = \frac{\left| W_{\pm} - \frac{n(n+1)}{4} \right|}{\sqrt{\frac{1}{24} n(n+1)(2n+1)}}$$

$$r'_{Spearman} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad S_{t_i|t_i} = \frac{N_i - D_i}{N_i} \quad S_t = \frac{N_t}{N_t + D_t}$$

## Loi normale : fonction de répartition

Pour une valeur  $u \geq 0$ , la table ci-dessous renvoie la valeur  $F(u)$  de la fonction de répartition  $F$  de la loi normale centrée réduite au point .



$u$	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

Table pour les grandes valeurs de :

$u$	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
$F(u)$	0.99865	0.999032	0.999313	0.999517	0.999663
$u$	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
$F(u)$	0.999767	0.999841	0.999892	0.999928	0.999952
$u$	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4
$F(u)$	0.999968	0.999979	0.999987	0.999991	0.999995
$u$	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
$F(u)$	0.999997	0.999998	0.999999	0.999999	1



## Table de la loi Normale

$\alpha$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,00	infini	2,576	2,326	2,170	2,054	1,960	1,881	1,812	1,751	1,695
0,10	1,645	1,598	1,555	1,514	1,476	1,440	1,405	1,372	1,341	1,311
0,20	1,282	1,254	1,227	1,200	1,175	1,150	1,126	1,103	1,080	1,058
0,30	1,036	1,015	0,994	0,974	0,954	0,935	0,915	0,896	0,878	0,860
0,40	0,842	0,824	0,806	0,789	0,772	0,755	0,739	0,722	0,706	0,690
0,50	0,674	0,659	0,643	0,628	0,613	0,598	0,583	0,568	0,553	0,539
0,60	0,524	0,510	0,496	0,482	0,468	0,454	0,440	0,426	0,412	0,399
0,70	0,385	0,372	0,358	0,345	0,332	0,319	0,305	0,292	0,279	0,266
0,80	0,253	0,240	0,228	0,215	0,202	0,189	0,176	0,164	0,151	0,138
0,90	0,126	0,113	0,100	0,088	0,075	0,063	0,050	0,038	0,025	0,013

La probabilité s'obtient par addition des nombres inscrits en marge

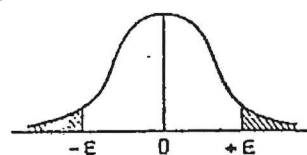
Exemple : pour  $\varepsilon = 1,960$ , la probabilité est  $\alpha = 0,00 + 0,05 = 0,05$

### Table pour les petites valeurs de probabilité

$\alpha$	$\varepsilon$
0,001000000	3,291
0,000100000	3,891
0,000010000	4,417
0,000001000	4,892
0,000000100	5,327
0,000000010	5,731
0,000000001	6,109

### Table de l'écart-réduit (loi normale)

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que l'écart-réduit égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée  $\varepsilon$ , c'est-à-dire la probabilité extérieure à l'intervalle  $(-\varepsilon, +\varepsilon)$ .

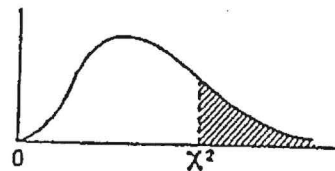


## Table du $\chi^2$

ddl	probabilité $\alpha$								
	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,016	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
2	0,211	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210	13,815
3	0,584	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,266
4	1,064	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,466
5	1,610	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086	20,515
6	2,204	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812	22,457
7	2,833	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475	24,321
8	3,490	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090	26,124
9	4,168	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666	27,877
10	4,865	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209	29,588
11	5,578	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725	31,264
12	6,304	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
13	7,041	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,471	27,688	34,527
14	7,790	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141	36,124
15	8,547	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,698
16	9,312	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000	39,252
17	10,085	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,791
18	10,865	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805	42,312
19	11,651	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191	43,819
20	12,443	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566	45,314
21	13,240	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932	46,796
22	14,041	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289	48,268
23	14,848	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638	49,728
24	15,659	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980	51,179
25	16,473	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314	52,619
26	17,292	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642	54,051
27	18,114	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963	55,475
28	18,939	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278	56,892
29	19,768	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588	58,301
30	20,599	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892	59,702

Table de  $\chi^2$  (\*).

