

PARCOURS D'ACCES SPECIFIQUE SANTE
« PASS » 2020/2021

13 AVRIL 2021

UE SPECIFIQUE ODONTOLOGIE

Date : MARDI 13 AVRIL 2021 de 9h à 09h45

Enseignant Responsable : Pr MAURIN

Type de l'épreuve : QCM
Durée de l'épreuve : 45 mn
Notations concours : sur 20

Le fascicule comporte 15 pages, numérotées de la page 1 à 15, dont la page de garde incluse (+ Deux premières pages de couleur Bleues)

INSTRUCTIONS POUR L'EPREUVE

Usage de la calculatrice: NON AUTORISÉ

1. Assurez-vous que votre fascicule est complet : les pages doivent se suivre sans interruption.
2. Les questions QCM sont à REPONSES MULTIPLES. Chaque question comporte cinq propositions.
3. **Vous devez cocher sur la grille de réponse uniquement les propositions exactes de 0 à 5 possibilités par question.**
4. Toute marque qui apparaît en dehors des emplacements qui vous sont réservés peut motiver un zéro à votre épreuve.
5. Communications : depuis l'instant où vous aurez reçu votre cahier d'épreuves jusqu'à celui où vous aurez rendu la grille de réponse optique, **toute communication est interdite** quel qu'en soit le prétexte ou la nature. En cas de besoin, adressez-vous exclusivement aux surveillants présents dans la salle.

Attention !

Vos réponses portées sur la grille de réponse QCM seront lues par un procédé optique qui implique obligatoirement que les cases correspondantes soient franchement et entièrement noircies et non pas seulement très légèrement ou partiellement crayonnées.

I - ANATOMIE TÊTE ET COU

QUESTION 1 : LA MANDIBULE

- _A : Le muscle génio-glosse s'insère au niveau de l'épine mentonnière supérieure située sur la face antérieure du corps mandibulaire.
- _B : Le muscle constricteur supérieur du pharynx s'insère sur la ligne mylo-hyoïdienne en avant du muscle mylo-hyoïdien.
- _C : La symphyse mentonnière est une crête osseuse horizontale médiane située au niveau de la face antérieure du corps mandibulaire.
- _D : Le ligament sphéno-mandibulaire s'insère au niveau du bord postérieur de la branche mandibulaire.
- _E : Le tendon profond du muscle temporal s'insère au niveau de la crête temporale.

QUESTION 2 : L'OS MAXILLAIRE

- _A : Le muscle élévateur de l'angle de la bouche s'insère au-dessus du foramen infra-orbitaire.
- _B : Les foramens alvéolaires postéro-supérieurs sont situés au-dessous et en arrière de la tubérosité maxillaire.
- _C : Le processus palatin de l'os maxillaire est une forte lame osseuse horizontale qui forme une partie du palais osseux.
- _D : Le processus palatin de l'os maxillaire est plus épais dans sa partie antérieure que dans sa partie postérieure.
- _E : Le canal naso-palatin est situé en arrière du hiatus du sinus maxillaire.

QUESTION 3 : LA CAVITÉ ORALE

- _A : Le versant muqueux des lèvres est recouvert d'une muqueuse fine kératinisée.
- _B : L'innervation motrice de la lèvre supérieure est assurée par le rameau buccal du nerf facial.
- _C : L'ostium parotidien est situé au niveau de la muqueuse jugale, en regard de la deuxième molaire maxillaire.
- _D : Dans la dénomination dentaire internationale, le numéro 44 désigne la première prémolaire mandibulaire droite.
- _E : Dans la dénomination dentaire internationale, le numéro 23 désigne la canine maxillaire gauche.

QUESTION 4 : LA VERTÈBRE CERVICALE

- _A : Sur la face supérieure du corps vertébral de la vertèbre cervicale se trouve de chaque côté une saillie en crochet : L'apophyse semi-lunaire.
- _B : Le pédicule de la vertèbre cervicale est une courte portion entre le massif des articulaires et l'apophyse épineuse.
- _C : L'apophyse transverse de la vertèbre cervicale est constituée de deux racines :
 - L'une antérieure se détachant de la face latérale du corps
 - L'autre postérieure se détachant de la face latérale du pédicule
- _D : L'apophyse transverse de la colonne cervicale a la forme d'une gouttière à concavité inférieure.
- _E : L'apophyse articulaire de la vertèbre cervicale a sa surface articulaire supérieure qui regarde en haut et en avant.

