

PASS-L.AS

Vendredi 29 avril 2022

EP1-

Module 5	EPREUVE Tronc commun	Heure de début 9h30	Durée 1h30	Heure de fin 11h00
----------	-------------------------	------------------------	---------------	-----------------------

CONSIGNES A LIRE AVANT L'EPREUVE

Vérifiez que votre sujet est complet

L'épreuve comporte :

- 1 cahier questions (9 pages)
- 4 feuilles 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).

PARTIE EMBRYOLOGIE

- 1) **QCM. A propos de la morula au stade cavité**
 - a) Ce stade de développement est atteint à J3 pour l'espèce humaine
 - b) Il y a mise en jeu d'aquaporines situées sur les pôles apical et baso-latéral des cellules du trophoctoderme
 - c) Il y a mise en jeu de pompes Na^+ / K^+ , ATPases dépendantes, situées sur le pôle apical des cellules du trophoctoderme
 - d) Il y a mise en jeu de canaux sodiques, situés sur le pôle apical des cellules du trophoctoderme
 - e) A ce stade de développement, les cellules de la morula sont totipotentes

- 2) **QCM. A propos du mésoderme extra-embryonnaire**
 - a) Il se forme à partir du feuillet épiblastique
 - b) Il est en contact direct avec le syncytiotrophoblaste
 - c) Il est en contact direct avec la membrane de Heuser
 - d) Il est en contact direct avec la couche des amnioblastes
 - e) Il sera à l'origine de la formation de la vésicule vitelline secondaire

- 3) **QCS. A propos de l'étape d'adhésion du blastocyste**
 - a) La fenêtre d'implantation se situe entre J5 et J9 du cycle menstruel
 - b) Les mucines sont des glycoprotéines transmembranaires
 - c) Elle concerne l'interaction avec la couche superficielle du myomètre
 - d) Cette étape d'interaction est instable
 - e) L'expression de MUC-1 est accrue lors de la fenêtre d'implantation

- 4) **QCS. A propos du feuillet ectodermique**
 - a) Les cellules formant ce feuillet auront migré au niveau du nœud primitif
 - b) Il se forme à partir de certaines cellules hypoblastiques
 - c) Ce feuillet sera impliqué dans la formation de l'épiderme
 - d) Les cellules ectodermiques sont présentes au niveau de la vésicule vitelline secondaire
 - e) Ce feuillet sera impliqué dans la formation des vaisseaux sanguins.

- 5) **QCM. A propos de la formation de la corde. A l'étape de la plaque chordale :**
 - a) Le canal neurentérique est borgne
 - b) Le canal neurentérique est ouvert dans la cavité amniotique
 - c) Le canal neurentérique est ouvert dans la vésicule vitelline secondaire
 - d) La corde forme un cylindre clos
 - e) Le nœud primitif a disparu.

- 6) **QCM. A propos de la plicature longitudinale observée lors de la délimitation embryonnaire**
 - a) C'est un évènement contemporain de la troisième semaine de développement
 - b) C'est un évènement simultané avec la plicature transversale
 - c) Elle est la conséquence du développement de la cavité amniotique
 - d) Elle est la conséquence du développement du mésoderme para axial
 - e) Elle est la conséquence du développement du tube neural

7) QCM. A propos des processus palatins

- a) Ils sont issus du massif externe
- b) Initialement, ils ont une croissance oblique
- c) Ils contribuent à former le palais primaire
- d) La zone de contact entre les processus palatins se situe au niveau du canal palatin antérieur
- e) Après contact entre eux, les processus palatins fusionnent dans un sens céphalo-caudal.

8) QCS. A propos de la troisième poche pharyngée

- a) Elle présente un revêtement interne de nature ectodermique
- b) Elle contribue à la formation des glandes parathyroïdes inférieures
- c) Elle contribue à la formation du conduit auditif externe
- d) Elle contribue à la formation de la trompe d'Eustache
- e) Elle contribue à la formation du tympan

9) QCS. A la fin de la 1^{ère} semaine de développement, la longueur d'un embryon humain est d'environ

- a) 0,02 mm
- b) 0,04 mm
- c) 0,2 mm
- d) 0,4 mm
- e) 5 mm

PARTIE ANATOMIE GÉNÉRALE

10) QCM. anatomie orientations

- a) Tout plan sagittal est médian
- b) Le plan axial est utilisable chez l'embryon
- c) « Sub-mandibulaire » et « sus-mandibulaire » sont synonymes
- d) « Profond » et « superficiel » sont des termes réservés aux organes creux
- e) La pronation porte la face palmaire de la main vers le ciel

11) QCM. tête et cou

- a) Le muscle sterno-cléido-mastoïdien est emballé par le fascia cervical superficiel
- b) Le muscle sterno-cléido-mastoïdien masque l'artère carotide commune
- c) Le muscle digastrique s'insère sur la face latérale du processus mastoïde
- d) Le ventre postérieur du muscle digastrique est une limite de la région sous-mentonnière
- e) La glande thyroïde est partiellement recouverte par les muscles infra-hyoïdiens

12) QCM. tête et cou

- a) L'artère sous-clavière passe en arrière du muscle scalène moyen
- b) Le défilé inter-scalénique livre passage à des éléments nerveux et veineux
- c) La bifurcation carotidienne se situe en regard de la grande corne de l'os hyoïde
- d) L'artère carotide commune se situe en avant de la glande thyroïde
- e) La veine jugulaire interne est latérale à l'artère carotide commune

13) QCM. tête et cou

- a) Le ventre postérieur du muscle digastrique appartient au rideau stylien
- b) Le ventre antérieur du muscle digastrique appartient au plancher buccal
- c) Les deux muscles géniohyoïdiens sont unis par un raphé médian
- d) La glande sublinguale est plus petite que la glande sub-mandibulaire
- e) Le muscle pharyngo-glosse est constricteur du pharynx

14) QCM. anatomie circulatoire

- a) Le septum inter-atrio-ventriculaire contient du tissu nodal
- b) Un infarctus cardiaque peut entraîner des troubles du rythme
- c) La paroi de l'atrium gauche contient le nœud sinu-atrial
- d) L'orifice pulmonaire comporte une valve à trois cuspides
- e) La valve mitrale a deux cuspides

15) QCM. anatomie circulatoire

- a) La première collatérale de l'aorte est le tronc artériel brachio-céphalique
- b) L'artère carotide commune gauche naît de l'aorte
- c) Quatre veines pulmonaires rejoignent l'atrium gauche
- d) Les veines pulmonaires sont sous-jacentes à l'artère pulmonaire homolatérale
- e) Le feuillet pariétal du péricarde séreux est plus fibreux que son feuillet viscéral

16) QCM. anatomie circulatoire

- a) La lymphe issue des membres inférieurs se draine dans la citerne du chyle
- b) Le canal thoracique en regard de T12 est rétro-aortique
- c) Les nœuds lymphatiques font partie du système immunitaire
- d) Les lymphatiques du poumon droit se drainent dans la grande veine lymphatique
- e) Le canal thoracique se draine dans le confluent jugulo-sous-clavier droit

17) QCM. anatomie respiratoire

- a) Lors de la déglutition, le cartilage épiglottique s'abaisse
- b) L'origine de l'œsophage se situe à hauteur du cartilage thyroïde
- c) La face médiastinale du poumon gauche est échancrée par le cœur
- d) La ponction d'une veine sous-clavière peut se compliquer d'un pneumothorax
- e) Lors d'un pneumothorax la pression pleurale devient égale à la pression atmosphérique

18) QCM. anatomie respiratoire

- a) Le pédicule pulmonaire est interposé entre médiastin antérieur et postérieur
- b) Le canal thoracique se situe dans le médiastin postérieur
- c) L'artère pulmonaire gauche est au-dessus de la bronche principale gauche
- d) L'orifice diaphragmatique de la veine cave inférieure est tendineux
- e) L'orifice diaphragmatique de l'œsophage est tendineux

19) QCM. anatomie respiratoire

- a) Une paralysie héli-diaphragmatique est visible sur une radio de thorax de face
- b) Une paralysie héli-diaphragmatique entraîne un abaissement de la coupole
- c) Le diaphragme s'insère notamment sur le rachis lombaire
- d) L'aorte descendante croise le bord droit de l'œsophage
- e) L'orifice diaphragmatique de l'œsophage est médian

20) QCS. système nerveux

- a) On compte en tout sept paires de nerfs rachidiens cervicaux
- b) Le cône médullaire se termine à hauteur du disque intervertébral L2-L3
- c) La métamérisation médullaire existe chez les poissons
- d) La métamérisation médullaire est absente au niveau des renflements cervical et lombaire
- e) Tous les vertébrés ont des renflements médullaires

21) QCM. A propos du système squelettique

- a) les centres d'ossification secondaires apparaissent le plus souvent au niveau de la diaphyse
- b) l'ossification membraneuse est déclenchée par l'arrivée de vaisseaux dans la matrice mésenchymateuse
- c) chez l'enfant, l'épiphyse proximale et la diaphyse du fémur sont vascularisées par la même artère
- d) l'ossification de type cartilagineux est la plus fréquente
- e) l'apparition des points d'ossification est utile pour évaluer l'âge d'un enfant

22) QCS. A propos des cartilages

- a) les cartilages hyalins sont tous articulaires
- b) les labrums sont formés de cartilage élastique
- c) les cartilages sont richement innervés
- d) les cartilages puisent les nutriments de l'os adjacent
- e) le cartilage hyalin sécrète le liquide synovial

23) QCM. A propos du système musculaire

- a) les gaines fibreuses favorisent le glissement des tendons
- b) les membranes interosseuses séparent des loges musculaires
- c) un œdème dans une loge musculaire peut induire une ischémie de cette loge
- d) un muscle peut être stabilisant ou déstabilisant selon la position articulaire
- e) lors d'une contraction excentrique, la longueur du muscle diminue

24) QCM. A propos du péritoine

- a) accolés, les mésos donnent des fascias
- b) les régions sous péritonéale et rétropéritonéale sont continues
- c) la bourse omentale se développe depuis la partie gauche de la grande cavité péritonéale
- d) le grand omentum est bordé par le pédicule hépatique
- e) la face diaphragmatique du foie comporte une région non recouverte de péritoine

25) QCS. A propos de l'appareil digestif

- a) le pancréas est un organe très mobile
- b) le cardia est situé à hauteur de la vertèbre T10
- c) la 2^{ème} portion duodénale reçoit les sécrétions biliaires
- d) le pédicule sus hépatique naît à la porte du foie
- e) une obstruction isolée de la voie biliaire secondaire est responsable d'un ictère

26) QCM. Quels éléments sont plus nombreux dans le côlon sigmoïde que dans l'ascendant ?