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que  $\chi^2$  égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



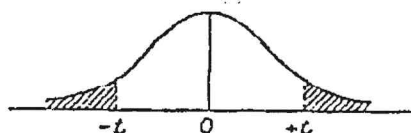


## Table de Student ( $t$ )

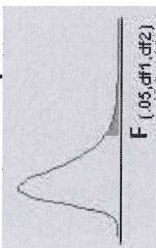
ddl	probabilité								
	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,158	1,000	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,142	0,816	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,137	0,765	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,134	0,741	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,132	0,727	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,131	0,718	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,130	0,711	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,130	0,706	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,129	0,703	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,129	0,700	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,129	0,697	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,128	0,695	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,128	0,694	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,128	0,692	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,128	0,691	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,128	0,690	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,128	0,689	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,127	0,688	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,127	0,688	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,127	0,687	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,127	0,686	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,127	0,686	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,127	0,685	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,127	0,685	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,127	0,684	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,127	0,684	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,127	0,684	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,127	0,683	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,127	0,683	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,127	0,683	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
infini	0,126	0,675	1,036	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576	3,291

Table de  $t$

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que  $t$  égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



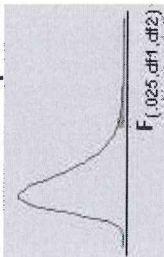
F Table for alpha=.05



df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883	240.543	241.882
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385	19.396
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.014	8.941	8.887	8.845	8.812	8.786
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964
5	6.608	5.786	5.410	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.773	4.735
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.688	3.581	3.501	3.438	3.388	3.347
9	5.117	4.257	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.136	3.072	3.020	2.978
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.791	2.707	2.641	2.588	2.544
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348
21	4.325	3.467	3.073	2.840	2.685	2.573	2.488	2.421	2.366	2.321
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355	2.300	2.255
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.237
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.266	2.220
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278	2.223	2.177
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.450	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993
120	3.920	3.072	2.680	2.447	2.290	2.175	2.087	2.016	1.959	1.911
inf	3.842	2.996	2.605	2.372	2.214	2.099	2.010	1.938	1.880	1.831
df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	243.906	245.950	248.013	249.052	250.095	251.143	252.196	253.253	254.314	255.381
2	19.413	19.429	19.446	19.454	19.462	19.471	19.479	19.487	19.496	19.504
3	8.745	8.703	8.660	8.639	8.617	8.594	8.572	8.549	8.526	8.503
4	5.912	5.858	5.803	5.774	5.746	5.717	5.688	5.658	5.628	5.598
5	4.678	4.619	4.558	4.527	4.496	4.464	4.431	4.399	4.365	4.331
6	4.000	3.938	3.874	3.842	3.808	3.774	3.740	3.705	3.669	3.633
7	3.575	3.511	3.445	3.411	3.376	3.340	3.304	3.267	3.230	3.193
8	3.284	3.218	3.150	3.115	3.079	3.043	3.005	2.967	2.928	2.889
9	3.073	3.006	2.937	2.901	2.864	2.826	2.787	2.748	2.707	2.666
10	2.913	2.845	2.774	2.737	2.700	2.661	2.621	2.580	2.538	2.496
11	2.788	2.719	2.646	2.609	2.571	2.531	2.490	2.448	2.405	2.362
12	2.687	2.617	2.544	2.506	2.466	2.426	2.384	2.341	2.296	2.252
13	2.604	2.533	2.459	2.420	2.380	2.339	2.297	2.252	2.206	2.161
14	2.534	2.463	2.388	2.349	2.308	2.266	2.223	2.178	2.131	2.085
15	2.475	2.403	2.328	2.288	2.247	2.204	2.160	2.114	2.066	2.020
16	2.425	2.352	2.276	2.235	2.194	2.151	2.106	2.059	2.010	1.963
17	2.381	2.308	2.230	2.190	2.148	2.104	2.058	2.011	1.960	1.912
18	2.342	2.269	2.191	2.150	2.107	2.063	2.017	1.968	1.917	1.868
19	2.308	2.234	2.156	2.114	2.071	2.026	1.980	1.930	1.878	1.828
20	2.278	2.203	2.124	2.083	2.039	1.994	1.946	1.896	1.843	1.789
21	2.250	2.176	2.096	2.054	2.010	1.965	1.917	1.866	1.812	1.757
22	2.226	2.151	2.071	2.028	1.984	1.938	1.889	1.838	1.783	1.728
23	2.204	2.128	2.048	2.005	1.961	1.914	1.865	1.813	1.757	1.701
24	2.183	2.108	2.027	1.984	1.939	1.892	1.842	1.790	1.733	1.676
25	2.165	2.089	2.008	1.964	1.919	1.872	1.822	1.768	1.711	1.654
26	2.148	2.072	1.990	1.946	1.901	1.853	1.803	1.749	1.691	1.634
27	2.132	2.056	1.974	1.930	1.884	1.836	1.785	1.731	1.672	1.614
28	2.118	2.041	1.959	1.915	1.869	1.820	1.769	1.714	1.654	1.596
29	2.105	2.028	1.945	1.901	1.854	1.806	1.754	1.698	1.638	1.579
30	2.092	2.015	1.932	1.887	1.841	1.792	1.740	1.684	1.622	1.563
40	2.004	1.925	1.839	1.793	1.744	1.693	1.637	1.577	1.509	1.440
60	1.917	1.836	1.748	1.700	1.649	1.594	1.534	1.467	1.389	1.310
120	1.834	1.751	1.659	1.608	1.554	1.495	1.429	1.352	1.254	1.165
inf	1.752	1.666	1.571	1.517	1.459	1.394	1.318	1.221	1.000	0.900