QUESTION 5 : L'ATLAS

- _A : La première vertèbre cervicale ou atlas n'a pas de corps vertébral.
- _B : La première vertèbre cervicale ou atlas a une apophyse épineuse bifide.
- _C : Les masses latérales de la première vertèbre cervicale ou atlas s'articulent en haut avec le condyle temporal.
- _D : Le trou vertébral de la première vertèbre cervicale ou atlas est très large, divisé en deux parties par le ligament transverse.
- _E : En avant des masses latérales chemine l'artère vertébrale.

QUESTION 6 : LES MUSCLES DE LA NUQUE

- _A : Le muscle petit droit postérieur de la tête va du tubercule postérieur de l'atlas au rebord inférieur du tiers interne de la ligne occipitale inférieure.
- _B : Le muscle splénius se trouve en avant du plan du trapèze.
- _C : L'artère vertébrale apparaît dans un triangle, espace ménagé entre le muscle grand oblique, le muscle grand droit et le muscle petit oblique.
- _D : Le grand nerf occipital d'Arnold est une branche postérieure du 2nd nerf cervical.
- _E : Le nerf sous-occipital est la branche antérieure du 1^{er} nerf cervical.

QUESTION 7 : LES MUSCLES SCALÈNES

- _A : Le muscle scalène antérieur s'insère sur les tubercules transverses antérieurs de C3-C4-C5-C6.
- _B : Le muscle scalène moyen s'insère sur les tubercules postérieurs de C3-C4-C5-C6.
- _C : Le muscle scalène postérieur s'insère sur les tubercules transverses postérieurs de C4-C5-C6.
- _D : Le muscle scalène antérieur se termine sur le tubercule supérieur de la 1^{ère} côte, tubercule de Lisfranc.
- _E : Le scalène postérieur se termine sur le bord supérieur de la face externe de la 5^{ème} côte.

QUESTION 8 : LE NERF PHRÉNIQUE

- _A : Le nerf phrénique est avant tout un nerf moteur de l'hémi diaphragme correspondant.
- _B : Le nerf phrénique naît de la branche antérieure du 7^{ème} nerf cervical.
- _C : Le nerf phrénique se trouve d'abord dans l'espace interscalénique qu'il quitte en contournant le bord externe du scalène antérieur.
- _D : Le nerf phrénique, à la base de la région sterno-cléido-mastoïdienne, plonge entre artère et veine sub-clavière.
- _E : Le nerf phrénique donne naissance au nerf récurrent à la base du cou.

QUESTION 9 : L'OS SPHÉNOÏDE

- _A : L'os sphénoïde est un os impair et symétrique qui appartient exclusivement à la base du crâne.
- _B : L'os sphénoïde s'articule avec tous les os du crâne.
- _C : Dans le corps du sphénoïde, dans la selle turcique, se trouve la loge hypophysaire.
- _D : Les processus ptérygoïdes sont appendus verticalement à la face inférieure du corps et de la racine de la grande aile du sphénoïde.
- _E : L'os maxillaire s'articule avec le sphénoïde.

II - MORPHOGENÈSE CRÂNIO-FACIALE ET ODONTOGENÈSE

QUESTION 10 : PARMIS LES PROPOSITIONS SUIVANTES, LAQUELLE (LESQUELLES) EST (SONT) VRAIE(S) ? :

- _A : Les arcs branchiaux contiennent des cellules issues des crêtes neurales.
- _B : Le nerf crânien VII (ou nerf facial) innerve l'arc branchial dont est issu un des osselets de l'oreille : le marteau.
- _C : Le nerf V (ou nerf trijumeau) innerve l'arc branchial dont sont issus les muscles masticateurs.
- _D : La cloison nasale est un processus du bourgeon naso-frontal et est constituée de cellules des crêtes neurales issues du prosencéphale et du mésencéphale.
- _E : L'uvula bifida est une fente labiale.

QUESTION 11 : PARMIS LES STRUCTURES SUIVANTES LAQUELLE (OU LESQUELLES) DÉRIVE(NT) DES CRÊTES NEURALES TRONCALES ?

- _A : Les mélanocytes cutanés.
- _B : Les odontoblastes.
- _C : Les cellules médullaires de la glande surrénale.
- _D : Les neurones des ganglions de la chaîne sympathique.
- _E : Les oligodendrocytes.