- a) diverticules muqueux
- b) haustrations
- c) appendices omentaux
- d) tænias
- e) plaques de Peyer

27) QCM. A propos de l'aorte abdominale

- a) elle naît à hauteur du corps de la vertèbre T12
- b) les artères surrénales en naissent en L1
- c) ses branches latérales sont à destinée glandulaire
- d) elle donne une branche destinée au côlon gauche en L1
- e) son occlusion en L3 peut donner une ischémie rénale

28) QCS. A propos de l'urèthre masculin

- a) il ne comporte que deux dilatations
- b) il est entouré des corps caverneux
- c) le gland est développé aux dépens du corps spongieux
- d) il reçoit les conduits déférents
- e) il comporte un sphincter puissant en amont de la prostate

29) QCM système nerveux

- a) L'archéocervelet est connecté au système vestibulaire
- b) La grenouille a un archéocervelet
- c) Le paléocervelet a un rôle dans la verticalisation des hominiens
- d) L'origine apparente des nerfs crâniens se situe au niveau du plancher du quatrième ventricule
- e) Le striatum a un rôle dans la motricité chez l'oiseau

30) QCM système nerveux

- a) Le striatum a un rôle dans la motricité chez l'homme
- b) L'oculomotricité est purement volontaire chez l'homme
- c) On compte un seul foramen interventriculaire cérébral
- d) Le striatum est télencéphalique
- e) Le sillon latéral sépare le lobe frontal du lobe temporal

31) QCM système nerveux

- a) Le sillon central est en arrière du cortex sensitif
- b) L'épendyme secrète le liquide cérébro-spinal
- c) L'ouverture médiane du quatrième ventricule est situé entre métencéphale et cervelet
- d) Le canal épendymaire spinal est virtuel
- e) Le nerf abducens est purement moteur

32) QCM système nerveux

- a) L'espace sous-arachnoïdien est liquidien
- b) Le liquide cérébro-spinal est principalement résorbé par le système lymphatique
- c) Le liquide cérébro-spinal est résorbé par le plexus choroïde
- d) Le nerf optique est télencéphalique
- e) Le tractus olfactif est télencéphalique

PARTIE PSYCHOLOGIE MÉDICALE ET ÉTHIQUE

33) QCM . Le code de Nuremberg de 1947 :

- a) a pour champ d'application la recherche
- b) impose le recueil du consentement
- c) interdit toute recherche qui occasionnerait un risque de souffrance au sujet testé
- d) a permis de supprimer les dérives de la recherche
- e) interdit au patient de se rétracter une fois qu'il s'est engagé dans le protocole

34) QCS .L'éthique :

- a) recommande de mettre de côté ses émotions
- b) nie la valeur des intuitions
- c) tient compte de la morale
- d) doit être conforme à la loi
- e) doit respecter les grands interdits moraux

- 35) QCM . Dans le jugement médical de Paul Ricœur :**
- a) le niveau prudentiel comprend les recommandations biomédicales
 - b) le niveau déontologique inclut les interdits moraux
 - c) le niveau déontologique inclut la loi
 - d) le niveau réflexif fait appel à la sagesse pratique
 - e) le niveau réflexif fait appel aux concepts philosophiques
- 36) QCS. L'éthique conséquentialiste :**
- a) repose sur la subjectivité du décideur
 - b) respecte en premier l'individu le plus vulnérable
 - c) se décline en médecine par la balance avantage /inconvénient
 - d) est peu présente dans les institutions hospitalières
 - e) distingue l'euthanasie de l'arrêt des traitements suivi de la mort du patient
- 37) QCM. En ce qui concerne l'éthique centrée sur l'autodétermination :**
- a) elle considère qu'il existe un bien relatif à déterminer par chacun
 - b) chacun peut faire tout ce qu'il lui plaît sans restriction
 - c) elle favorise l'établissement de contrat entre des personnes
 - d) elle interdit des limites imposées par l'Etat
 - e) elle rejette la possibilité qu'une personne se prostitue
- 38) QCM . L'éthique du "care"**
- a) concerne exclusivement le champ de la médecine
 - b) prête attention aux émotions
 - c) prête attention à la relation
 - d) est centrée sur le respect de la volonté du patient
 - e) impose de mettre de côté la vulnérabilité du soignant
- 39) QCM . A propos du statut en sociologie de la santé :**
- a) il définit le comportement attendu de l'acteur dans le système de santé
 - b) il peut être marqué par des signes distinctifs
 - c) il est associé à des droits et devoirs
 - d) il est l'un des supports de l'identité professionnelle
 - e) il est acquis définitivement
- 40) QCM . A propos de la prévention :**
- a) la préservation de la citoyenneté de la personne malade relève de la prévention tertiaire
 - b) la réduction des facteurs de risque relève de la prévention tertiaire
 - c) le dépistage précoce relève de la prévention primaire
 - d) la promotion de la santé relève de la prévention primaire
 - e) la limitation de la restriction de participation relève de la prévention tertiaire
- 41) QCS . La situation dans laquelle le médecin considère le patient comme non malade et le patient se considère comme malade :**
- a) est la situation médicale classique
 - b) est la situation de dépistage précoce
 - c) se retrouve dans les troubles somatoformes
 - d) évoque la présence d'une forme prodromale de la pathologie
 - e) est la situation classique de certification

- 42) **QCM . A propos de la prise de décision en médecine :**
- a) elle s'appuie sur des valeurs partagées
 - b) elle s'appuie chez le médecin sur l'opinion qu'il a de l'efficacité du traitement
 - c) elle est prise par le patient
 - d) elle ne peut être entachée d'incertitude
 - e) elle s'établit sur un savoir de nature statistique
- 43) **QCM . A propos de l'entretien médical :**
- a) les différents temps de l'entretien peuvent se superposer
 - b) le temps de l'examen clinique permet la construction d'une sémiologie "symbolique"
 - c) les signes cliniques sont rapportés par le patient
 - d) la durée de l'entretien dépend de son objectif
 - e) la recherche de l'anamnèse s'appuie préférentiellement sur des questions ouvertes
- 44) **QCM. Sont des préceptes de la médecine hippocratique :**
- a) la maladie est la conséquence d'une rupture du cycle de vie
 - b) la santé est garantie par le juste mélange des composants de l'environnement
 - c) il convient d'observer le malade plus que la maladie
 - d) il convient de seconder la nature pour traiter le patient
 - e) il convient d'abord de ne pas nuire au patient
- 45) **QCM . Le savoir sur lequel se fonde la décision en médecine :**
- a) est de nature aléatoire
 - b) se réfère à des modèles théoriques non réfutables
 - c) a différents niveaux de preuve
 - d) est construit à partir d'une méthodologie scientifique
 - e) est construit dans le respect de principes éthiques
- 46) **QCM . La médecine pré-scientifique dans les sociétés traditionnelles :**
- a) confère au soignant la maîtrise du savoir caché
 - b) repose sur un modèle étiologique du manque, de la décompensation, du déséquilibre
 - c) fait de l'environnement du sujet et du surnaturel, le lieu de l'investigation
 - d) confère au malade un statut d'expert
 - e) assigne le sujet à une catégorie statistique

PARTIE INITIATION A L'IMAGERIE MÉDICALE

- 47) **QCM. A propos de la séquence d'écho de spin utilisée en IRM**
- a) elle est caractérisée par une succession de trois impulsions
 - b) des impulsions de 90° et 180° sont utilisées
 - c) elle est caractérisée par son T_E et son T_R
 - d) le T_R conditionne le contraste de l'image en T_2
 - e) le T_E conditionne le contraste de l'image en T_2
- 48) **QCS. Par rapport à l'imagerie médicale hybride, la carte des coefficients d'atténuation est**
- a) obtenue grâce à l'utilisation de photons gamma
 - b) obtenue grâce à l'utilisation de neutrons
 - c) obtenue grâce à l'utilisation des positons
 - d) obtenue grâce à l'utilisation de rayons X
 - e) la même en tomographie par émission de positons et en tomographie monophotonique

- 49) **QCM. A propos des caractéristiques d'un médicament radiopharmaceutique (MRP)**
- a) il est marqué avec un isotope radioactif instable
 - b) il est marqué avec un isotope radioactif d'origine naturelle
 - c) il est toujours constitué d'un vecteur différent du marqueur
 - d) il présente un comportement dans l'organisme identique ou très proche de celui de la substance endogène
 - e) il est aussi utilisé en thérapie
- 50) **QCS. La célérité du son dans l'eau est à 1500 m/s. Quelle est la longueur d'onde à la fréquence de 5 MHz ?**
- a) 0,03 mm
 - b) 0,3 mm
 - c) 0,33 mm
 - d) 0,75 mm
 - e) 7,5 mm
- 51) **QCM. Dans un tube à rayons X**
- a) une raie K provient de la transition d'un électron d'une couche L, M, etc... vers un état inoccupé de la couche K
 - b) une raie K est plus énergétique qu'une raie L
 - c) le spectre de raies K, L etc... se superpose à un spectre continu
 - d) l'accélération de l'électron incident est responsable d'un rayonnement à spectre énergétique continu
 - e) la cathode est constituée d'un matériau de Z élevé
- 52) **QCM. A propos de l'échographie**
- a) elle crée des radicaux libres dans les tissus
 - b) elle permet la réalisation d'images en coupe
 - c) elle met en jeu le contraste d'impédance acoustique des milieux explorés
 - d) elle utilise des outils de focalisation des ondes ultrasonores
 - e) elle permet une exploration en temps réel
- 53) **QCM. A propos des rayons X**
- a) ils ne peuvent pas se propager dans le vide
 - b) il s'agit d'une onde mécanique
 - c) il s'agit d'une onde électromagnétique
 - d) ils se propagent à la vitesse de la lumière
 - e) ils peuvent se comporter comme des photons

Feuille de questions

Nom:	_____
Numéro d'étudiant:	_____
Signature:	_____

Important :

Reportez vos réponses sur la grille de réponses ! Elle sera scannée automatiquement. Attention de ne pas la plier ni la tacher. Utilisez un stylo noir ou bleu pour remplir les champs. Pour corriger une case cochée, remplissez complètement la case de couleur : elle sera interprétée comme non cochée.