F Table for alpha=.025



df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	647.789	799.500	864.163	899.583	921.848	937.111	948.217	956.656	963.285	968.627
2	38.506	39.000	39.166	39.248	39.298	39.332	39.355	39.373	39.387	39.398
3	17.443	16.044	15.439	15.101	14.885	14.735	14.624	14.540	14.473	14.419
4	12.218	10.649	9.979	9.605	9.365	9.197	9.074	8.980	8.905	8.844
5	10.007	8.434	7.764	7.388	7.146	6.978	6.853	6.757	6.681	6.619
6	8.813	7.260	6.599	6.227	5.988	5.820	5.696	5.600	5.523	5.461
7	8.073	6.542	5.890	5.523	5.285	5.119	4.995	4.899	4.823	4.761
8	7.571	6.060	5.416	5.053	4.817	4.652	4.529	4.433	4.357	4.295
9	7.209	5.715	5.078	4.718	4.484	4.320	4.197	4.102	4.026	3.964
10	6.937	5.456	4.826	4.468	4.236	4.072	3.950	3.855	3.779	3.717
11	6.724	5.256	4.630	4.275	4.044	3.881	3.759	3.664	3.588	3.526
12	6.554	5.096	4.474	4.121	3.891	3.728	3.607	3.512	3.436	3.374
13	6.414	4.965	4.347	3.996	3.767	3.604	3.483	3.388	3.312	3.250
14	6.298	4.857	4.242	3.892	3.663	3.501	3.380	3.285	3.209	3.147
15	6.200	4.765	4.153	3.804	3.576	3.415	3.293	3.199	3.123	3.060
16	6.115	4.687	4.077	3.729	3.502	3.341	3.219	3.125	3.049	2.986
17	6.042	4.619	4.011	3.665	3.438	3.277	3.156	3.061	2.985	2.922
18	5.978	4.560	3.954	3.608	3.382	3.221	3.100	3.005	2.929	2.866
19	5.922	4.508	3.903	3.559	3.333	3.172	3.051	2.956	2.880	2.817
20	5.872	4.461	3.859	3.515	3.289	3.128	3.007	2.913	2.837	2.774
21	5.827	4.420	3.819	3.475	3.250	3.090	2.969	2.874	2.798	2.735
22	5.786	4.383	3.783	3.440	3.215	3.055	2.934	2.839	2.763	2.700
23	5.750	4.349	3.751	3.408	3.184	3.023	2.902	2.808	2.731	2.668
24	5.717	4.319	3.721	3.379	3.155	2.995	2.874	2.779	2.703	2.640
25	5.686	4.291	3.694	3.353	3.129	2.969	2.848	2.753	2.677	2.614
26	5.659	4.266	3.670	3.329	3.105	2.945	2.824	2.729	2.653	2.590
27	5.633	4.242	3.647	3.307	3.083	2.923	2.802	2.707	2.631	2.568
28	5.610	4.221	3.626	3.286	3.063	2.903	2.782	2.687	2.611	2.547
29	5.588	4.201	3.607	3.267	3.044	2.884	2.763	2.669	2.592	2.529
30	5.568	4.182	3.589	3.250	3.027	2.867	2.746	2.651	2.575	2.511
40	5.424	4.051	3.463	3.126	2.904	2.744	2.624	2.529	2.452	2.388
60	5.286	3.925	3.343	3.008	2.786	2.627	2.507	2.412	2.334	2.270