QUESTION 12 : CONCERNANT LA FORMATION DE LA FACE :

- _A : Le bourgeon naso-frontal dérive du 1^{er} arc branchial ou pharyngien.
- _B : Les processus palatins ont pour origine les bourgeons maxillaires.
- _C : Les canaux lacrymaux se forment par invagination de l'ectoderme des bourgeons nasaux dans le mésenchyme sous-jacent, entre l'angle palpébral interne et le canal lacrymal.
- _D : La fusion des bourgeons maxillaires est à l'origine du processus intermaxillaire.
- _E : La membrane oro-nasale a pour origine l'aileron nasal et se rompt au début de la 5^{ème} semaine du développement embryonnaire.

QUESTION 13 : CONCERNANT L'ASPECT MORPHOLOGIQUE DE L'ODONTOGENÈSE :

- A** : La phase d'initiation débute vers le 28^{ème} jour du développement intra-utérin pour l'incisive centrale temporaire.
- B** : Le stade de la cupule précède le stade de la cloche dentaire.
- C** : Les cellules ectomésenchymateuses du bourgeon maxillaire proviennent principalement de la crête neurale prosencéphalique.
- D** : La lame vestibulaire est à l'origine de la formation du bourgeon dentaire.
- E** : La formation du nœud primaire de l'émail intervient au stade de la cupule.

QUESTION 14 : LA MATRICE DENTINAIRE EST COMPOSÉE :

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

QUESTION 15 : À PROPOS DE LA MINÉRALISATION DE LA DENTINE :

- A** : La minéralisation de la prédentine s'effectue en premier lieu autour des prolongements odontoblastiques.
- B** : La minéralisation de la prédentine débute lorsque son épaisseur atteint une taille de 20 à 30 μm au niveau de la couronne.
- C** : Les vésicules matricielles sont constituées d'une membrane plasmique au sein de laquelle sont présentes des enzymes participant à la dégradation des constituants organiques de la matrice dentinaire.
- D** : Les vésicules matricielles ont un diamètre de 50 μm .
- E** : La phosphoprotéine matricielle dentinaire-1 favorise la minéralisation de la matrice dentinaire.

QUESTION 16 : À PROPOS DE LA MATRICE DE L'ÉMAIL :

- _A : Les amélogénines sont quantitativement les protéines les plus importantes de la matrice de l'émail.
- _B : Les molécules d'amélogénines sont capables de s'auto-assembler pour former des nanosphères, agrégats sphériques contenant 100 à 200 molécules d'amélogénines et dont la partie centrale est très hydrophile.
- _C : Parmi les protéines formant les constituants essentiels de l'émail, l'énaméline possède le plus haut poids moléculaire.
- _D : La tuftéline a été identifiée dans les reins.
- _E : L'améloblastine possède une forte affinité pour l'hydroxyapatite.

QUESTION 17 : LES CÉMENTOCYTES :

- _A : Sont des cellules situées au sein du cément fibrillaire extrinsèque acellulaire.
- _B : Sont situés au sein de logettes appelées ostéoplastes.
- _C : Sont des cellules indépendantes les unes des autres.
- _D : Sont des cellules étoilées possédant de nombreux prolongements cellulaires.
- _E : Sont des cellules à fort potentiel sécréteur.

QUESTION 18 : À PROPOS DE L'ÉRUPTION DENTAIRE

- _A : Au cours de l'éruption, le déplacement dentaire est un déplacement transversal.
- _B : Le germe de la dent définitive est toujours situé en position linguale par rapport au germe de la dent temporaire correspondante.
- _C : Lors de l'éruption dentaire, les cellules latérales de l'épithélium dentaire réduit participent à la formation de l'attache gingivo-dentaire.
- _D : Elle débute chronologiquement, pour les dents temporaires, par les incisives et se termine par les 2^{èmes} molaires.
- _E : L'éruption dentaire nécessite la fusion entre l'épithélium dentaire réduit et l'épithélium oral, laquelle débute au sommet des cuspidés.

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

QUESTION 19 :

En lisant un article scientifique, vous apprenez que des variants pathogènes du gène *PAX9* sont responsables d'agénésies dentaires. L'article vous précise que ce gène est localisé en 14q13.3. D'après votre cours de cytogénétique,

VOUS POUVEZ DIRE QUE CE GÈNE EST LOCALISÉ SUR :

- A : Un chromosome acrocentrique.
- B : Un gonosome.
- C : Le bras court.
- D : Le chromosome 1.
- E : La bande 13 sous bande 3 du chromosome 14.