BIOLOGIE CELLULAIRE

1) QCM : Les trois grands domaines de la vie sont :

- a) les bactéries ;
- b) les invertébrés ;
- c) les eucaryotes ;
- d) les mammifères ;
- e) les archéobactéries.

2) QCS : Les filaments intermédiaires :

- a) se forment à partir du centre cellulaire ;
- b) contribuent à la stabilité de la jonction Gap ;
- c) prennent un aspect de tube creux en microscopie électronique ;
- d) sont des filaments de desmine, dans l'axone ;
- e) peuvent être utilisés pour déterminer l'origine d'une cellule cancéreuse.

3) QCS : A propos des protéines associées au cytosquelette :

- a) la fillagrine entraîne la dépolymérisation des filaments intermédiaires ;
- b) la protéine EB1 organise les filaments d'actine en filopodes ;
- c) la kinésine se déplace en se fixant uniquement sur les tubulines β des microtubules ;
- d) la stathmine est responsable de la dépolymérisation brutale des microtubules ;
- e) la protéine Tau est responsable de la cohésion entre les doublets de microtubules dans l'axonème ciliaire.

4) QCS : A propos des lipides dans la membrane plasmique :

- a) la phosphatidylsérine se trouve majoritairement sur le feuillet extracellulaire ;
- b) le cholestérol possède deux chaînes d'acide gras ;
- c) le cholestérol participe à l'asymétrie membranaire ;
- d) dans le galactocérobroside, la molécule de céramide est plus hydrophile que le galactose ;
- e) le mouvement de flip-flop des phosphatidylsérines participe au phénomène d'apoptose.

5) QCM : A propos du collagène de type I :

- a) il constitue la fibre majoritaire dans la matrice extracellulaire du derme ;
- b) il est synthétisé par le fibroblaste ;
- c) son étape d'hydroxylation est sous la dépendance d'un co-facteur, la vitamine C ;
- d) l'action de la collagénase se déroule entièrement dans l'appareil de Golgi ;
- e) sa biosynthèse est régulée par l'hormone de croissance.

6) QCS : Le transporteur GLUT :

- a) permet le transport du fer intracellulaire ;
- b) est une protéine multipass, à plusieurs domaines transmembranaires ;
- c) assure un transport de type antiport ;
- d) est présent dans la membrane des liposomes ;
- e) fonctionne grâce à des cycles de phosphorylation-déphosphorylation ATP-dépendants.

- 7) **QCM : A propos de la phagocytose de type « zipper » d'une bactérie non virulente :**
- a) elle est réalisée uniquement par les lymphocytes ;
 - b) elle nécessite au préalable une étape d'opsonisation ;
 - c) elle recrute nécessairement une protéine Rab-GTP ;
 - d) la formation des pseudopodes est sous la dépendance du complexe protéique Arp2/3 ;
 - e) l'étape de digestion bactérienne se fait dans le cavéosome.
- 8) **QCM : Parmi ces protéines d'adhérence, lesquelles sont capables de mettre en jeu une reconnaissance homotypique et homophile :**
- a) les molécules N-CAM ;
 - b) les intégrines à laminine ;
 - c) les desmocollines ;
 - d) les sélectines E ;
 - e) les cadhérines.
- 9) **QCM : A propos de la diapédèse :**
- a) elle est essentielle dans un contexte d'inflammation ;
 - b) elle nécessite trois étapes successives : trapping, rolling puis transmigration leucocytaire ;
 - c) elle met en jeu initialement une reconnaissance cadhérine E / cadhérine E ;
 - d) l'étape de transmigration nécessite un remodelage du cytosquelette d'actine du leucocyte ;
 - e) elle peut être perturbée chez les patients atteints du syndrome du déficit d'adhésion leucocytaire de type I (DAL-I).
- 10) **QCS : A propos des cytokines :**
- a) elles sont liposolubles ;
 - b) elles sont des seconds messagers ;
 - c) leurs récepteurs sont nucléaires ;
 - d) leurs récepteurs sont cytosoliques ;
 - e) leurs récepteurs sont localisés au niveau de la membrane plasmique.
- 11) **QCM : Communication cellulaire : un mode de communication de l'amibe *Dictyostelium discoideum* repose sur une boucle d'activation autocrine et paracrine. Ainsi l'AMPC extracellulaire se lie à un récepteur membranaire couplé aux protéines G activant une cascade de signalisation. Celle-ci est à l'origine de la biosynthèse d'AMPC endogène puis de sa sécrétion dans le milieu extérieur.**
- a) dans le mode de communication décrit ci-dessus , les amibes s'auto-induisent ;
 - b) la communication décrite est de type contact-dépendant ;
 - c) l'AMPC extracellulaire traverse la membrane plasmique ;
 - d) la cascade de signalisation active une adénylate cyclase ;
 - e) l'AMPC est synthétisé par l'AMPC phosphodiesterase.
- 12) **QCM : La synthèse des phospholipides :**
- a) s'effectue uniquement au sein de l'appareil de Golgi ;
 - b) nécessite l'utilisation du glycerol 3-phosphate ;
 - c) s'effectue sur la face cytosolique des membranes ;
 - d) fait intervenir la signal peptidase ;
 - e) utilise des molécules d'acides gras.

13) QCM : Les motifs di-acides :

- a) ont été initialement découverts par mutagenèse de la glycoprotéine d'enveloppe du virus de la stomatite vésiculaire (VSV-G) ;
- b) permettent la séquestration des protéines chaperons dans le réticulum endoplasmique ;
- c) sont impliqués dans l'exportation des protéines du réticulum endoplasmique vers l'appareil de Golgi ;
- d) sont reconnus par le récepteur au mannose-6-phosphate ;
- e) sont des signaux de N-glycosylation.

Les QCMs 14 à 17 se rapportent à la synthèse de l'insuline :

Le schéma ci-dessous représente la séquence de la pro-insuline avec son peptide signal. Cette protéine comporte plusieurs domaines de longueurs variables, dont vous calculerez la longueur en acides aminés (aa).

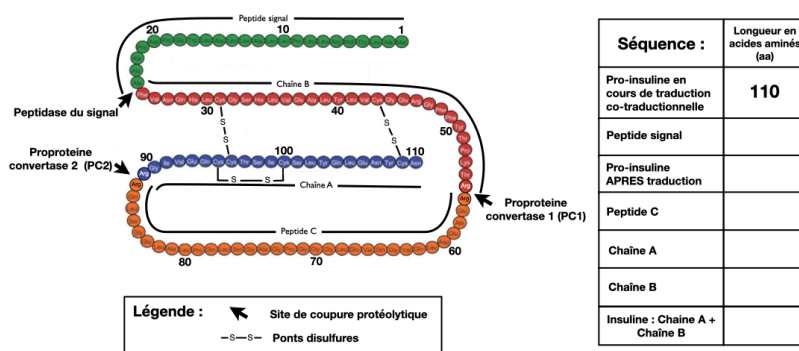


Figure 1 : Séquence de la pro-insuline avec son peptide signal, avec numérotation des acides aminés (aa) et représentation des ponts disulfures (le tableau à droite de la figure est fourni pour vous aider dans vos calculs)

14) QCM : A partir de la figure 1 et du tableau, vous en déduisez les résultats suivants :

- a) dans la lumière du réticulum endoplasmique, la pro-insuline est une chaîne protéique de 86 aa ;
- b) la chaîne B est longue de 31 aa ;
- c) le peptide C est long de 53 aa ;
- d) PC2 coupe la chaîne peptidique entre les acides aminés 55 et 56 ;
- e) la chaîne A est longue de 22 aa.

Chez un enfant diabétique, on observe une anomalie de la formation de l'insuline. Après des analyses génétiques, on détecte une mutation dans le gène codant la proprotéine convertase PC1. Pour étudier cette anomalie, on introduit cette mutation dans le gène codant PC1 dans des cellules produisant de l'insuline et cultivées *in vitro*. Après lyse des cellules et purification des citernes de l'appareil de Golgi, on analyse les différentes formes de pro-insuline et d'insuline par électrophorèse des protéines. Le schéma suivant représente les résultats de ces expériences :

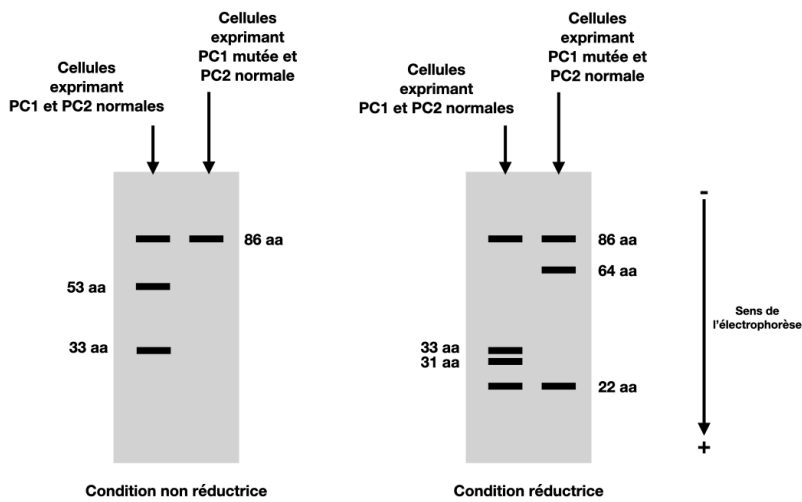


Figure 2 : Electrophorèse en conditions non réductrice (ponts di-sulfures préservés) et réductrice (destruction des ponts di-sulfures) réalisée sur des fractions purifiées de l'appareil de Golgi provenant de cellules normales ou exprimant la PC1 mutée (aa : acides aminés).

15) QCM : A partir de la figure 2 et du tableau de la figure 1, vous déduisez les résultats suivants :

- la bande de 86 aa correspond à la pro-insuline qui n'a pas encore été clivée par PC1 et PC2 ;
- la bande de 22 aa correspond au peptide signal ;
- la bande de 53 aa observée en condition non réductrice correspond à l'insuline ;
- la bande de 33 aa correspond au peptide C, résultant des clivages réalisés par PC1 et PC2 ;
- la bande de 64 aa résulte du clivage effectué par PC1.

