

Chaque candidat recevra :

- le présent questionnaire comportant 62 QCM (items numérotés de 1 à 62) ;
- un cahier d'examen comportant :
 - 2 pages de QCM, sur lesquelles les candidats reporteront leurs réponses en noircissant la ou les cases de la ligne correspondant au numéro de la question (une ligne par item).
 - 2 pages de QCM pour les réponses aux 3 photos de TP 2
 - 1 planche avec les 3 photos de TP 2
 - 1 questionnaire pour les 3 photos de TP 2

■ **MISE EN GARDE** : La phrase "Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée ..." est une formule technique concluant systématiquement chacune des questions.

En conséquence, elle ne donne en aucun cas une indication docimologique, puisque ladite réponse peut comporter un ou plusieurs éléments cochés.

ECRIT (QCM 1 à 60) : 48 points
TP 1 (QCM 61 et 62) : 04 points
TP 2 (3 photos) - Question 1 : 06 points
TP 2 (photo n° 1) - Question 2 : 02 points

(1) **QUELLES SONT LES DEUX BONNES REPONSES.**

- A- Les premières expériences d'autoradiographie à l'aide de thymidine tritiée ont permis de montrer que la synthèse de l'ADN se fait durant toute l'interphase.
- B- L'index mitotique qui correspond au nombre de cellules en mitose divisé par le nombre de cellules totales permet d'évaluer la vitesse de division d'une population cellulaire.
- C- L'utilisation de la bromo-désoxyuridine permet d'évaluer, *in vivo*, la vitesse de renouvellement d'un tissu.
- D- Les histones ne sont pas synthétisées en phase S.
- E- Lors de la mitose, le partage des constituants génétiques et cytoplasmique est toujours équivalent.

(2) **QUELLES SONT LES TROIS BONNES REPONSES.**

- A- La division asymétrique d'une cellule peut se faire selon trois modes : une cytokinèse asymétrique, une distribution asymétrique des constituants du cytoplasme ou la combinaison des deux.
- B- Pour les oligodendrocytes, la sénescence cellulaire peut être expliquée par l'accumulation de l'inhibiteur du cycle cellulaire p27 au cours des divisions successives.
- C- Le cycle cellulaire des hépatocytes peut varier de 1-2 ans à 1-2 jours.
- D- Les protéines kinases cycline-dépendantes (Cdk) contrôlent le cycle cellulaire par des mécanismes de phosphorylation de protéines sur des résidus sérine et arginine.
- E- La concentration en cycline B est minimale en début de phase M et maximale en fin de phase M.

(3)

QUELLES SONT LES DEUX BONNES REPONSES.

- A- Lors de la division cellulaire, il existe une nécessité de partage équivalent uniquement pour le matériel génétique, tous les autres constituants pouvant être néosynthétisés.
- B- La transcription de tous les gènes est bloquée lors du passage de la phase G1 à la phase S.
- C- La transition de la phase G1 à la phase S est sous le contrôle du complexe Cdk2-cycline E.
- D- Chez la levure, il existe deux types de cyclines alors que chez les mammifères on en décompte au moins six.
- E- Le MPF est responsable de la déphosphorylation des lamines et des histones H1.

(4)

QUELLES SONT LES DEUX BONNES REPONSES.

- A- Pour une culture de fibroblastes, la durée du cycle cellulaire est de l'ordre de 36 à 48 heures avec une phase G1 de 12 à 24 heures, une phase S de 16 heures, une phase G2 de 6 heures et une phase M d'environ deux heures.
- B- La fusion entre une cellule en phase G2 et une cellule en phase S provoque l'entrée en phase S de la cellule en phase G2.
- C- L'injection de cytoplasme d'une cellule en phase M dans un ovocyte de Xénope bloqué en phase G2 provoque la levée du blocage.
- D- La fusion entre une cellule en phase M et une cellule en interphase provoque la rupture de l'enveloppe nucléaire et la condensation prématurée de chromosomes de la cellule en interphase.
- E- Chez les mammifères le complexe Cdk4-cycline B forme le MPF inactif qui, par phosphorylation, deviendra le pré-MPF.

(5)

QUELLES SONT LES DEUX BONNES REPONSES.

- A- Les centrioles débutent leur réplication au cours de la phase G1.
- B- Les centrioles terminent leur réplication au cours de la phase M.
- C- Le centrosome est formé d'une paire de centrioles et du matériel péricentriolaire.
- D- Il y a un kinétochore par chromosome.
- E- Les protéines kinases cyclines dépendantes (Cdk) représentent les sous-unités régulatrices des complexes Cdk-cyclines.

(6)

QUELLES SONT LES TROIS BONNES REPONSES.

- A- La sénescence cellulaire décrit le fait qu'une cellule a un potentiel de division limité, de l'ordre de 40 divisions pour un fibroblaste isolé chez un adulte de 40 ans.
- B- Les six phases de la mitose sont, dans l'ordre: la prophase, la prométaphase, la métaphase, la télophase, l'anaphase et la cytokinèse.
- C- A la prométaphase, on distingue trois types de microtubules, polymérisés à partir de deux centrosomes.
- D- Deux forces peuvent être à l'origine de l'alignement des chromosomes sur le plan équatorial: la médiation de la médiation de la médiation exercée par les microtubules kinétochoriens et une force d'exclusion astrale.
- E- Les microtubules du fuseau mitotique sont peu sensibles aux agents inhibiteurs de la polymérisation et de la dépolymérisation des microtubules du fait de leur vitesse de renouvellement.

- (7) **QUELLES SONT LES TROIS BONNES REPONSES.**
 A- L'appariement des chromosomes lors du leptotène est stabilisé par le complexe synaptonémal.
 B- La prophase de première division méiotique est divisée en cinq étapes, dans l'ordre, le leptotène, le zygotène, le pachytène, le diplotène et la diacynèse.
 C- La division de méiose est synétrique lors de la spermatogénèse et asymétrique lors de l'ovogénèse.
 D- En métaphase de première division de méiose les chromosomes sont alignés sur un plan équatorial défini par les centromères.
 E- La distribution des chromomères est caractéristique de chaque paire de chromosomes homologues.
- (8) **QUELLES SONT LES DEUX BONNES REPONSES.**
 A- La terminalisation des chiasmus correspond à leur mouvement vers les extrémités télomériques des chromosomes lors de la prophase de deuxième division méiotique.
 B- Le brassage interchromosomique prend place lors de la première division méiotique et le brassage intrachromosomique lors de la deuxième division méiotique.
 C- L'appariement des chromosomes X et Y lors de la première division de méiose se fait par les régions pseudoautosomales sous forme d'un appariement termino-terminal.
 D- L'ovogénèse est un phénomène discontinu avec un début post-natal et une reprise cyclique de la méiose à partir de la puberté.
 E- Une non-disjonction chromosomique ne peut prendre place que durant la division réductionnelle de la méiose, alors qu'une non-disjonction chromatidienne ne peut prendre place que durant la division équationnelle de la méiose.