QUESTION 20 : LE SÉQUENÇAGE CAPILLAIRE SELON LA MÉTHODE DE SANGER :

- A : Est couramment utilisé pour la recherche de variations génomiques pathogènes dans la déficience intellectuelle.
- B : Permet de séquencer de façon ciblée certaines régions du génome.
- C : Nécessite l'utilisation de sondes.
- D : Ne permet pas de détecter une mutation localisée sur un autosome si celle-ci n'est présente que sur un seul des 2 allèles.
- E : Permet de détecter la présence de substitutions nucléotidiques.

QUESTION 21 : CONCERNANT LE GÉNOME MITOCHONDRIAL HUMAIN :

- A : L'ADN nucléaire est la base de l'information génétique mitochondriale.
- B : Son mode de transmission est mendélien.
- C : Il contient approximativement 25 000 gènes.
- D : Il est présent dans la double membrane mitochondriale.
- E : Il présente un fort taux de mutations.

QUESTION 22 : CONCERNANT LE MICROBIOTE INTESTINAL :

- _A :** Le gradient d'oxygène est croissant entre le début du tractus digestif et le rectum.
- _B :** Le pH augmente dans le tractus digestif en association avec la charge bactérienne.
- _C :** Du fait d'un pH acide, estomac et œsophage sont considérés comme « stériles ».
- _D :** Les bactéries anaérobies strictes sont retrouvées tout au long du tractus digestif.
- _E :** La majorité des bactéries du microbiote sont analysables par séquençage.

QUESTION 23 : CONCERNANT L'INTERPRÉTATION DES ANOMALIES DU GÉNOME NUCLÉAIRE HUMAIN :

- _A :** Leur interprétation clinique repose sur l'utilisation d'une seule base de données.
- _B :** Les variations nucléotidiques sont classées selon 6 classes de degré de pathogénicité.
- _C :** L'interprétation nécessite les informations clinico-biologiques.
- _D :** L'analyse génétique d'une tumeur nécessite la signature d'un consentement par le patient.
- _E :** Des logiciels permettent de prédire la pathogénicité d'un variant.

QUESTION 24 : QUEL(S) EST(SONT) LE(LES) CRITÈRE(S) DE QUALITÉ D'UNE ANALYSE NGS ?

- _A :** La couverture.
- _B :** Le nombre de variants pathogènes identifiés.
- _C :** La durée.
- _D :** Le coût.
- _E :** La profondeur de lecture.

IV - LES MÉDICAMENTS ET AUTRES PRODUITS DE SANTÉ

Les questions 25 à 33 se rapportent à l'énoncé ci-dessous.

Questions n°25, n°26, n°27, n°28, n°29, n°30, n°31, n°32 et n°33

L'énoncé suivant est commun à ces 9 questions :

On souhaite administrer à un patient présentant une infection du conduit auditif deux médicaments antibiotiques [A] et [B] administrés par voie auriculaire. Un médicament [C] anti-inflammatoire est préparé par une pharmacie hospitalière et est administré par voie parentérale. Les masses molaires de la néomycine, du sulfate de néomycine, de l'acétate de dexaméthasone et de la dexaméthasone sont respectivement de 615 g/mol, 713 g/mol, 435 g/mol et 392 g/mol. Les limites de solubilité aqueuse du sulfate de néomycine, de l'ofloxacine et de l'acétate de dexaméthasone sont respectivement de : 6 mg/ml, 4 mg/ml et 20 mg/l.

La composition des médicaments [A] à [C] est donnée dans le tableau ci-dessous :

Médicaments	Composition	Excipients
[A]	Sulfate de néomycine : x mg Correspondant à 3 mg de néomycine Pour 1 ml	Polysorbate 80 Acétate de sodium Acide acétique Eau pour préparation injectable
[B]	Ofloxacine : 3 mg Pour 1 ml	Chlorure de benzalkonium Acide chlorhydrique Hydroxyde de sodium Eau pour préparation injectable
[C]	Dexaméthasone acétate 8 mg Pour 1 ml	Bisulfite de sodium Chlorure de sodium Carboxyméthylcellulose sodique Parahydroxybenzoate de méthyle Parahydroxybenzoate de propyle Eau pour préparation injectable