Dans le but d'explorer la déficience engendrée par la protéine PC1 mutée, on compare sa co-localisation avec des protéines cellulaires, par réalisation d'immunomarquages spécifiques. Pour l'appareil de Golgi, on réalise un immunomarquage sur la protéine golgine spécifiquement localisée dans ce compartiment. On utilise comme contrôles des immunomarquages réalisés sur les protéines PC1 et PC2 normales (non mutées).

	Co-localisation avec des protéines cellulaires	
	Calréticuline	Golgine
PC1 normale	+	+++
PC1 mutée	+++	-
PC2 normale	+	+++

Détermination par immunomarquages de la co-localisation des protéines convertases PC1 (normale et mutée) et PC2 avec la calréticuline et la golgine.

16) QCS : Vous en déduisez les résultats suivants :

- la protéine PC1 mutée est correctement exportée vers l'appareil de Golgi ;
- la protéine PC2 est correctement exportée vers l'appareil de Golgi ;
- la protéine PC1 normale est une protéine résidente du réticulum endoplasmique ;
- ces immunomarquages montrent sans ambiguïté que la PC1 mutée a perdu son activité de peptidase ;
- la protéine PC1 normale possède un signal de rétention KDEL.

On analyse la réponse UPR (Unfolded Protein Response) sur les cellules exprimant la forme normale ou la forme mutée de PC1. On observe une forte induction de cette réponse UPR uniquement dans les cellules exprimant la forme mutée de PC1.

17) QCM : Quelles hypothèses peut-on formuler sur les conséquences induites par la mutation de la protéine PC1 :

- un défaut de repliement l'empêchant d'acquies sa structure tridimensionnelle correcte ;
- un défaut de N-glycosylation de PC1 mutée ;
- un défaut d'incorporation de PC1 mutée dans les vésicules COP I, inhibant son export vers l'appareil de Golgi ;
- une augmentation de la synthèse des protéines chaperons ;
- une rétro-translocation de PC1 mutée du réticulum endoplasmique vers le cytosol.

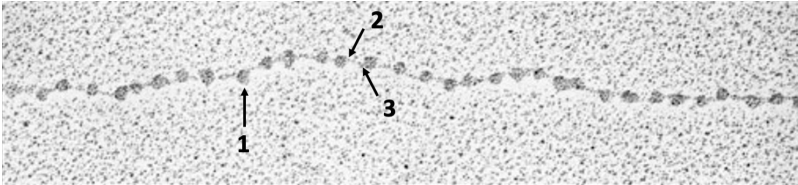
18) QCM : Les pathologies lysosomales :

- peuvent être acquises ou d'origine héréditaire ;
- peuvent être liées à un défaut d'exportation des hydrolases vers les endosomes ;
- peuvent être liées à la présence de molécules non hydrolysables dans l'organisme (comme l'amiante par exemple) ;
- sont généralement bénignes ;
- peuvent concerner un défaut de métabolisation de motifs de glycosylation.

19) **QCS : Un syncytium :**

- a) se dit d'une cellule précurseur d'une cellule sans noyau, comme l'hématie ;
- b) se dit d'une bactérie possédant exceptionnellement un noyau ;
- c) se dit d'une cellule géante formée par la fusion de la membrane plasmique de plusieurs cellules ;
- d) décrit l'espace représenté par la continuité entre la lumière du réticulum endoplasmique et l'espace périnucléaire ;
- e) décrit une zone du noyau particulièrement riche en pores nucléaires.

20) **QCM : A propos de la fibre chromatinienne en microscopie électronique :**



- a) la flèche 1 indique un assemblage protéique constitué de 8 histones (2 x H2A, 2 x H2B, 2 x H3, 2 x H4)
- b) la flèche 1 indique un assemblage protéique constitué de 9 histones (2 x H2A, 2 x H2B, 2 x H3, 2 x H4 et 1 x H1) ;
- c) le segment d'ADN compris entre les flèches 2 et 3 représente plusieurs centaines de paires de bases ;
- d) cette image est caractéristique de la fibre chromatinienne telle qu'elle apparaît dans les zones dites en hétérochromatine ;
- e) cette image est caractéristique de la fibre chromatinienne sous l'effet d'histones acétylases.

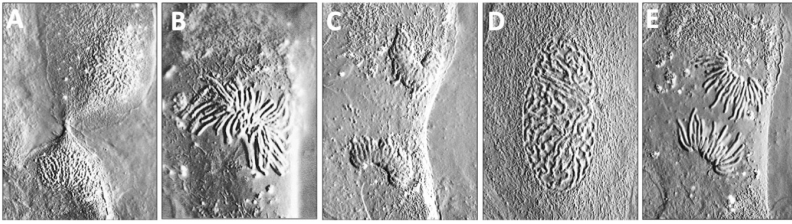
21) **QCM : En quoi *Caenorhabditis elegans* a constitué un modèle particulièrement pertinent pour l'étude de l'apoptose :**

- a) il s'agit d'un ver qui se reproduit très bien au laboratoire ;
- b) il a une durée de vie très longue ;
- c) il est composé d'un nombre très précis de cellules ;
- d) le fait qu'il soit transparent permet de compter facilement le nombre de cellules qui survivent ;
- e) son génome est constitué d'une centaine de gènes.

22) **QCM : A propos des caspases :**

- a) chaque caspase est faite d'une pro-enzyme inactive qui est activée par un clivage protéolytique par une autre caspase ;
- b) leur nom provient de leur fonctionnement en cascade de protéases ;
- c) certaines d'entre elles sont codées par le gène *bcl2* ;
- d) certaines d'entre elles clivent les lamines nucléaires ;
- e) elles sont inactivées lorsqu'elles sont regroupées dans un apoptosome.

23) **QCS : Ces photographies de microscopie optique en contraste de phase illustrent les événements morphologiques caractéristiques de la mitose.**



Quelle est la bonne cinétique montrant la succession des différentes phases (prophase -> métaphase -> anaphase -> télophase -> cytotérièse) :

- a) A -> B -> D -> C -> E
- b) B -> E -> C -> D -> A
- c) C -> B -> A -> E -> F
- d) D -> B -> E -> C -> A
- e) E -> B -> D -> C -> A

24) **QCM : Les cellules souches embryonnaires humaines :**

- a) sont fortement immunogènes ;
- b) sont pluripotentes ;
- c) peuvent être cultivées en laboratoire ;
- d) peuvent être récoltées par clonage thérapeutique ;
- e) peuvent être récoltées à partir d'embryons surnuméraires au stade blastocyste.

25) **QCM : Les cellules souches induites iPS :**

- a) sont issues de cellules somatiques adultes différenciées ;
- b) sont une alternative aux cellules souches embryonnaires ;
- c) ont des caractéristiques similaires aux cellules souches adultes ;
- d) sont unipotentes ;
- e) sont présentes dans l'embryon.

26) **QCS : L'ADN mitochondrial humain actuel :**

- a) est transmis de façon non-mendélienne ;
- b) utilise le même code génétique que le génome nucléaire ;
- c) représente 50 % de l'ADN cellulaire total ;
- d) contient le gène codant le complexe d'insertion OXA ;
- e) évolue à raison de 1 mutation tous les 150 000 ans.

27) **QCM : A propos du peroxyosome :**

- a) il permet de stocker de l'énergie sous forme d'ATP ;
- b) il est capable de métaboliser l'O₂ ;
- c) l'absence d'uricase dans l'espèce humaine empêche la formation d'allantoïne ;
- d) l'uricase est absente des peroxyosomes des végétaux ;
- e) les peroxyoxines sont synthétisées dans le réticulum endoplasmique granuleux.

Les questions 28 et 29 se rapportent aux planches I et II présentes à la fin du cahier.

28) QCS : Ces items se rapportent à la planche I illustrant un capillaire sanguin physiologique :

- a) les cellules pointées par les flèches 1 sont capables de réaliser de nombreux phénomènes d'endocytose ;
- b) la flèche 2 désigne une zone riche en lamines nucléaires ;
- c) les flèches 3 pointent des structures impliquées dans les phénomènes de transcytose ;
- d) les flèches 4 pointent des fibres de collagène de type I ;
- e) les structures désignées par les flèches 3 sont plus riches en protéines Band 3 que dans les structures pointées par les flèches 1.

29) QCM : Ces items se rapportent à la planche II correspondant à l'observation de cellules infectées par le virus SARS-CoV-2 (responsable de la Covid-19). On observe de nombreuses particules virales (V) secrétées à l'extérieur de la cellule. On note aussi la présence de nombreuses vésicules à double membrane (DMV), qui sont une conséquence directe de la réplication du virus SARS-CoV-2 (ces vésicules ne sont pas observées dans les cellules non infectées). Ces DMV ont été caractérisées et font partie de la famille des LROs (Lysosomes Related Organelles). A propos de cette observation :

- a) cette image a été obtenue en microscopie à contraste de phase ;
- b) les flèches 1 désignent un espace qui est en continuité avec l'appareil de Golgi ;
- c) le diamètre de la particule virale (d) est d'environ 100 nm ;
- d) les flèches 2 désignent des organites produisant de l'ATP ;
- e) comme pour d'autres virus, le SARS-CoV-2 stimule l'autophagie pour sa réplication dans la cellule infectée.

HISTOLOGIE

30) QCM : A propos des neurones :

- a) l'axone naît du corps cellulaire au niveau du cône d'implantation ;
- b) l'extrémité de l'axone comporte des boutons synaptiques ;
- c) les corps de Nissl sont présents dans les dendrites et le péricaryon ;
- d) les dendrites sont le plus souvent myélinisées ;
- e) les neurones multipolaires comportent plusieurs axones.

31) QCM : A propos des cellules de Schwann :

- a) dans les fibres nerveuses myélinisées, elles s'enroulent autour de plusieurs axones ;
- b) elles entourent les axones et les dendrites ;
- c) elles sont absentes dans les fibres nerveuses amyéliniques ;
- d) elles sont présentes dans le système nerveux périphérique ;
- e) il s'agit de cellules gliales.