- (9) **QUELLES SONT LES TROIS BONNES REPONSES.**
 A- Le risque théorique d'avoir un enfant trisomique 21 pour un individu porteur d'une translocation robertsonienne 21-21 est de 100%.
 B- La polyploidie correspond à une anomalie du nombre total de chromosomes multiple entier supérieur à deux du nombre haploïde n.
 C- Chez l'homme le nombre d'autosomes est de 23.
 D- Le syndrome de Turner de formule chromosomique 45, X0 représente la seule monosomie vraie compatible avec la survie de l'individu.
 E- Lors de la mitose, une non-disjonction chromosomique produit une cellule fille trisomique et une cellule fille monosomique.

- (10) **QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS FAUSSES ?**
 Si une cellule glandulaire contient des grains de sécrétion protéique, on peut :
 A- mettre en évidence ces grains par la coloration au PAS.
 B- différencier ces grains des lysosomes par une réaction histoenzymologique de la phosphatase acide qui doit être négative.
 C- étudier la distribution des protéines de la membrane de ces grains par cryofracture-cryodécapage.
 D- révéler la présence de protéines de sécrétion spécifiques par immunocytochimie.
 E- étudier la composition de la membrane des grains au microscope électronique à balayage.

- (11) **QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS FAUSSES ?**
 Dans une bicouche phospholipidique préparée expérimentalement à partir de lipides :
 A- les molécules phospholipidiques se déplacent au sein de leur propre couche.
 B- la fluidité de cette membrane artificielle dépend notamment de la longueur des chaînes d'acides gras et de leur degré d'insaturation.
 C- les molécules de phospholipides peuvent passer spontanément d'une couche à l'autre.
 D- la perméabilité est supérieure pour les ions que pour l'eau.
 E- les molécules lipidiques peuvent présenter une rotation très rapide sur elles-mêmes.

- (12) **QUELLE EST LA PROPOSITION VRAIE ?**
 La membrane cytoplasmique de l'entérocyte (cellule épithéliale intestinale) :
 A- a une composition uniforme sur toute son étendue.
 B- contient une proportion de lipides par rapport aux protéines similaire à celle d'un oligodendrocyte myélinisant.
 C- a un revêtement glucidique du côté cytoplasmique.
 D- augmente sa surface d'absorption en formant des cils vibratiles.
 E- contient des cadhérines.

- (13) **QUELLE EST LA PROPOSITION FAUSSE ?**
 Les protéines transmembranaires de la membrane cytoplasmique ont des rôles très variés dont :
 A- un rôle de récepteur pour les molécules informatives extracellulaires.
 B- un rôle d'attache à la matrice extracellulaire.
 C- un rôle de barrière de diffusion dans l'espace intercellulaire au niveau des nexus.
 D- un rôle de transporteur.
 E- un rôle d'adhérence cellule/cellule.

- (14) **QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS FAUSSES ?**
 Les intégrines :
 A- sont des molécules d'adhérence.
 B- sont des protéines intrinsèques de la membrane cytoplasmique.
 C- sont synthétisées par les ribosomes libres.
 D- se fixent souvent mais pas exclusivement sur des molécules de la matrice extracellulaire.
 E- sont spécifiques aux neurones.

- (15) **QUELLE EST LA PROPOSITION FAUSSE ?**
 Les nexus :
 A- sont formés à partir de protéines transmembranaires, les connexines.
 B- peuvent être observés en microscopie électronique à transmission.
 C- permettent le couplage entre deux cellules.
 D- sont défectés en immunocytochimie grâce à des anticorps anti-connexines.
 E- forment toujours des zonulas.

- (16) **QUELLE EST LA PROPOSITION VRAIE ?**
 Les desmosomes :
 A- sont des jonctions de type zonula.
 B- comportent toujours des filaments de vimentine.
 C- permettent l'adhérence à la matrice extracellulaire.
 D- comportent des cadhérines.
 E- sont constitués par l'attache directe des filaments intermédiaires aux cadhérines.

(17) QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS FAUSSES ?

Les microfilaments :

- A- sont constitués d'actine F.
- B- s'assemblent pour certains en un réseau tridimensionnel dans le cytoplasme cellulaire.
- C- constituent l'axe des microvillosités et des cils.
- D- sont des structures figées.
- E- peuvent être révélés en immunocytochimie par des anticorps anti-actine.

(18) QUELLE(S) EST(SONT) LA(LES) PROPOSITION(S) VRAIE(S) ?

L'organisation des filaments d'actine dans la cellule est fonction des protéines auxquelles l'actine s'associe.

- A- Les protéines de coupure provoquent une diminution de la viscosité du cytoplasme.
- B- Dans la microvillosité, les microfilaments ont une organisation parallèle.
- C- Des toxines, en fonction de leur nature, en s'attachant aux filaments empêchent la polymérisation ou la dépolymérisation du microfilament.
- D- Des protéines de coiffe stabilisent certains filaments d'actine, comme par exemple dans le sarcomère de la cellule musculaire striée.
- E- Certaines protéines en se liant à l'actine G empêchent sa polymérisation.

(19) QUELLE EST LA PROPOSITION FAUSSE ?

On veut comparer le développement de deux types différents de neurones en culture et leur réponse à des facteurs de croissance. Pour cela on peut utiliser :

- A- le microscope électronique à transmission pour étudier les organites intracellulaires.
- B- le microscope à contraste de phase pour voir les cellules se diviser.
- C- l'histoenzymologie pour étudier les activités enzymatiques.
- D- le microscope électronique à balayage pour évaluer le nombre de cellules par unité de surface.
- E- la cryofracture- cryodécapage pour déterminer la composition lipidique respective des deux types de neurones.

(20) QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS FAUSSES ?

L'axe d'un neurone contient de nombreux microtubules.

- A- L'extrémité (+) des microtubules est dirigée vers l'extrémité de l'axone.
- B- Les dyndines entrant dans la composition des microtubules permettent le transport de vésicules.
- C- Les microtubules sont formés par polymérisation de tubuline.
- D- Les microtubules ne permettent le déplacement d'organites que vers l'extrémité de l'axone.
- E- Des protéines associées aux microtubules permettent leur assemblage en faisceaux.