QUESTION 25 : PARMIS LES PROPOSITIONS SUIVANTES, INDIQUEZ CELLE(S) QUI EST(SONT) EXACTE(S) :

- _A : $x = 3,48$ dans le médicament [A].
- _B : $x = 2,59$ dans le médicament [A].
- _C : Le médicament [A] est une solution.
- _D : Le médicament [A] est une solution micellaire.
- _E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 26 : DANS LES MÉDICAMENTS [A] et [B] :

- _A : L'acétate de sodium et l'acide acétique forme une solution tampon dans l'eau pour préparation injectable.
- _B : L'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium forme une solution tampon dans l'eau pour préparation injectable.
- _C : Le chlorure de benzalkonium est un conservateur antimicrobien.
- _D : Le chlorure de benzalkonium est un conservateur antioxydant.
- _E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 27 : DANS LE MÉDICAMENT [C] :

- _A : Le bisulfite de sodium est un conservateur antimicrobien.
- _B : Le bisulfite de sodium est un conservateur antioxydant.
- _C : Le bisulfite de sodium est un agent isotonisant.
- _D : Le chlorure de sodium est un agent isotonisant.
- _E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 28 : PARMIS LES PROPOSITIONS SUIVANTES, INDIQUEZ CELLE(S) QUI EST(SONT) EXACTE(S) :

- _A : Le médicament [C] dispose d'une autorisation de mise sur le marché.
- _B : Le médicament [C] est préparé selon les Bonnes Pratiques de Fabrication.
- _C : Le médicament [C] est préparé selon les Bonnes Pratiques de Laboratoire.
- _D : Le médicament [C] est préparé pour un seul patient à partir d'une ordonnance.
- _E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 29 : DANS LE MÉDICAMENT [C], LA CARBOXYMÉTHYLCELLULOSE SODIQUE EST :

- A : Un conservateur antimicrobien.
- B : Un conservateur antioxydant.
- C : Un agent délitant.
- D : Un agent gélifiant.
- E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 30 : DANS LE MÉDICAMENT [C], LE PARAHYDROXYBENZOATE DE MÉTHYLE ET LE PARAHYDROXYBENZOATE DE PROPYLE SONT UTILISÉS COMME :

- A : Conservateur antioxydant.
- B : Conservateur antimicrobien.
- C : Viscosifiant.
- D : Aromatisant.
- E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 31 : LE MÉDICAMENT [C] EST :

- A : Une solution.
- B : Une solution micellaire.
- C : Une suspension.
- D : Une émulsion.
- E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 32 : LE MÉDICAMENT [C] PEUT ÊTRE INJECTÉ PAR VOIE :

- A : Intraveineuse.
- B : Intramusculaire.
- C : Sous-cutanée.
- D : Intra-artérielle.
- E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QUESTION 33 : PARMIS LES PROPOSITIONS SUIVANTES, INDIQUEZ CELLE(S) QUI EST(SONT) EXACTE(S) :

- A : Le médicament [C] est obligatoirement stérile.
- B : Le médicament [C] est obligatoirement apyrogène.
- C : Le médicament [C] est obligatoirement iso-osmotique au sérum.
- D : Le pH du médicament [C] est obligatoirement neutre (pH entre 7,35 et 7,45).
- E : Toutes les propositions précédentes sont fausses.

V - HISTOLOGIE

QUESTION 34 : CONCERNANT LA MUSCULATURE STRIÉE CARDIAQUE :

- A : Il est innervé par le système nerveux autonome sympathique et parasympathique.
- B : Les cardiomyocytes sont des cellules musculaires striées aux extrémités bifurquées.
- C : Les cardiomyocytes sont des cellules musculaires striées multinucléées, séparées par un tissu conjonctif lâche.
- D : Les cardiomyocytes sont reliés entre eux par des stries scalariformes contenant des desmosomes maculaires.
- E : Les cardiomyocytes non contractiles possèdent une morphologie différente en fonction de leur localisation dans le tissu cardiaque.