32) QCM : A propos du myocarde :

- a) il est situé entre deux couches d'endocarde au niveau du septum inter-ventriculaire ;
- b) il renferme des rhabdomyocytes ;
- c) la titine relie les filaments épais à la strie Z ;
- d) le sarcoplasme des cellules musculaires cardiaques contient de la nébuline ;
- e) un sarcomère est délimité par deux stries M successives.

33) QCM : La métaplasie :

- a) est un processus d'adaptabilité cellulaire ;
- b) est la transformation d'une cellule indifférenciée en cellule différenciée ;
- c) est un processus irréversible ;
- d) peut être observée dans les tissus nerveux ;
- e) peut être observée dans les tissus épithéliaux.

34) QCM : A propos de l'endothélium :

- a) c'est un épithélium vascularisé ;
- b) il repose sur une lame basale qui peut être discontinue ;
- c) il repose sur une lame basale qui peut être absente ;
- d) les filaments intermédiaires des cellules endothéliales sont constitués de cytokératine ;
- e) les cellules endothéliales sont toujours unies par des jonctions serrées.

35) QCS : Parmi ces glandes exocrines, laquelle a un produit de sécrétion séreux ?

- a) la glande parotide ;
- b) la glande salivaire sub-linguale ;
- c) la glande sudoripare eccrine ;
- d) la glande sébacée ;
- e) la glande mammaire.

36) QCM : Les cellules suivantes sont des cellules fixes du tissu conjonctif :

- a) le fibroblaste ;
- b) le myofibroblaste ;
- c) l'adipocyte ;
- d) le mastocyte ;
- e) le chondrocyte.

37) QCM : A propos des macrophages :

- a) ce sont des cellules présentatrices d'antigènes ;
- b) ils ont la capacité de phagocyter des débris tissulaires ;
- c) ils constituent la première ligne de défense dans les infections bactériennes ;
- d) ils ont la capacité de se transformer en cellules géantes ;
- e) ils sont à l'origine du myélome.

38) QCM : Un tissu conjonctif lâche :

- a) est à prédominance de fibres de collagène ;
- b) est à prédominance de substance fondamentale ;
- c) est à prédominance de fibres élastiques ;
- d) se caractérise sur une coloration par HES par la présence de nombreux espaces non colorés, optiquement vides entre cellules et fibres ;
- e) est riche en hyaluronane.

39) QCS : Les fibres de réticuline sont constituées de collagène de type :

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 10

- 40) **QCS : Le tissu adipeux constituant la boule graisseuse de Bichat :**
- a) est un tissu adipeux blanc de réserve ;
 - b) est un tissu adipeux blanc de structure ;
 - c) est un tissu adipeux brun ;
 - d) est très sensible aux conditions nutritionnelles ;
 - e) participe à la régulation thermique du nouveau-né.
- 41) **QCS : Le filament intermédiaire caractérisant le tissu musculaire strié squelettique est :**
- a) l'actine ;
 - b) la dystrophine ;
 - c) la myosine ;
 - d) la myoglobine ;
 - e) la desmine.

BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

- 42) **QCM : A propos de la seconde division de méiose :**
- a) chez le mâle, elle génère des cellules germinales haploïdes en termes d'ADN ;
 - b) elle est associée à une séparation des chromatides sœurs dans les cellules filles ;
 - c) elle n'est pas précédée d'une nouvelle synthèse d'ADN ;
 - d) sa durée est plus courte que celle de la première division de méiose ;
 - e) elle est aussi appelée mitose équationnelle.
- 43) **QCS : A propos des spermatogonies Ap :**
- a) ce sont des cellules diploïdes en termes de chromosomes ;
 - b) ce sont des cellules haploïdes en termes d'ADN ;
 - c) elles sont situées dans le compartiment ad-luminal ;
 - d) elles participent à la formation de la barrière hémato-testiculaire ;
 - e) elles sont à l'origine des spermatogonies Ad.
- 44) **QCM : Un follicule primaire présente les caractéristiques suivantes :**
- a) il mesure environ 50 micromètres de diamètre ;
 - b) il contient un ovocyte sans zone pellucide ;
 - c) il possède une thèque interne ;
 - d) il possède une thèque externe ;
 - e) il possède des récepteurs à la FSH.
- 45) **QCS : A la puberté, chez une femme, le nombre de follicules en réserve est estimé à :**
- a) 40 millions ;
 - b) 4 millions ;
 - c) 400 000 ;
 - d) 40 000 ;
 - e) 4 000.
- 46) **QCM : Lors de l'ovulation, il est observé :**
- a) une production importante d'AMPc dans l'environnement folliculaire ;
 - b) une production importante d'acide hyaluronique par le follicule ovulatoire ;
 - c) une libération massive d'enzymes en périphérie du follicule ovulatoire ;
 - d) une vasoconstriction au sommet du follicule ovulatoire ;
 - e) une vasodilatation en périphérie du follicule ovulatoire.

- 47) **QCM : A propos de l'activation ovocytaire lors de la fécondation :**
- a) elle met en jeu une phospholipase C zêta ovocytaire ;
 - b) elle est associée à une libération massive de calcium dans le cytoplasme ovocytaire ;
 - c) elle est associée à l'achèvement de la première division de méiose ;
 - d) elle est associée à l'élimination des mitochondries d'origine maternelle ;
 - e) elle est associée au blocage de la polyspermie.

GENETIQUE

- 48) **QCM : Dans ses expériences, Oswald Theodore Avery inactive des bactéries virulentes par la chaleur et les incube avec une solution A. Il fait ensuite agir ce mélange (bactéries virulentes inactivées par la chaleur + solution A) sur des bactéries inoffensives. Les bactéries inoffensives deviennent virulentes lorsque la solution A contient :**

- a) une enzyme dégradant l'ADN (DNase) ;
- b) une enzyme dégradant l'ARN (RNase) ;
- c) une enzyme dégradant les protéines (protéase) ;
- d) une DNase et une RNase ;
- e) une protéase et une RNase.

- 49) **QCM : A propos de la technique de Southern Blot :**

- a) elle utilise une lame de verre présentant à sa surface des sondes oligonucléotidiques ;
- b) elle permet de visualiser des fragments d'ADN séparés par électrophorèse ;
- c) elle permet de visualiser la séquence de l'ADN sous forme d'électrophorégramme ;
- d) elle est basée sur l'utilisation d'enzymes de restriction ;
- e) elle a été mise au point en 1998 par Daniel Pinkel.

- 50) **QCS : Dans l'hypothèse d'un assortiment indépendant des caractères (3ème loi de Mendel), quelle proportion de fleurs de couleur violette et en position axiale obtenez-vous après le croisement de deux lignées dihybrides VvAa x VvAa ?**

V (majuscule) = couleur violette ; v (minuscule) = couleur blanche ; A (majuscule) = position axiale ; a (minuscule) = position terminale

- a) 6/16
- b) 3/16
- c) 9/16
- d) 1/16
- e) 0

- 51) **QCS : Une insertion des nucléotides TAC CTT GTT au sein de la séquence codante (exon) d'un gène :**

- a) entraîne l'apparition d'un codon stop prématuré ;
- b) entraîne l'insertion de 3 nouveaux acides aminés ;
- c) entraîne un décalage du cadre de lecture ;
- d) correspond à une mutation silencieuse ;
- e) correspond à une mutation faux-sens.

- 52) **QCS : Dans une maladie monogénique, quel argument ci-dessous permet de distinguer formellement une transmission dominante liée à l'X d'une transmission autosomique dominante ?**

- a) dans l'hérédité dominante liée à l'X, seuls les individus de sexe masculin sont atteints ;
- b) la probabilité qu'un individu atteint transmette la maladie à sa descendance est de 1/4 ;
- c) dans la descendance d'un homme atteint, toutes les filles sont atteintes ;
- d) dans la descendance d'une femme atteinte, tous les garçons sont atteints ;
- e) l'hérédité dominante liée à l'X est favorisée par la consanguinité.

53) QCM : A propos de la triploïdie homogène :

- a) il s'agit d'une aneuploïdie ;
- b) elle survient lors de la fécondation ;
- c) elle est compatible avec la vie ;
- d) elle peut provoquer une fausse-couche ;
- e) il peut s'agir d'une digynie.

54) QCM : A propos des anomalies de nombre des gonosomes :

- a) il s'agit de formules chromosomiques équilibrées ;
- b) la formule chromosomique 45, X est responsable d'une infertilité ;
- c) parmi les monosomies, seule la monosomie X est compatible avec la vie ;
- d) la formule 47, XXY correspond au syndrome de Turner ;
- e) la formule 47, XXY est létale *in utero*.

55) QCS : Une grande population humaine qui respecte la loi de Hardy Weinberg possède un gène qui existe sous deux formes alléliques A1 et A2. La fréquence de A1 est de 20%, celle de A2 80%. Quelle fréquence de génotype peut-on prévoir pour la génération suivante ?

- a) le génotype (A1,A1) a une fréquence de 4 % ;
- b) le génotype (A2,A2) a une fréquence de 40 % ;
- c) le génotype (A1,A2) a une fréquence de 50 % ;
- d) les génotypes homozygotes ont une fréquence de 64 % ;
- e) on ne peut pas calculer les génotypes avec ces données.

PASS

Mardi 3 mai 2022

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 (18 pages) et 5 feuilles de brouillon**
 - **1 QR**
 - **20 QCS**
 - **6 pages de questions**
 - **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 Louis Pasteur, en 1879, démontra que des infections pouvaient être causées par des agents
2 microscopiques spécifiques. En 1880, il décide d'appliquer une nouvelle méthode à une
3 maladie humaine. Il choisit la rage parce qu'elle affecte non seulement l'homme mais aussi
4 l'animal sur lequel il peut travailler. Puisque la rage est une maladie du système nerveux,
5 Louis Pasteur a l'idée d'inoculer directement dans le cerveau d'un chien, une parcelle de
6 cerveau d'un chien enragé. Le chien ainsi inoculé meurt. L'expérience est ensuite reproduite
7 sur le lapin. Après de nombreux passages de lapin à lapin, Pasteur tente d'obtenir un sérum
8 en en atténuant la virulence. Il injecte ce sérum à des chiens enragés. La rage ne se déclare
9 pas. Il établit alors un protocole de vaccination permettant de lutter efficacement contre la
10 maladie chez l'animal puis chez l'homme. Le 25 février 1884, Louis Pasteur, présente cette
11 découverte à l'Académie des sciences qui nommera une commission d'étude sur l'efficacité
12 de cette méthode. Méthode qui sera jugée concluante et approuvée. Aujourd'hui, les vaccins
13 sont d'une efficacité convaincante sur de nombreux autres pathogènes, aisément
14 accessibles, et ils n'entraînent (dans la très grande majorité des cas) que des désagréments
15 mineurs pour le vacciné. La gravité des répercussions de la pandémie COVID-19 sur le
16 délestage des soins et des opérations chirurgicales, sur les milieux scolaires, sur l'économie,
17 soulève la question de l'obligation vaccinale. Le respect des libertés individuelles et de
18 l'autonomie décisionnelle doit être pondéré par la solidarité envers la collectivité, le respect
19 du bien commun sanitaire, la responsabilité de chacun de limiter les effets négatifs sur la
20 population.