(21) QUELLE(S) EST(SONT) LA(LES) PROPOSITION(S) VRAIE(S) ?

Le diplosome d'une cellule peut :

- A- se dédoubler au cours de la division cellulaire.
- B- être à l'origine de la formation de nombreux corpuscules basaux comme dans les cellules à différenciation ciliée.
- C- organiser les microtubules cytoplasmiques dans une cellule glandulaire.
- D- être formé d'un seul centriole.
- E- migrer vers la membrane cytoplasmique pour former un cil fixe au cours de la division cellulaire.

(22) QUELLE(S) EST(SONT) LA(LES) PROPOSITION(S) VRAIE(S) ?

Pour que le battement des cils vibratiles d'une cellule ciliée soit efficace, il faut :

- A- la présence des deux tubules centraux dans l'axe du cil.
- B- la présence des triplets périphériques dans l'axe du cil.
- C- la présence de dyndine fixée sur le tubule A dans l'axe du cil.
- D- la présence d'un corpuscule basal formé de neuf triplets périphériques et d'un doublet central.
- E- de l'énergie (ATP).

(23)

QUELLES SONT LES TROIS PROPOSITIONS VRAIES ?

Certaines des molécules ou associations moléculaires proposées servent à la formation, à partir de structures membranaires diverses, de vésicules destinées à fusionner avec d'autres composants membranaires, veuillez indiquer lesquelles :

- A- la clathrine
- B- l'actine
- C- les coatomères
- D- les protéines v-SNARE
- E- la dyndine

(24)

QUELLE(S) EST(SONT) LA(LES) PROPOSITION(S) VRAIE(S) ?

L'appareil de Golgi :

- A- constitue dans la cellule une sorte de ruban, proche du noyau et fréquemment centré par le diplosome.
- B- est constitué par une succession de dicyosomes caractérisés par un empiètement de saccules.
- C- intervient, par son réseau transgolgien, dans le tri des protéines destinées à différents domaines membranaires.
- D- est étroitement associé morphologiquement et fonctionnellement aux endosomes tardifs.
- E- joue un rôle dans la glycosylation de nombreuses protéines.

(25) QCM DE RELATION DE CAUSE A EFFET.

La clathrine intervient dans le bourgeonnement de certaines structures golgiennes ou parasgolgiennes, parce que l'appareil de Golgi est le siège d'une intense endocytose.

(26) QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS VRAIES ?

Les enzymes lysosomiques peuvent dégrader :

- A- les lipides
- B- les protéines
- C- les acides aminés
- D- les phosphates
- E- le calcium

(27) QCM DE RELATION DE CAUSE A EFFET

Dans l'appareil de Golgi, les mannosidases agissent seulement sur certaines glycoprotéines, parce qu'elles reconnaissent celles qui présentent une séquence KDEL spécifique.

(28) QCM DE RELATION DE CAUSE A EFFET

Les protéines destinées à l'exocytose sont constituées exclusivement d'acides aminés à chaîne latérale hydrophobe (non polaire), parce qu'elles doivent, au cours de leur synthèse, traverser la bicouche lipidique de la membrane du réticulum endoplasmique.

(29)

QUELLES SONT LES TROIS PROPOSITIONS VRAIES ?

- A- La membrane des lysosomes comporte des pompes à protons qui favorisent l'acidification et l'activité enzymatique de ces organites.
- B- Les lysosomes représentent la seule voie de dégradation des protéines cytoplasmiques altérées.
- C- Les lysosomes interviennent dans la dégradation des phagosomes.
- D- Les enzymes lysosomiques sont reconnues par des récepteurs du mannose-6-phosphate localisés dans le réticulum cis-golgien.
- E- Des anomalies constitutives d'une enzyme lysosomique se traduisent généralement par une accumulation dans les lysosomes du substrat normalement dégradé par cette enzyme (maladie de surcharge).

(30)

QUELLE(S) EST(SONT) LA(LES) PROPOSITION(S) VRAIE(S) ?

- A- Au cours de la phase de migration radiale, les neuroblastes se déplacent vers la cavité du tube neural.
- B- Dans le système nerveux embryonnaire, les cellules en mitose se rencontrent au contact de la cavité du tube neural.
- C- La greffe d'un fragment de chorde à proximité de la moitié dorsale du tube neural y induit la formation de neurones moteurs.
- D- Sonic hedgehog est un facteur de transcription sécrété par la chorde durant la période de différenciation des motoneurones.
- E- La sécrétion de sémaphorines empêche les axones des neurones commissuraux de traverser la ligne médiane.

(31)

QUELLE(S) EST(SONT) LA(LES) PROPOSITION(S) VRAIE(S) ?

- A- Le facteur de croissance des nerfs (NGF) est une neurotrophine.
- B- L'administration d'anticorps dirigés contre le NGF à un rat nouveau-né entraîne la mort par apoptose de certains neurones.
- C- Contrairement aux neurones moteurs, les neurones sensitifs possèdent des récepteurs pour le NGF.
- D- La survie des neurones embryonnaires est régulée uniquement par les organes cibles.
- E- Au niveau des cellules musculaires striées, le maintien d'une synapse est dépendant de son activité.

(32)

QUELLE(S) EST(SONT) LA(LES) PROPOSITION(S) VRAIE(S) ?

- A- La polymérisation des lamines B nécessite leur phosphorylation
- B- La phosphorylation des lamines est due à des Cdk.
- C- La membrane externe du noyau est en continuité avec le réticulum endoplasmique rugueux.
- D- Une caractéristique des séquences d'adressage d'une protéine nucléaire est de contenir des acides aminés chargés négativement.
- E- Cette séquence d'adressage est directement reconnue par le transporteur central du pore nucléaire.

(33)

QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS VRAIES ?

- A- Les ARN 45S préribosomiques sont répétés environ vingt fois.
- B- On appelle organisateurs nucléolaires la localisation des gènes ribosomiques dans le noyau interphasique
- C- L'actinomyosine D entraîne la disparition de la composante fibrillaire dense
- D- Les centres fibrillaires disparaissent plus précocement que la composante fibrillaire dense lors de la mitose
- E- Les particules préribosomiques s'assemblent dans la composante granulaire

QUELLES SONT LES TROIS PROPOSITIONS VRAIES ?

- A- On peut visualiser des ribosomes à l'intérieur du noyau.
- B- L'enveloppe nucléaire contient du cholestérol.
- C- Les protéines membranaires de l'enveloppe nucléaire sont en large excès par rapport aux composants lipidiques.
- D- Les membranes interne et externe du noyau sont indépendantes et de composition lipidique différente.
- E- Le pore nucléaire est formé d'un assemblage de plus de cent polypeptides.