QUESTION 35 : CONCERNANT LE TISSU CONJONCTIF DU MUSCLE STRIÉ SQUELETTIQUE :

- A : Les rhabdomyocytes sont groupés en faisceaux épais entourés par du tissu conjonctif lâche, le périnysium.
- B : Au sein de chaque faisceau, les rhabdomyocytes sont séparés par du tissu conjonctif vascularisé, l'endomysium.
- C : Les capillaires sanguins de l'endomysium sont anastomosés et accompagnent les contractions des cellules musculaires.
- D : L'épinysium est un tissu conjonctif dense non vascularisé.
- E : Le tissu conjonctif musculaire est observable sur une coupe transversale de muscle colorée au trichrome de Masson.

VI - BIOLOGIE CELLULAIRE

QUESTION 36 : CONCERNANT LE PROCESSUS TUMORAL :

- _A : L'échappement à la réponse immune et l'adaptation du métabolisme énergétique font partie des potentialités acquises d'une cellule tumorale.
- _B : La surexpression des oncogènes favorise le développement tumoral.
- _C : L'instabilité génomique correspond à l'accumulation des mutations ponctuelles.
- _D : Les oncogènes EGFR, FGFR et c-MET codent pour des RTK.
- _E : La diminution d'expression de la E-cadhérine est associée à la transition épithélio-mésenchymateuse.

QUESTION 37 : CONCERNANT LE CYCLE CELLULAIRE :

- _A : Pour que la kinase p34cdc2 (encore appelée CDK1) soit active, il est nécessaire et suffisant qu'elle soit associée à la cycline B.
- _B : La protéine p105Rb est un inhibiteur du facteur de transcription E2F.
- _C : Au cours du cycle cellulaire, l'activité du facteur de transcription E2F est activée de façon constitutive de façon à permettre l'expression des gènes codant pour les kinases de la famille des CDK et des cyclines.
- _D : La protéine p53 active l'expression du gène p21 qui code pour une protéine ralentissant le cycle cellulaire
- _E : En fin de phase S, il existe un point de contrôle permettant à la cellule de vérifier si le milieu extérieur est favorable à la poursuite du cycle cellulaire.

QUESTION 38 : CONCERNANT LE CYCLE CELLULAIRE :

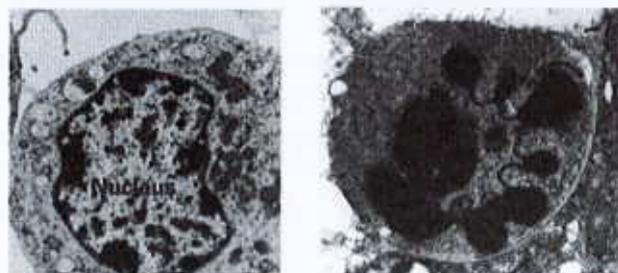
- _A : La durée du cycle cellulaire des cellules embryonnaires est raccourcie du fait de l'absence de phases G1 et G2.
- _B : En conditions limitantes en facteurs de croissance, la durée de la phase G1 est augmentée.
- _C : Le MPF ("maturation promoting factor") correspond au complexe CDK1/Cycline B.
- _D : Le facteur MPF phosphoryle les lamines nucléaires, ce qui permet de stabiliser l'enveloppe nucléaire.
- _E : La photographie ci-dessous (page 15) est une image de microscopie électronique à balayage montrant les origines de réplication d'une cellule humaine en culture.



QUESTION 39 : CONCERNANT LE CYCLE CELLULAIRE :

- _A : Au début de l'interphase on observe une duplication du centrosome.
- _B : Dans les chromosomes, la cohésine permet de maintenir les deux chromatides associées entre elles.
- _C : Le facteur APC/C ("anaphase promoting complex") provoque la poly-ubiquitination de certaines cyclines.
- _D : Le facteur APC/C n'est actif que lorsque les chromosomes sont parfaitement positionnés à l'équateur, c'est à dire en fin de métaphase.
- _E : En métaphase, les microtubules interagissent avec le kinétochore via leur extrémité (+).

QUESTION 40 : CONCERNANT LA MORT CELLULAIRE ET LA SÉNESCENCE :



- _A : La figure ci-dessus représente des images obtenues par microscopie à fluorescence.
- _B : Dans la figure ci-dessus, le panneau de gauche correspond à une cellule en apoptose.
- _C : Lors de l'apoptose, la protéine Bax entre en interaction avec la membrane externe de la mitochondrie, ce qui favorise la libération du cytochrome c dans le cytosol.
- _D : Dans les maladies neurodégénératives, on observe une augmentation anormale des évènements d'apoptose.
- _E : Lors de la sénescence, on observe une réactivation de la télomérase.