21 Défendre le droit au refus de se faire vacciner requiert de placer le respect de l'autonomie
22 et des libertés individuelles tout en haut de la hiérarchie des valeurs, mais de considérer
23 comme d'importance secondaire, les valeurs telles que la défense du bien commun, la
24 protection de la population contre la contamination, la responsabilité citoyenne, la solidarité
25 de chacun envers la collectivité, la protection des personnes vulnérables ou la bienveillance
26 envers l'autre. La liberté ne peut se résumer à celle de ne pas assumer notre responsabilité
27 envers les autres. Si l'on peut comprendre que certains juristes défendent
28 inconditionnellement les libertés individuelles, contraints par les chartes des droits et
29 libertés, l'éthique n'est pas le droit. Les effets de la vaccination sur la liberté d'une minorité
30 de non-vaccinés doivent être évalués à l'aune des effets qui découlent d'une non-
31 intervention. Se concentrer sur les impacts éthiques de la vaccination obligatoire biaise
32 l'analyse en faveur des non-vaccinés, dès lors désignés comme victimes. Dans sa recherche
33 d'avis équilibrés, la sagesse éthique devra tout autant soulever les enjeux découlant de la
34 non-intervention sur la société.

Sources : Raymond Massé, Idées, 12 janvier 2022, Institut Pasteur.

Vous répondrez dans un texte argumenté d'une page (respecter le cadre) à chacune des questions suivantes :

Question 1 (Cours A Nicoglou) : Quelle est selon Pasteur, l'agent responsable de l'infection ? L'illustrer par un passage du texte.

Question 2 (Cours A Nicoglou) : Quelle est la "nouvelle méthode" mentionnée par Pasteur à la ligne 2 ?

Question 3 (Cours A Nicoglou) : Donner les 5 mots clés qui se rattachent à cette nouvelle méthode (ceux-ci ne sont pas dans le texte).

Question 4 (Cours A Nicoglou) : Quelle est l'étape supplémentaire proposée par Pasteur à cette nouvelle méthode ? L'illustrer par un passage du texte.

Question 5 (Cours A Nicoglou) : Quel type d'objectivité l'Académie des sciences cherche-t-elle à atteindre en nommant une commission ? L'illustrer par un passage du texte.

Question 6 (Cours D Mallet) : Illustrer par un passage du texte la valeur qui entre classiquement dans le registre du droit.

Question 7 (Cours D Mallet) : Sur quel type d'éthique repose l'argument "à l'aune des effets qui découlent d'une non-intervention", mentionné aux lignes 30-31 ?

QCS

(6 pages)

Annexes :

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

PARTIE BIOSTATISTIQUES

A lire attentivement :

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

Sauf mention contraire, le seuil de significativité (ou risque alpha) est fixé à 5%.

A chaque question posée correspond une seule bonne réponse.

1. QCS. Quelle est la proposition exacte à propos des approches sur lesquelles se sont construites les probabilités ?

- A. il y a 2 approches : Bayésienne et Keynésienne
- B. l'approche dite fréquentiste est basée sur le degré de confiance dans les événements observés
- C. l'approche dite subjective est basée sur l'extrapolation de la grande répétition d'expériences
- D. il existe une approche basée sur les travaux de John Graunt
- E. une des approches repose sur la loi des grands nombres

2. QCS. On étudie le nombre de doses de vaccin pour la covid19 reçues dans une population fictive. On trouve 13% des personnes non vaccinées, 12% ayant reçu 1 dose, 25% en ayant eu 2 et 50% en ayant eu 3. Quelle est l'espérance E du nombre de doses ?

- A. $E = 2$
- B. $E = 2,12$
- C. $E = 2,25$
- D. $E = 2,5$
- E. $E = 3$

3. QCS. On s'intéresse au nombre de patients qui entrent en réanimation chaque jour à l'hôpital Bretonneau. On a observé sur les 3 dernières semaines un phénomène stable avec une moyenne de 5 patients par jour. Il ne reste que deux lits disponibles. En considérant qu'aucun lit ne va se libérer d'ici le lendemain, quelle est la probabilité d'avoir suffisamment de lits pour le lendemain ?

- A. $\frac{125}{18} e^{-5/3}$
- B. $1 - \frac{31}{2} e^{-5}$
- C. $\frac{31}{2} e^{-5}$
- D. $1 - \frac{37}{2} e^{-5}$
- E. $\frac{37}{2} e^{-5}$

4. QCS. On étudie le lien entre l'inflammation et la perte des neurones dans le striatum d'individus atteints de la maladie de Parkinson. Pour cela on mesure l'intensité de fixation de deux traceurs : le DPA-714 et l'ioflupane dans le striatum de 51 patients. On observe une covariance de 120, avec des écarts-types estimés respectifs de 15 et 10. On suppose les données normalement distribuées. On souhaite tester la significativité de la corrélation. Quelle valeur du paramètre discriminant obtient-on ?
- A. $t_c \approx 3,33$
 - B. $t_c \approx 5,33$
 - C. $t_c \approx 7,33$
 - D. $t_c \approx 9,33$
 - E. $t_c \approx 11,33$
5. QCS. Concernant l'effet nocebo, quelle est la proposition exacte ?
- A. cela correspond au changement de comportement lié au simple fait d'être inclus dans une étude
 - B. le concept sous-jacent est le même que pour l'effet Pygmalion
 - C. cela correspond à l'effet bénéfique d'une substance inerte
 - D. le terme « nocebo » vient du latin et signifie « je nuirai »
 - E. cela correspond aux effets délétères d'une substance active
6. QCS. Concernant la clause d'ambivalence, quelle est la proposition exacte ?
- A. elle doit être vérifiée avant de débiter une étude cas-témoin
 - B. c'est un préalable éthique à la randomisation de patients
 - C. cela signifie que les patients ne connaissent pas le groupe auquel ils ont été alloués par randomisation
 - D. c'est l'engagement à présenter les résultats d'un essai randomisé de façon non ambivalente
 - E. cela signifie qu'il n'y a pas d'ambivalence quant à l'efficacité d'un traitement

Les questions 7 et 8 se rapportent au même contexte.

7. QCS. D'après Cockayne *et al* (Bmj 2011;342:d3271). Dans un essai randomisé, on souhaite comparer la cryothérapie et l'acide salicylique dans le traitement des verrues plantaires. On a inclus 360 patients : 120 qui ont été traités par cryothérapie et 240 par acide salicylique. Le critère de jugement principal était la disparition de la verrue plantaire 12 semaines après l'initiation du traitement et on a observé un taux de succès de 15% dans le groupe des patients traités par cryothérapie et 42 succès sous acide salicylique. Concernant le test statistique qui permet de comparer l'efficacité des deux traitements :
- A. il s'agit d'un test de Fisher
 - B. les conditions d'application du test ne sont pas vérifiées
 - C. la statistique de test vaut $2^2 \left(\frac{1}{18} + \frac{1}{42} + \frac{1}{102} + \frac{1}{198} \right)$
 - D. cet essai démontre qu'il y a une différence significative d'efficacité entre l'acide salicylique et la cryothérapie
 - E. la statistique de test vaut 0,36

8. QCS. Par ailleurs, la proportion de disparitions dites spontanées (c'est-à-dire sans traitement) des verrues plantaires est de 10%, ce qui correspond à une proportion de référence. Concernant les proportions de succès observées, elles étaient de 15 % (IC95% = [8,6 ; 21,3]) sous cryothérapie et 17,5% (IC95% = [12,7 ; 22,3]) sous acide salicylique. A partir de ces données, que peut-on dire ?
- A. la statistique de test permettant de comparer la proportion de succès sous cryothérapie à la proportion de succès d'évolution spontanée vaut $\frac{360}{108}$
 - B. on peut affirmer que l'acide salicylique n'a pas d'efficacité démontrée, en comparaison à l'évolution naturelle
 - C. le test permettant de comparer la proportion de succès sous cryothérapie à la proportion de disparitions spontanées est un test de Mc Nemar
 - D. pour pouvoir faire un test comparant l'efficacité de la cryothérapie ou de l'acide salicylique à cette proportion théorique de guérison spontanée, il nous faut connaître la taille de l'échantillon sur lequel cette proportion théorique a été estimée
 - E. l'intervalle de confiance de la proportion de succès sans traitement est [5 ; 20] (en %)
9. QCS. On lit les résultats suivants d'une étude évaluant les performances diagnostiques d'un test sanguin de dépistage du cancer du poumon : « cette étude menée auprès de 240 sujets nouvellement diagnostiqués avec un cancer du poumon et de 240 sujets contrôles, a démontré que la sensibilité du test à détecter le cancer du poumon était de 40% et que sa spécificité était de 90%. Il a également été démontré que, dans un contexte où la prévalence de cancer du poumon est de 2,4 %, la valeur prédictive positive du test est de 9 %. »
Quelle est la proposition exacte ?
- A. il n'était pas nécessaire de connaître la prévalence pour calculer la VPP dans cette étude
 - B. il y avait 96 vrais positifs dans l'étude
 - C. le test sanguin était positif pour 360 sujets de l'étude
 - D. il y avait 216 faux positifs dans l'étude
 - E. il y avait 24 sujets malades dans l'étude
10. QCS. Soit T une variable aléatoire positive ou nulle correspondant à la durée de survie, quelle est la proposition exacte à propos de la fonction de survie S(t) pour un t fixé ?
- A. S(t) est une fonction croissante
 - B. S(0) = 0
 - C. S(t) = 1 - P(T ≥ t)
 - D. $\lim_{t \rightarrow +\infty} S(t) = 0$
 - E. S(t) peut être estimée par la méthode de la loi normale centrée réduite
11. QCS. Quelle est la proposition exacte à propos des études de recherche clinique ?
- A. les études cas-témoin permettent une conclusion de causalité
 - B. les cas cliniques apportent le meilleur niveau de preuve
 - C. dans les études cas-témoins on estime des risques relatifs
 - D. les études de cohorte sont recommandées pour étudier les maladies rares
 - E. les revues systématiques ont pour but de synthétiser l'ensemble des études répondant à une même question de recherche

12. QCS. Dans un essai randomisé, des chercheurs ont comparé l'effet de deux boissons sur la concentration des étudiants. Trois cents étudiants ont été inclus : pour 150 étudiants, les chercheurs ont servi un café au petit déjeuner pendant un mois, et pour les 150 autres, un jus de pamplemousse. Après un mois, les chercheurs ont mesuré un score de concentration allant de 0 à 100, un score de 100 indiquant une excellente concentration.