(35)

COCHEZ LES TROIS REPONSES JUSTES :

- A- Le complexe enzymatique de la pyruvate déshydrogénase est localisé dans le réticulum endoplasmique rugueux
- B- Les électrons provenant du NADH cytosolique sont acheminés au travers de la membrane interne mitochondriale par des molécules navettes.
- C- Il existe des perméases passives au niveau de la membrane mitochondriale externe.
- D- Les potentiels d'oxydo-réduction standards de deux couples redox X et Y sont respectivement de $-0,050V$ et $+0,260V$; mis en présence, les électrons seront donc transférés spontanément du couple Y vers le couple X.
- E- Dans le groupement prosthétique Fe_2S_2 , chaque atome de Fe est lié à quatre atomes de soufre.

(36)

COCHEZ LES DEUX REPONSES VRAIES :

- A- La variation d'énergie libre d'une réaction d'oxydation est déterminée par la connaissance de deux grandeurs mesurables, à savoir les potentiels d'oxydo-réduction standards des couples redox présents.
- B- Le 2,4 dinitrophenol abolit le gradient électrochimique de proton mitochondrial.
- C- L'isolement de la membrane mitochondriale interne préserve l'intégrité de l'espace matriciel mitochondrial
- D- On détecte de l'ADN mitochondrial dans l'espace inter-membranaire.
- E- La composition lipidique des membranes externe et interne de la mitochondrie est identique.

(37)

COCHEZ LES DEUX REPONSES JUSTES :

- Dans la mitochondrie :
- A- Le complexe protéique succinate déshydrogénase est présent dans l'espace matriciel.
- B- Les électrons provenant du complexe NADH déshydrogénase sont transférés à l'ubiquinone
- C- Il n'y a pas transfert de protons dans le complexe cytochrome oxydase.
- D- Des pompes à protons de la chaîne de phosphorylation oxydative peuvent fonctionner dans des vésicules lipidiques artificielles.
- E- L'oxydation de substrats par des mitochondries de foie isolées s'accompagne de l'augmentation du pH du milieu.

(38)

COCHEZ LES DEUX REPONSES JUSTES :

- A- Le transfert de protons de l'espace matriciel vers l'espace intermembranaire par l'ATP synthétase induit la formation d'ATP.
- B- Dans le fonctionnement normal de la chaîne respiratoire mitochondriale humaine, les potentiels d'oxydoréduction E^0 sont organisés suivant des valeurs algébriques croissantes.
- C- Dans la photosynthèse, l'énergie lumineuse active trois complexes situés dans le stroma des chloroplastes.
- D- La synthèse d'ATP a lieu dans le stroma des chloroplastes.
- E- L'illumination de chloroplastes entraîne l'acidification du milieu extérieur.

(39)

COCHEZ LA OU LES REPONSE(S) JUSTE(S) :

- A- Les lipides constituant les membranes mitochondriales sont synthétisés par le réticulum endoplasmique.
- B- La cardiolipine ou bisphosphatidylglycérol comporte deux chaînes d'acides gras.
- C- La membrane externe de la mitochondrie a un rapport protéine/lipide environ trois fois moins important que la membrane interne.
- D- La membrane interne de la mitochondrie est riche en cholestérol.
- E- La division des mitochondries a lieu en méiophase.

(40)

COCHEZ LES DEUX REPONSES JUSTES :

- A- Dans la nécrose cellulaire, il y a synthèse de protéines.
- B- La nécrose concerne un groupe de cellules et induit un ensemble de réactions de l'organisme.
- C- Dans l'apoptose, il y a gonflement des cellules.
- D- La cytométrie de flux permet de visualiser le pic de cellules en apoptose présent entre les pics G1 et G2/M.
- E- La terminal transférase permet de marquer les extrémités 3'OH libres.

(41)

COCHEZ LES DEUX REPONSES JUSTES :

- A- Lors de l'apoptose, il y a augmentation de la synthèse d'ARN et de protéines.
- B- Lors de l'apoptose, les centres fibrillaires nucléolaires persistent.
- C- Les corpuscules apoptotiques sont très rapidement phagocytés.
- D- La phagocytose des corps apoptotiques est uniquement due aux macrophages.
- E- Lors de l'apoptose, la membrane nucléaire se fractionne très rapidement.

(42)

COCHEZ LES DEUX REPONSES JUSTES :

- A- Lors de l'apoptose, la production de fragments d'ADN multiples de 200pb est un événement précoce.
- B- L'exposition de la phosphatidylsérine à la surface externe de la cellule est un phénomène tardif dans l'apoptose.
- C- La phagocytose des corps apoptotiques n'active pas les processus inflammatoires.
- D- Des extraits cytoplasmiques SVM peuvent induire les changements morphologiques de l'apoptose à partir de noyaux de cellules en G0.
- E- La seule exposition de la phosphatidylsérine induit la reconnaissance et la phagocytose par les macrophages.

(43)

COCHEZ LES TROIS REPONSES JUSTES :

- A- Fas est une protéine de la membrane cellulaire.
- B- La perte du potentiel transmembranaire (gradient électro-chimique de protons) de la mitochondrie peut être mise en évidence avant les changements morphologiques de l'apoptose.
- C- Lors de l'apoptose, il y a diminution de la concentration cytoplasmique de calcium.
- D- L'activation de DNases peut passer par le clivage d'une portion inhibitrice de ces DNases.
- E- L'administration d'un excès de glucocorticoïdes inhibe l'apoptose.

(44)

COCHEZ LES DEUX REPONSES JUSTES :

- A- L'absence de facteurs de croissance tel que NGF inhibe l'apoptose
- B- L'excès d'hormones telles que les oestrogènes active l'apoptose.
- C- Les protéines de la famille du TNF activent l'apoptose.
- D- Bcl2 en excès inhibe l'apoptose.
- E- Dans l'apoptose il y a précocement perte de la structure chromatinienne.

(45) **COCHEZ LA REPONSE JUSTE :**

- A- La durée du cycle cellulaire est modulée par la longueur de la phase G2.
- B- Les cellules tumorales sont le siège d'accidents génétiques aléatoires soumis à une sélection naturelle.
- C- Les oncogènes sont transférés dans les cellules par l'intermédiaire de retrovirus.
- D- Le virus du sarcome de Rous a été identifié dans des lymphomes humains.
- E- Le produit du gène src est une threonine kinase.