120	5.152	3.805	3.227	2.894	2.674	2.515	2.395	2.299	2.222	2.157
inf	5.024	3.689	3.116	2.786	2.567	2.408	2.288	2.192	2.114	2.048
df2/df1	12	15	20	24	30	40	60	120	inf	
1	976.708	984.867	993.103	997.249	1001.414	1005.598	1009.800	1014.020	1018.258	
2	39.415	39.431	39.448	39.456	39.465	39.473	39.481	39.490	39.498	
3	14.337	14.253	14.167	14.124	14.081	14.037	13.992	13.947	13.902	
4	8.751	8.657	8.560	8.511	8.461	8.411	8.360	8.309	8.257	
5	6.525	6.428	6.329	6.278	6.227	6.175	6.123	6.069	6.015	
6	5.366	5.269	5.168	5.117	5.065	5.012	4.959	4.904	4.849	
7	4.666	4.568	4.467	4.415	4.362	4.309	4.254	4.199	4.142	
8	4.200	4.101	4.000	3.947	3.894	3.840	3.784	3.728	3.670	
9	3.868	3.769	3.667	3.614	3.560	3.505	3.449	3.392	3.333	
10	3.621	3.522	3.419	3.365	3.311	3.255	3.198	3.140	3.080	
11	3.430	3.330	3.226	3.173	3.118	3.061	3.004	2.944	2.883	
12	3.277	3.177	3.073	3.019	2.963	2.906	2.848	2.787	2.725	
13	3.153	3.053	2.948	2.893	2.837	2.780	2.720	2.659	2.595	
14	3.050	2.949	2.844	2.789	2.732	2.674	2.614	2.552	2.487	
15	2.963	2.862	2.756	2.701	2.644	2.585	2.524	2.461	2.395	
16	2.889	2.788	2.681	2.625	2.568	2.509	2.447	2.383	2.316	
17	2.825	2.723	2.616	2.560	2.502	2.442	2.380	2.315	2.247	
18	2.769	2.667	2.559	2.503	2.445	2.384	2.321	2.256	2.187	
19	2.720	2.617	2.509	2.452	2.394	2.333	2.270	2.203	2.133	
20	2.676	2.573	2.465	2.408	2.349	2.287	2.223	2.156	2.085	
21	2.637	2.534	2.425	2.368	2.308	2.246	2.182	2.114	2.042	
22	2.602	2.498	2.389	2.332	2.272	2.210	2.145	2.076	2.003	
23	2.570	2.467	2.357	2.299	2.239	2.176	2.111	2.041	1.968	
24	2.541	2.437	2.327	2.269	2.209	2.146	2.080	2.010	1.935	
25	2.515	2.411	2.301	2.242	2.182	2.118	2.052	1.981	1.906	
26	2.491	2.387	2.276	2.217	2.157	2.093	2.026	1.954	1.878	
27	2.469	2.364	2.253	2.195	2.133	2.069	2.002	1.930	1.853	
28	2.448	2.344	2.232	2.174	2.112	2.048	1.980	1.907	1.829	
29	2.430	2.325	2.213	2.154	2.092	2.028	1.959	1.886	1.807	
30	2.412	2.307	2.195	2.136	2.074	2.009	1.940	1.866	1.787	
40	2.288	2.182	2.068	2.007	1.943	1.875	1.803	1.724	1.637	
60	2.169	2.061	1.945	1.882	1.815	1.744	1.667	1.581	1.482	
120	2.055	1.945	1.825	1.760	1.690	1.614	1.530	1.433	1.310	
inf	1.945	1.833	1.709	1.640	1.566	1.484	1.388	1.268	1.000	