Les résultats sont les suivants :

	Groupe « café »	Groupe « pamplemousse »	p value
Score de concentration à 1 mois	moyenne = 97 s = 32	moyenne = 89 s = 32	0,03

Quelle est la proposition exacte ?

- A. cet essai randomisé était en aveugle
 B. le test statistique utilisé était un test de Chi deux
 C. le groupe contrôle est un groupe placebo
 D. le critère de jugement principal est la boisson reçue par l'étudiant
 E. on peut conclure que le café améliore significativement la concentration des étudiants
13. QCS. Une étude visant à évaluer un nouvel antihypertenseur a été réalisée chez 25 sujets nouvellement diagnostiqués. Leur pression artérielle a été mesurée avant la prise et trois mois après la prise du nouveau médicament. Un test statistique est réalisé et donne une statistique de test $t_c = 2,062$. Les conditions sont remplies pour réaliser le test approprié. Au risque $\alpha = 5\%$, que pouvez-vous conclure ?
- A. la valeur absolue de la statistique de test est inférieure à la valeur seuil, on rejette l'hypothèse nulle
 B. la valeur absolue de la statistique de test est inférieure à la valeur seuil, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle
 C. on ne peut pas conclure car l'effectif est inférieur à 30
 D. la valeur absolue de la statistique de test est supérieure à la valeur seuil, on rejette l'hypothèse nulle
 E. la valeur absolue de la statistique de test est supérieure à la valeur seuil, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle
14. QCS. Un test d'évaluation des fonctions cognitives est réalisé chez un groupe de 18 individus. La valeur moyenne obtenue pour le groupe est de 48 avec une variance estimée de 2. Dans la population de référence, cette valeur est de 50. Les valeurs sont supposées normalement distribuées. Sachant qu'un test statistique est réalisé, quelle est la proposition exacte ?
- A. un test de Fisher est un préalable requis car $n < 30$
 B. $|t_c| = 3\sqrt{2}$, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle
 C. $|t_c| = 3\sqrt{2}$, on rejette l'hypothèse nulle
 D. $|t_c| = 6$, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle
 E. $|t_c| = 6$, on rejette l'hypothèse nulle

15. QCS. Un industriel développe deux nouveaux antihypertenseurs et cible leur activité sur le débit de filtration glomérulaire (valeur en mL/min/1,73 m²). Une étude pilote comparant les deux nouveaux antihypertenseurs a été réalisée. En vue de réaliser un test statistique adapté, l'industriel s'intéresse dans un premier temps à la variabilité des valeurs obtenues. Pour le premier médicament testé chez 16 patients il obtient une valeur moyenne de 94 avec un écart-type estimé de 6. Pour le second, testé chez 13 patients, les valeurs obtenues sont respectivement de 91 et 4. Les valeurs sont supposées normalement distribuées. Que pouvez-vous conclure ?

- A. $F_c = 1,5$, la valeur doit être comparée à $F_\alpha = 3,177$
- B. $F_c = 2,25$, la valeur doit être comparée à $F_\alpha = 2,963$
- C. $F_c = 1,5$, la valeur doit être comparée à $F_\alpha = 2,963$
- D. $F_c = 2,25$, la valeur doit être comparée à $F_\alpha = 3,177$
- E. $F_c = 2,25$, la valeur doit être comparée à $F_\alpha = 2,617$

16. QCS. Un cardiologue suit la mise en place d'un traitement sur un groupe de huit patients atteints d'hypertension. Il s'intéresse à la variation de la pression systolique au cours d'une étude de 6 mois. Les pressions systoliques (mm Hg) sont prises au début et à la fin de l'étude. On suppose que les pressions systoliques ne se distribuent pas normalement.

avant	148	159	171	148	152	160	149	156
après	141	150	165	154	154	153	142	147

Le résultat obtenu pour la valeur absolue de la statistique de test est :

- A. $21,5/\sqrt{15}$
- B. $14,5/\sqrt{15}$
- C. $18,5/\sqrt{51}$
- D. $14,5/\sqrt{51}$
- E. $9,5/\sqrt{24}$

17. QCS. On décide d'agréger des données d'âge obtenues à partir de 3 échantillons indépendants d'individus. Les 2 premiers échantillons comportaient le même nombre d'individus ($n_1 = n_2$ avec n_i l'effectif de l'échantillon i). Le troisième échantillon comportait autant d'individus que les deux premiers réunis ($n_3 = n_1 + n_2 = 2n_1 = 2n_2$). Les moyennes d'âge des échantillons 1, 2 et 3 sont respectivement de 27, 29 et 32 ans.

Quelle est la moyenne d'âge des 3 échantillons réunis ?

- A. 29
- B. environ 29,33
- C. 29,5
- D. 30
- E. impossible de calculer une moyenne sans connaître le nombre exact de sujets

18. QCS. Une étude a été réalisée à Tours et à Châteauroux pour tenter de mieux décrire la population de femmes consultant en *centre de planification ou d'éducation familiale* pour une contraception d'urgence. Les résultats du recueil concernant la variable « nombre d'enfant(s) à charge » sont les suivants :

<u>Tours</u>		<u>Châteauroux</u>	
Caractéristique	N = 200	Caractéristique	N = 100
Nombre d'enfant(s) à charge		Nombre d'enfant(s) à charge	
aucun	102 (51%)	aucun	49 (49%)
un seul	76 (38%)	un seul	34 (34%)
deux	12 (6%)	deux	14 (14%)
plus de deux	10 (5%)	plus de deux	3 (3%)

On décide de fusionner les données des 2 villes. Quelle est la proposition exacte ?

- A. la médiane du nombre d'enfants à charge est égale à 1
- B. la médiane du nombre d'enfants à charge est égale à 0,5
- C. la médiane du nombre d'enfants à charge est égale à 0
- D. 86% des femmes ont moins de 2 enfants
- E. 8% des femmes ont plus de 2 enfants

19. QCS. Vous souhaitez estimer l'intervalle de confiance à 95% de la moyenne d'un dosage biologique que vous avez réalisé à partir de prélèvements sanguins effectués sur 144 souris. La moyenne était de 26 pmol/L et l'écart type estimé de 12 pmol/L. L'intervalle de confiance à 95% est :

- A. IC95% = [25,04 ; 28,96]
- B. IC95% = [24,04 ; 27,96]
- C. IC95% = [25,05 ; 26,95]
- D. IC95% = [24,36 ; 27,64]
- E. je ne dispose pas de suffisamment d'information pour proposer un IC à 95%

20. QCS. Le poids des sujets adultes masculins vivant en France est distribué selon une loi normale de moyenne 75 kg et d'écart-type 10 kg. Quelle proportion de sujets adultes masculins pesant au moins 101 kg devrais-je m'attendre à trouver dans une population de sujets adultes masculins pesant au moins 95 kg ?

Pour la loi normale centrée réduite, on pourra s'autoriser les approximations suivantes : $F_z(2,6) \approx 0,995$ et $F_z(2) \approx 0,975$

- A. environ 2%
- B. environ 4%
- C. environ 40%
- D. environ 20%
- E. environ 50%

Formulaire Biostatistiques PASS 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

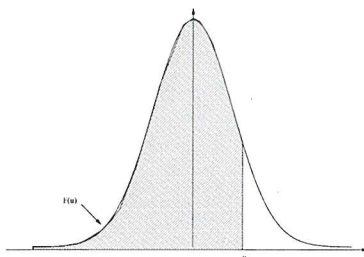
$$\chi^2_{Yates} = \sum \frac{(|o_i - c_i| - 0,5)^2}{c_i} \quad \chi^2_{appariés} = \frac{(a-b)^2}{a+b}$$

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

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

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 .



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 :

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

α	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

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

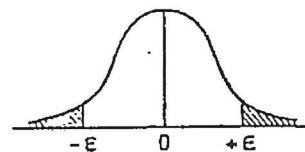


Table du χ^2

ddl	probabilité α								
	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 χ^2 (*).