(46)

COCHEZ LES TROIS REPONSES JUSTES :

- A- La chaîne beta du PDGF est un facteur de transcription.
- B- L'inactivation d'un oncogène entraîne la transformation cellulaire.
- C- Le gène Rb est un gène suppresseur de tumeur.
- D- Dans la forme familiale du rétinoblastome, il y a transmission d'une mutation du gène responsable.
- E- Dans les cellules tumorales du rétinoblastome, on a retrouvé une déletion touchant le bras long du chromosome 13.

(47)

COCHEZ LES TROIS REPONSES JUSTES :

- A- Les personnes porteuses d'une copie non fonctionnelle du gène p53, la deuxième étant normale, présentent des risques plus élevés de développer des tumeurs.
- B- Les gènes suppresseurs de tumeurs agissent surtout au cours de la phase S.
- C- La surexpression du gène p53 non muté peut arrêter la prolifération.
- D- La protéine p53 est nécessaire au développement normal.
- E- La surexpression d'un oncogène peut entrainer la prolifération cellulaire.

(48)

QUELLE EST LA PROPOSITION VRAIE ?

- A- L'immunité naturelle peut être définie par :
L'immunité résultant d'une vaccination
- B- la résistance acquise suite à des infections répétées
- C- la protection acquise par transfert d'anticorps spécifiques
- D- l'immunité résultant de la mise en jeu de lymphocytes T cytotoxiques
- E- l'immunité résultant de l'action de divers molécules incluant le lysozyme et la C-réactive protéine.

(49)

QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS VRAIES ?

- A- est formé de deux domaines constants de chaînes lourdes et de deux domaines constants de chaînes légères
- B- est formé uniquement de domaines constants de chaînes lourdes gamma
- C- peut se lier à un déterminant antigénique
- D- peut permettre la fixation de la partie globulaire du composant C1q du complément dans le cas d'une immunoglobuline IgG1
- E- peut se lier à un récepteur spécifique des lymphocytes B et des lymphocytes T.

(50)

QUELLE EST LA PROPOSITION VRAIE ?

- A- La diversité des récepteurs des lymphocytes B (BCR) :
A- est faible par rapport à celle des récepteurs des lymphocytes T (TCR)
- B- permet la reconnaissance d'un nombre très limité de déterminants antigéniques
- C- n'est lié qu'à un seul type de combinaison de chaîne lourde/chaîne légère cellulaire.
- D- est à l'origine d'un répertoire diversifié comprenant plus de 10⁹ espèces moléculaires différentes
- E- est essentiellement liée à la chaîne α

QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS VRAIES ?

Le composant C4 du complément :

- A- est le composant du complément présent à la plus forte concentration dans le plasma
- B- intervient uniquement dans la voie classique d'activation du complément
- C- s'unit par son fragment C4b à un fragment C2b pour former une C3-convertase
- D- est codé, ainsi que C2, par des gènes présents au sein de la région de classe III (région centrale) du Complexe Majeur d'Histocompatibilité (CMH)
- E- partage avec C3 la propriété de se fixer sur une membrane cellulaire grâce à la présence d'un pont thioester.

(52)

QUELLES SONT LES DEUX PROPOSITIONS VRAIES ?

La structure de base d'une molécule d'immunoglobuline IgG comprend :

- A- deux chaînes légères identiques gamma ou kappa
- B- une région variable et deux régions constantes pour chacune des deux chaînes légères
- C- deux chaînes légères identiques et deux chaînes lourdes identiques
- D- un total de cinq domaines pour chacune des chaînes lourdes
- E- des ponts disulfures intercaténaux et intracaténaux.

(53)

QUELLE EST LA PROPOSITION FAUSSE ?

Concernant le Complexe Majeur d'Histocompatibilité (CMH) :

- A- il fut découvert en étudiant l'issue des greffes entre des souches de souris d'origines génétiques identiques ou distinctes
- B- il est situé sur un segment de près de 4000 kilobases sur le bras court du chromosome 6 et est typiquement divisé en trois régions: classe II, III et I
- C- le gène de la β_2 -microglobuline, codant la chaîne légère des molécules de classe I, se situe au sein même du CMH
- D- la région de classe II contient, outre les gènes codant pour les molécules de classe II, ceux codant pour les protéines TAP1 et TAP2, de même que ceux codant pour LMP2 et LMP3
- E- la région de classe I contient chez l'homme les gènes HLA-A, -B, -C, -E, -F et -G de même que les gènes MIC.

(54)

QUELLE EST LA REPONSE FAUSSE ?

- A- Les récepteurs β_1 adrénergiques sont majoritaires à la surface des cellules musculaires cardiaques, dont ils contrôlent la contraction.
- B- Les récepteurs β_2 adrénergiques ont un effet hyperglycémiant après leur activation dans les hépatocytes.
- C- La réponse hyperglycémiant dans les hépatocytes est la résultante d'effets positifs et négatifs de la PKA sur la néoglucogénèse et la glycolyse.
- D- La noradrénaline ne peut se lier qu'à des récepteurs β adrénergiques.
- E- Un même ligand peut se lier à des récepteurs différents et ainsi déclencher des réponses opposées.

(55)

QUELLES SONT LES DEUX REPONSES FAUSSES ?

- A- Dans la cellule eucaryote, plusieurs petites molécules ont une fonction de second messenger.
- B- La concentration d'un second messenger augmente de façon proportionnelle au nombre de récepteurs inactifs.
- C- Le diacylglycerol (DAG) et l'inositol triphosphate (IP3) coopèrent finalement à l'activation de la PKC.
- D- La réponse spécifique d'une cellule à un signal extracellulaire ne dépendra que du type de récepteur présent dans cette cellule.
- E- Des récepteurs intracellulaires se liant à des ligands différents peuvent reconnaître la même séquence d'ADN.

(56)

QUELLE EST LA REPONSE FAUSSE ?

- A- Il existe des inhibiteurs spécifiques des récepteurs à 7 domaines transmembranaires.
- B- L'inactivation des récepteurs membranaires se fait généralement par protéolyse du domaine C terminal du récepteur.
- C- Il existe des phosphatases qui peuvent annuler l'effet des kinases et ainsi inactiver les récepteurs.
- D- Il existe des kinases qui peuvent inactiver les récepteurs membranaires par phosphorylation.
- E- Certains récepteurs d'hormone peuvent contrôler leur synthèse par un effet rétroactif sur leur propre promoteur.

(57)

QUELLE EST LA REPONSE FAUSSE ?

- A- Des facteurs de transcription, activés par des récepteurs membranaires de cytokines, peuvent être directement phosphorylés au niveau des récepteurs sous la membrane plasmique.
- B- Les récepteurs membranaires de cytokines avec tyrosine kinase associée ne peuvent pas activer la voie des MAP kinases.
- C- L'oligomérisation des récepteurs de cytokines induit dans un premier temps l'autophosphorylation de la tyrosine kinase associée.
- D- La phosphorylation de facteurs de transcription par les récepteurs de cytokines permet leur dimérisation et leur translocation dans le noyau.
- E- Les récepteurs de cytokines sont impliqués dans de nombreux mécanismes de régulation impliqués dans la prolifération ainsi que dans la différenciation cellulaire ou l'apoptose.

(58)

QUELLE EST LA REPONSE FAUSSE ?

- A- Le récepteur du TNF α est, après activation, capable d'inclure l'apoptose de la cellule réceptrice.
- B- Le «Death domain» est un domaine protéique présent dans des protéines impliquées dans la voie de signalisation déclenchant la mort cellulaire programmée.
- C- La liaison du TNF α conduit à l'homodimérisation du récepteur spécifique.
- D- TNF α est une cytokine capable d'activer la réponse inflammatoire.
- E- Le récepteur du TNF α ne possède pas d'activité kinase intrinsèque.

(59)

QUELLES SONT LES DEUX REPONSES FAUSSES ?

- A- L'étape de détermination précède celle de la différenciation cellulaire.
- B- La différenciation et la morphogénèse sont des événements distincts, générés par des mécanismes moléculaires totalement différents.
- C- Les cellules doivent garder au cours de leur vie une mémoire de leur origine et de leur appartenance.
- D- Les cellules non différenciées sont unipotentes, elles deviennent totipotentes après différenciation.
- E- Les cellules-souches sont des cellules indifférenciées capables de s'auto-renouveler (ou de proliférer).

(60)

QUELLES SONT LES DEUX REPONSES FAUSSES ?

- A- Chez les vertébrés, la spécification conditionnée donne lieu à un mode d'embryogénèse appelé développement à régulation.
- B- Les mécanismes d'induction qui impliquent ligands et récepteurs sont autocrines et homophiles.
- C- La différenciation cellulaire est mise en évidence par des modifications qualitatives du phénotype dues à la synthèse de nouveaux produits de gènes (décelables par exemple par des anticorps).
- D- Les récepteurs aux facteurs de croissance des fibroblastes (fgf) sont des protéines nucléaires qui permettent le transport des molécules de 50 000 dalton du noyau vers le cytoplasme.
- E- Les sélectines, les cadhérines et les intégrines sont des récepteurs membranaires qui lient des ligands spécifiques et sont impliqués dans les contacts cellulaires.

TRAVAUX PRATIQUES :

COCHER LES CASES DE LA MEME GRILLE DE REPONSE.

(61)

QUELLE(S) EST (SONT) LA (LES) RÉPONSE(S) FAUSSE(S) ?

- A- La cellule est entourée d'une double membrane lipidique.
- B- Le diamètre interne du canal aqueux d'un pore nucléaire peut varier selon les molécules transportées.
- C- Les cellules en apoptose sont détectables par une méthode de marquage des extrémités libérée l'ADN visible en microscopie optique.
- D- Les techniques de cytométrie de flux permettent de trier les cellules en fonction de leur contenu en ADN.
- E- Une population cellulaire est dite synchronisée quand toutes les cellules se trouvent dans la même phase du cycle cellulaire.

(62)

QUELLE(S) EST (SONT) LA (LES) RÉPONSE(S) FAUSSE(S) ?

- A- Au cours d'un fractionnement cellulaire, il est possible d'obtenir des nucléoles purifiés intacts et fonctionnels bien que n'étant pas entourés d'une membrane.
- B- Une des expériences révélant l'existence du nucléosome s'est faite par digestion de la chromatine par des exonucléases.
- C- Un marquage de cellules à la thymidine tritiée permet de quantifier l'activité transcriptionnelle globale de ces cellules.
- D- Pour mettre en évidence des translocations chromosomiques, on dépose des cellules synchronisées en phase G1 sur des lames histologiques.
- E- L'immunoprécipitation est une technique qui permet de purifier rapidement des protéines à l'aide d'anticorps spécifiques.

FIN

L'ÉPREUVE DE T.P.2 EST À COMPOSER SUR LES PAGES 3 et 4
DES GRILLES DE REPONSE DU CAHIER CI-JOINT.
LE QUESTIONNAIRE ET LA PLANCHE DE 3 PHOTOS FIGURENT
SUR LES DEUX PAGES SUIVANTES.

NE RIEN INSCRIRE

GRILLE-TYPE

BIOLOGIE CELLULAIRE (Cours + TP) - PCEM I - JUIN 2001 - PAGE 1

INSTRUCTIONS : Utiliser exclusivement un crayon à papier noir HB (ni stylo à bille, ni feutre).

- Noircir la (les) case(s) qui constitue(nt) votre réponse sans faire déborder votre marque :

- MARQUAGE CORRECT

- En cas d'erreur effacer soigneusement à l'aide d'une gomme blanche en plastique.

NOTATION

ECRIT (QCM 1 à 60) : 48 points

TP1 (QCM 61 et 62) : 04 points

Question N°

ZONE RÉSERVÉE A LA RÉPONSE

L'ÉTUDIANT(E) EST PRIÉ(E) DE NOIRCIR AU CRAYON HB, LA OU LES CASES CORRESPONDANT A LA RÉPONSE

		A	B	C	D	E	F
CM1	1		■	■			
CM2	2	■	■	■			
CM3	3			■	■		
CM4	4			■	■		
CM5	5	■		■			
CM6	6	■		■	■		
CM7	7		■	■			■
CM8	8			■			■
CM9	9	■	■		■		
CM10	10	■					■
CM11	11			■	■		
CM12	12						■
CM13	13			■			
CM14	14			■			■
CM15	15						■
CM16	16				■		
CM17	17			■	■		
CM18	18	■	■	■	■		■
CM19	19						■
CM20	20		■		■		
CM21	21	■	■	■			
CM22	22	■		■			■
CM23	23	■		■	■		
CM24	24	■	■	■	■		■
CM25	25			■			
CM26	26	■	■				
CM27	27			■			
CM28	28				■		
CM29	29	■		■			■
CM30	30		■	■			■
CM31	31	■	■	■			■
CM32	32		■	■			
CM33	33			■			■
CM34	34		■	■			■
CM35	35		■	■			■
CM36	36	■	■				
CM37	37		■		■		
CM38	38		■		■		
CM39	39	■		■			
CM40	40		■				■
CM41	41	■		■			
CM42	42			■	■		
CM43	43	■	■		■		
CM44	44			■	■		
CM45	45		■				
CM46	46			■	■		■
CM47	47	■		■			■
CM48	48						■
CM49	49		■		■		
CM50	50				■		

SUITE PAGE 2

NE RIEN INSCRIRE

GRILLE-TYPE

BIOLOGIE CELLULAIRE (Cours + TP) - PCEM 1 - JUIN 2001 - PAGE 2

INSTRUCTIONS : Utiliser exclusivement un crayon à papier noir HB (ni stylo à bille, ni feutre).
 - Noircir la (les) case(s) qui constitue(nt) votre réponse sans faire déborder votre marque :
 — MARQUAGE CORRECT
 - En cas d'erreur effacer soigneusement à l'aide d'une gomme blanche en plastique.