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

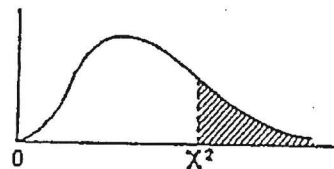
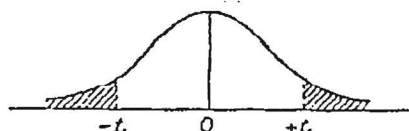


Table de Student (t)

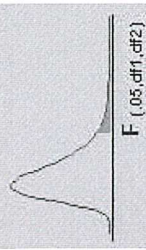
ddl	probabilité α								
	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,158	1,000	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,142	0,816	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,137	0,765	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,134	0,741	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
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 α pour que t égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



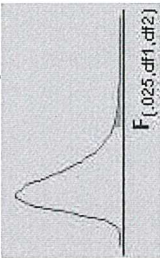
F Table for alpha=.05



F_(.05, df1, df2)

df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883	240.543	241.882	243.906	245.950	248.013	249.052	250.095	251.143	252.196	253.253	254.314
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385	19.396	19.413	19.429	19.446	19.454	19.462	19.471	19.479	19.487	19.496
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.014	8.941	8.887	8.845	8.812	8.786	8.745	8.703	8.660	8.639	8.617	8.594	8.572	8.549	8.526
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964	5.912	5.858	5.803	5.774	5.746	5.717	5.688	5.658	5.628
5	6.608	5.786	5.410	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.773	4.735	4.678	4.619	4.558	4.527	4.496	4.464	4.431	4.399	4.365
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060	4.000	3.938	3.874	3.842	3.808	3.774	3.740	3.705	3.669
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637	3.575	3.511	3.445	3.411	3.376	3.340	3.304	3.267	3.230
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.688	3.581	3.501	3.438	3.388	3.347	3.284	3.218	3.150	3.115	3.079	3.043	3.005	2.967	2.928
9	5.117	4.257	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137	3.073	3.006	2.937	2.901	2.864	2.826	2.787	2.748	2.707
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.136	3.072	3.020	2.978	2.913	2.845	2.774	2.737	2.700	2.661	2.621	2.580	2.538
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854	2.788	2.719	2.646	2.609	2.571	2.531	2.490	2.448	2.405
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753	2.687	2.617	2.544	2.506	2.466	2.426	2.384	2.341	2.296
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671	2.604	2.533	2.459	2.420	2.380	2.339	2.297	2.252	2.206
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602	2.534	2.463	2.388	2.349	2.308	2.266	2.223	2.178	2.131
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.791	2.707	2.641	2.588	2.544	2.475	2.403	2.328	2.288	2.247	2.204	2.160	2.114	2.066
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494	2.425	2.352	2.276	2.235	2.194	2.151	2.106	2.059	2.010
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450	2.381	2.308	2.230	2.189	2.148	2.104	2.058	2.011	1.960
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412	2.342	2.269	2.191	2.150	2.107	2.063	2.017	1.968	1.917
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378	2.308	2.234	2.156	2.114	2.071	2.026	1.980	1.930	1.878
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.278	2.203	2.124	2.083	2.039	1.994	1.946	1.896	1.843
21	4.325	3.467	3.073	2.840	2.685	2.573	2.488	2.421	2.366	2.321	2.250	2.176	2.096	2.054	2.010	1.965	1.917	1.866	1.812
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297	2.226	2.151	2.071	2.028	1.984	1.938	1.889	1.838	1.783
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275	2.204	2.128	2.048	2.005	1.961	1.914	1.865	1.813	1.757
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.620	2.508	2.423	2.355	2.300	2.255	2.183	2.108	2.027	1.984	1.939	1.892	1.842	1.790	1.733
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.237	2.165	2.089	2.008	1.964	1.919	1.872	1.822	1.768	1.711
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.266	2.220	2.148	2.072	1.990	1.946	1.901	1.853	1.803	1.749	1.691
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204	2.132	2.056	1.974	1.930	1.884	1.836	1.785	1.731	1.672
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190	2.118	2.041	1.959	1.915	1.869	1.820	1.769	1.714	1.654
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278	2.223	2.177	2.105	2.028	1.945	1.901	1.854	1.806	1.754	1.698	1.638
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165	2.092	2.015	1.932	1.887	1.841	1.792	1.740	1.684	1.622
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.450	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077	2.004	1.925	1.839	1.793	1.744	1.693	1.637	1.577	1.509
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993	1.917	1.836	1.748	1.700	1.649	1.594	1.534	1.467	1.389
120	3.920	3.072	2.680	2.447	2.290	2.175	2.087	2.016	1.959	1.911	1.834	1.751	1.659	1.608	1.554	1.495	1.429	1.352	1.254
inf	3.842	2.996	2.605	2.372	2.214	2.099	2.010	1.938	1.880	1.831	1.752	1.666	1.571	1.517	1.459	1.394	1.318	1.221	1.000

F Table for alpha=.025



$F_{(.025, df1, df2)}$

df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	647,789	799,500	864,163	899,583	921,848	937,111	948,217	956,656	963,285	968,627	976,708	984,867	993,103	997,249	1001,414	1005,598	1009,800	1014,020	1018,258
2	38,506	39,000	39,166	39,248	39,298	39,332	39,355	39,373	39,387	39,398	39,415	39,431	39,448	39,456	39,465	39,473	39,481	39,490	39,498
3	17,443	16,044	15,439	15,101	14,885	14,735	14,624	14,540	14,473	14,419	14,337	14,253	14,167	14,124	14,081	14,037	13,992	13,947	13,902
4	12,218	10,649	9,979	9,605	9,365	9,197	9,074	8,980	8,905	8,844	8,751	8,657	8,560	8,511	8,461	8,411	8,360	8,309	8,257
5	10,007	8,434	7,764	7,388	7,146	6,978	6,853	6,757	6,681	6,619	6,525	6,428	6,329	6,278	6,227	6,175	6,123	6,069	6,015
6	8,813	7,260	6,599	6,227	5,988	5,820	5,696	5,600	5,523	5,461	5,366	5,269	5,168	5,117	5,065	5,012	4,959	4,904	4,849
7	8,073	6,542	5,890	5,523	5,285	5,119	4,995	4,899	4,823	4,761	4,666	4,568	4,467	4,415	4,362	4,309	4,254	4,199	4,142
8	7,571	6,060	5,416	5,053	4,817	4,652	4,529	4,433	4,357	4,295	4,200	4,101	4,000	3,947	3,894	3,840	3,784	3,728	3,670
9	7,209	5,715	5,078	4,718	4,484	4,320	4,197	4,102	4,026	3,964	3,868	3,769	3,667	3,614	3,560	3,505	3,449	3,392	3,333
10	6,937	5,456	4,826	4,468	4,236	4,072	3,950	3,855	3,779	3,717	3,621	3,522	3,419	3,365	3,311	3,255	3,198	3,140	3,080
11	6,724	5,256	4,630	4,275	4,044	3,881	3,759	3,664	3,588	3,526	3,430	3,330	3,226	3,173	3,118	3,061	3,004	2,944	2,883
12	6,554	5,096	4,474	4,121	3,891	3,728	3,607	3,512	3,436	3,374	3,277	3,177	3,073	3,019	2,963	2,906	2,848	2,787	2,725
13	6,414	4,965	4,347	3,996	3,767	3,604	3,483	3,388	3,312	3,250	3,153	3,053	2,948	2,893	2,837	2,780	2,720	2,659	2,595
14	6,298	4,857	4,242	3,892	3,663	3,501	3,380	3,285	3,209	3,147	3,050	2,949	2,844	2,789	2,732	2,674	2,614	2,552	2,487
15	6,200	4,765	4,153	3,804	3,576	3,415	3,293	3,199	3,123	3,060	2,963	2,862	2,756	2,701	2,644	2,585	2,524	2,461	2,395
16	6,115	4,687	4,077	3,729	3,502	3,341	3,219	3,125	3,049	2,986	2,889	2,788	2,681	2,625	2,568	2,509	2,447	2,383	2,316
17	6,042	4,619	4,011	3,665	3,438	3,277	3,156	3,061	2,985	2,922	2,825	2,723	2,616	2,560	2,502	2,442	2,380	2,315	2,247
18	5,978	4,560	3,954	3,608	3,382	3,221	3,100	3,005	2,929	2,866	2,769	2,667	2,559	2,503	2,445	2,384	2,321	2,256	2,187
19	5,922	4,508	3,903	3,559	3,333	3,172	3,051	2,956	2,880	2,817	2,720	2,617	2,509	2,452	2,394	2,333	2,270	2,203	2,133
20	5,872	4,461	3,859	3,515	3,289	3,128	3,007	2,913	2,837	2,774	2,676	2,573	2,465	2,408	2,349	2,287	2,223	2,156	2,085
21	5,827	4,420	3,819	3,475	3,250	3,090	2,969	2,874	2,798	2,735	2,637	2,534	2,425	2,368	2,308	2,246	2,182	2,114	2,042
22	5,786	4,383	3,783	3,440	3,215	3,055	2,934	2,839	2,763	2,700	2,602	2,498	2,389	2,332	2,272	2,210	2,145	2,076	2,003
23	5,750	4,349	3,751	3,408	3,184	3,023	2,902	2,808	2,731	2,668	2,570	2,467	2,357	2,299	2,239	2,176	2,111	2,041	1,968
24	5,717	4,319	3,721	3,379	3,155	2,995	2,874	2,779	2,703	2,640	2,541	2,437	2,327	2,269	2,209	2,146	2,080	2,010	1,935
25	5,686	4,291	3,694	3,353	3,129	2,969	2,848	2,753	2,677	2,614	2,515	2,411	2,301	2,242	2,182	2,118	2,052	1,981	1,906
26	5,659	4,266	3,670	3,329	3,105	2,945	2,824	2,729	2,653	2,590	2,491	2,387	2,276	2,217	2,157	2,093	2,026	1,954	1,878
27	5,633	4,242	3,647	3,307	3,083	2,923	2,802	2,707	2,631	2,568	2,469	2,364	2,253	2,195	2,133	2,069	2,002	1,930	1,853
28	5,610	4,221	3,626	3,286	3,063	2,903	2,782	2,687	2,611	2,547	2,448	2,344	2,232	2,174	2,112	2,048	1,980	1,907	1,829
29	5,588	4,201	3,607	3,267	3,044	2,884	2,763	2,668	2,592	2,529	2,430	2,325	2,213	2,154	2,092	2,028	1,959	1,886	1,807
30	5,568	4,182	3,589	3,250	3,027	2,867	2,746	2,651	2,575	2,511	2,412	2,307	2,195	2,136	2,074	2,009	1,940	1,866	1,787
40	5,424	4,051	3,463	3,126	2,904	2,744	2,624	2,529	2,452	2,388	2,288	2,182	2,068	2,007	1,943	1,875	1,803	1,724	1,637
60	5,286	3,925	3,343	3,008	2,786	2,627	2,507	2,412	2,334	2,270	2,169	2,061	1,945	1,882	1,815	1,744	1,667	1,581	1,482
120	5,152	3,805	3,227	2,894	2,674	2,515	2,395	2,299	2,222	2,157	2,055	1,945	1,825	1,760	1,690	1,614	1,530	1,433	1,310
inf	5,024	3,689	3,116	2,786	2,567	2,408	2,288	2,192	2,114	2,048	1,945	1,833	1,709	1,640	1,566	1,484	1,388	1,268	1,000