(suite de la page 1)

NOTATION

ECRIT (QCM 1 à 60) : 48 points
 TP1 (QCM 61 et 62) : 04 points

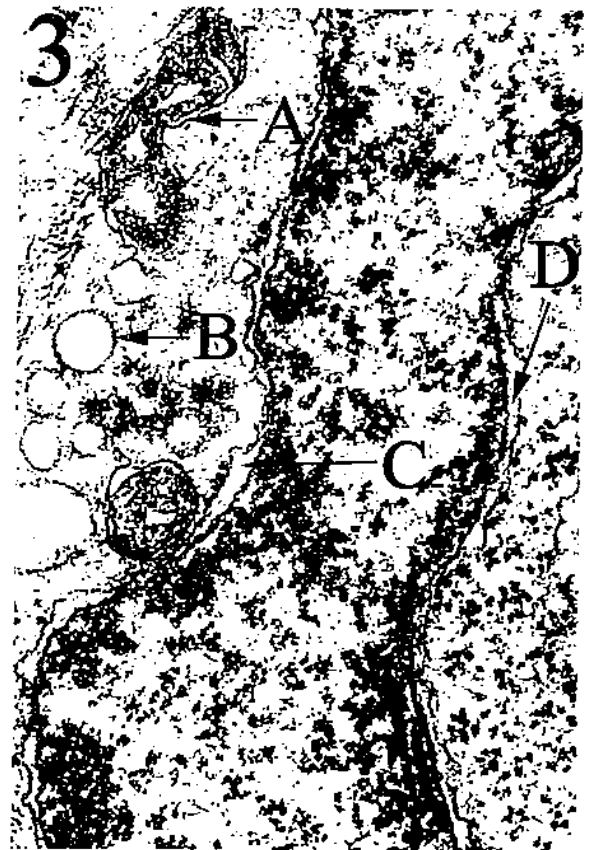
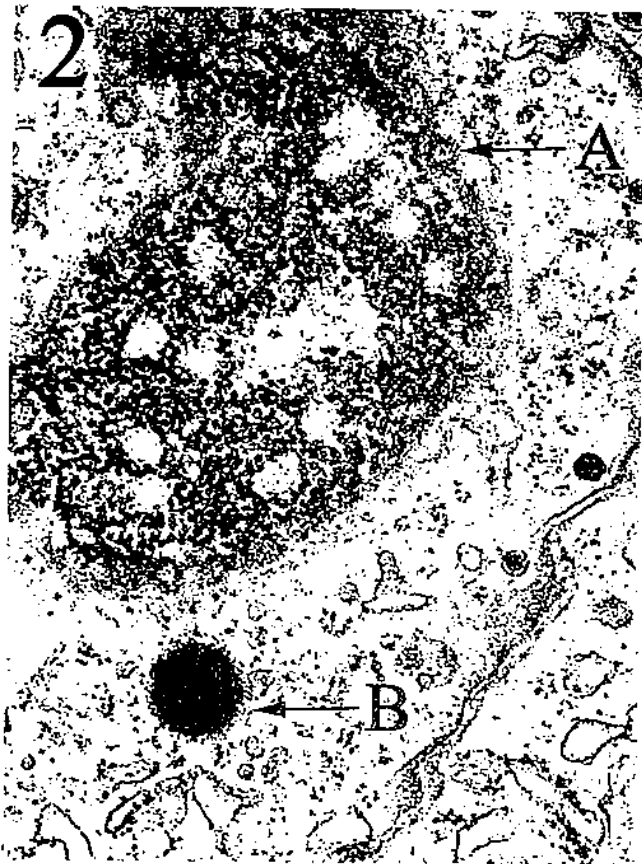
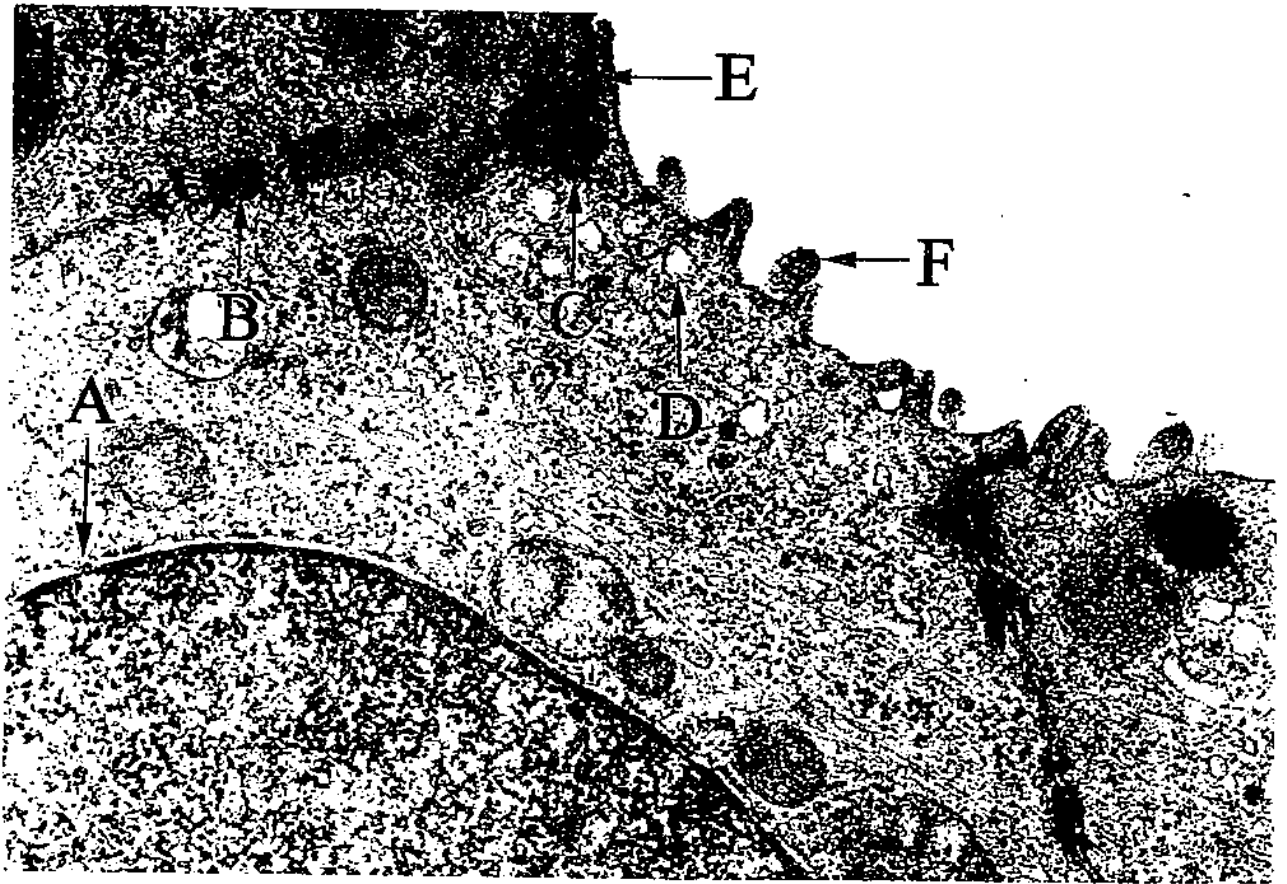
CE QUESTIONNAIRE COMPORTE
62 QCM
 NUMEROTEES DE 1 à 62
 EN CONSEQUENCE AUCUNE REPONSE
 NE DOIT FIGURER AU-DELA
 DE LA LIGNE 62

Question N°

ZONE RÉSERVÉE A LA RÉPONSE

L'ÉTUDIANT(E) EST PRIÉ(E) DE NOIRCIR
 AU CRAYON HB, LA OU LES CASES
 CORRESPONDANT A LA RÉPONSE

	A	B	C	D	E	F
CM51 51				■	■	
CM52 52			■		■	
CM53 53			■			
CM54 54				■		
CM55 55		■		■		
CM56 56		■				
CM 57 57		■				
CM 58 58			■			
CM 59 59		■		■		
CM 60 60		■		■		
TP 1 61	■					
TP 2 62		■	■	■		



T.P. 2 BIOLOGIE CELLULAIRE - PCEM 1 - JUIN 2001

QUESTIONNAIRE PORTANT SUR LES PHOTOS 1, 2 et 3

+++++

Répondre aux questions figurant aux **Pages 3 et 4** du cahier d'examen

Question 1 (6 points)

Pour chacune des structures **A à F** présentes sur les 3 photos (photo 1 x 35000, photo 2 x 50000, photo 3 x 60000) indiquer la dénomination la plus probable à choisir parmi les propositions 1 à 20, en noircissant la case adéquate sur la grille de réponses. Une même proposition peut correspondre à plusieurs structures.

Propositions 1 à 20

- | | | | |
|----|------------------------|----|----------------------|
| 1 | Cil fixe | 11 | Hémidesmosome |
| 2 | Cil vibratile | 12 | Microvillosité |
| 3 | Citerne périnucléaire | 13 | Mitochondrie |
| 4 | Complexe de jonction | 14 | Nexus |
| 5 | Corps résiduel | 15 | Polysome |
| 6 | Desmosome | 16 | Pore nucléaire |
| 7 | Espace intercellulaire | 17 | Vésicule à clathrine |
| 8 | Glycogène | 18 | Vésicule d'exocytose |
| 9 | Goutelette lipidique | 19 | Zone d'adhérence |
| 10 | Grain de sécrétion | 20 | Zone d'occlusion |

Question 2 (2 points)

Pour chacune des structures **B, C, E et F** de la **photo 1** indiquer la proposition de molécule(s) entrant dans sa composition, en choisissant une des propositions 21 à 37. Répondre en noircissant la case adéquate dans la grille de réponses.

Propositions 21 à 30

- | | | | |
|----|---------------------------|----|---------------------------|
| 21 | Actine | 30 | Fibronectine |
| 22 | Actine et cadhérine | 31 | Intégrine |
| 23 | Actine et intégrine | 32 | Occludine |
| 24 | Cadhérine | 33 | Occludine et cytokératine |
| 25 | Clathrine | 34 | Occludine et tubuline |
| 26 | Collagène IV | 35 | Spectrine |
| 27 | Cytokératine | 36 | Spectrine et tubuline |
| 28 | Cytokératine et cadhérine | 37 | Tubuline |
| 29 | Cytokératine et intégrine | | |

NE RIEN INSCRIRE

GRILLE-TYPE

TP2 BIOLOGIE CELLULAIRE - PCEM 1 - JUIN 2001 - PAGE 4		ZONE RÉSERVÉE A LA RÉPONSE						
INSTRUCTIONS : Utiliser exclusivement un crayon à papier noir HB (ni stylo à bille, ni feutre). - Noircir la (les) case(s) qui constitue(nt) votre réponse sans faire déborder votre marque : ■ MARQUAGE CORRECT - En cas d'erreur effacer soigneusement à l'aide d'une gomme blanche en plastique.		Question N°	L'ÉTUDIANT(E) EST PRIÉ(E) DE NOIRCIR AU CRAYON HB, LA OU LES CASES CORRESPONDANT A LA RÉPONSE					
			A	B	C	D	E	F
QUESTION 1 - PHOTO 3 Identification des structures A, B, C et D 0,5 point par structure identifiée (total 2 points)		1						
		2						
		3			■	■		
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						
		11						
		12						
		13	■					
		14						
		15						
		16						
		17						
		18		■				
		19						
		20						
QUESTION 2 - PHOTO 1 Identification des molécules entrant dans la composition des structures B, C, E et F de la photo 1 0,5 point par bonne réponse (total 2 points)		21						■
		22						■
		23						
		24						
		25						
		26						
		27						
		28		■				
		29						
		30						
		31						
		32						■
		33						
		34						
		35						
		36						
		37						
		38						XXXXXX
		39						XXXXXX
		40						XXXXXX
		41						XXXXXX
		42						XXXXXX
		43						XXXXXX
		44						XXXXXX
		45						XXXXXX
		46						XXXXXX
		47						XXXXXX
		48						XXXXXX
		49						XXXXXX
		50						XXXXXX

AUCUNE REPONSE NE DOIT FIGURER AU-DELA DE LA LIGNE 37

FIN

