



# Tutorat Lyon Est

Année Universitaire 2021 - 2022

## Unité d'Enseignement 5

Correction du Contrôle Terminal (CT)

(Pr SCHAEFFER - Pr J.L. BESSEREAU - Dr SIMONET)

Correction détaillée

**Bordel Aurélie  
Le Poder Gaëtan  
Ragon Juliette**

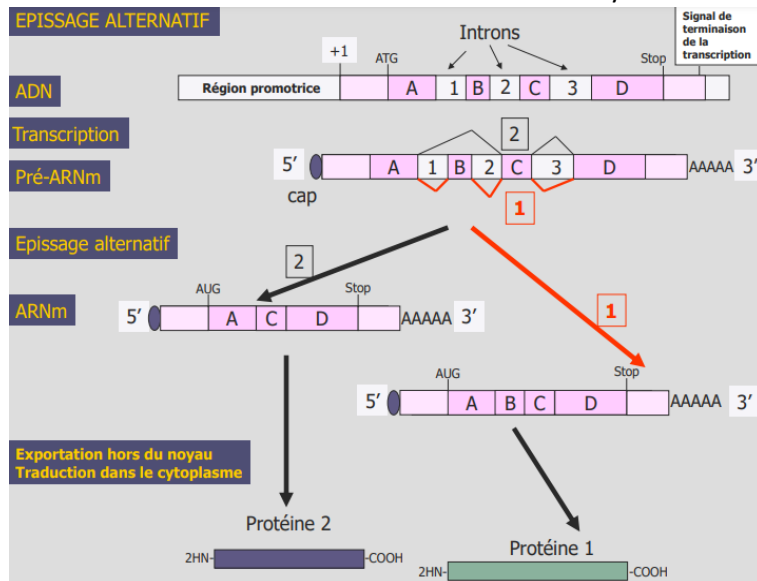
## Correction rapide

<u>Questions</u>	<u>Réponses</u>
1	BDE
2	AD
3	ABCE
4	BD
5	ABDE
6	CE

**Question 1 – Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes : BDE**

- A. L'épissage alternatif d'un gène indique qu'il peut être épissé ou non épissé.
- B. L'épissage alternatif concerne la majorité des ARN de classe 2.
- C. La transcription des ARN de transfert a lieu dans le nucléole.
- D. Les protéines Sm et les snRNA commencent à s'assembler dans le cytoplasme.
- E. La microscopie électronique permet de voir que le nucléole n'est pas homogène.

**A FAUX** L'épissage alternatif correspond à la possibilité que les exons transcrits ne soient pas tous les mêmes comme le montre cette illustration mais il y a bien un épissage.



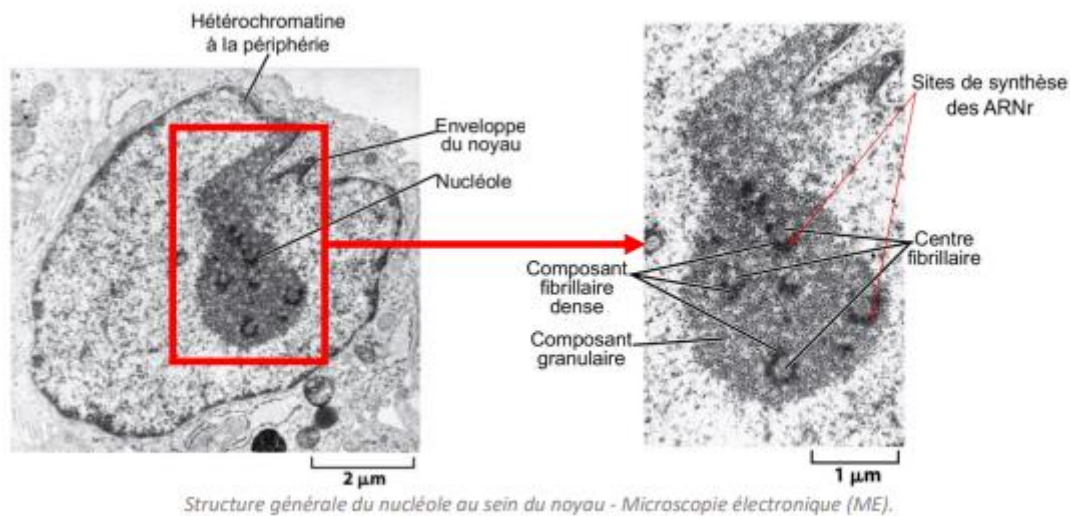
**B VRAI** Déjà il faut se demander quels ARN sont concernés par l'épissage, ce sont uniquement les ARNm ; ensuite on se demande si les ARNm sont bien transcrits par l'ARN polymérase 2, c'est le cas ; enfin comme on sait que les ARNm sont ceux qui sont le plus transcrits, on peut cocher vrai.

**C FAUX** La transcription des ARN qui ont lieu dans le nucléole concerne uniquement les ARN de classe I soit les ARN ribosomiques sauf le 5S donc l'ARNr 5.8S, 18S et 28S. La transcription des ARN de transfert, comme tous les autres ARN de classe II et III se fait dans le noyau hors du nucléole.

**D VRAI** Les protéines (Sm) s'assemblent aux snRNA dans le cytoplasme, formant ainsi les snRNP. Puis ces snRNP rentrent dans le noyau et vont s'assembler aux ARNr. Une bonne partie de ces protéines va aller dans les corps de Cajal et dans les corps de GEMS pour finir leur maturation. Une fois la maturation terminée, ces protéines vont dans les granules chromatiniens (dans le nucléole) et finissent l'assemblage du spliceosome.

**E VRAI** Il faut avoir en tête que le nucléole est composé de plusieurs parties avec des fonctions différentes, les composants fibrillaires denses qui permettent la synthèse des ARN ; les centres fibrillaires et les composants granulaires qui permettent la formation et la maturation des ribosomes. Ces parties sont différenciées grâce à la microscopie électronique comme on le voit sur cette image

présentée par le professeur :

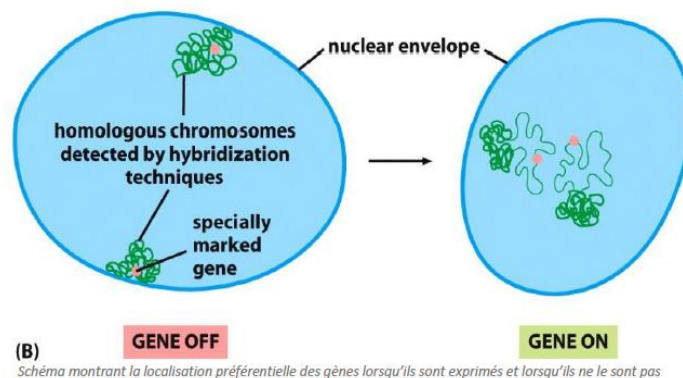


**Question 2 – Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes : AD**

- A. Les cohésines participent à l'appariement des chromatides sœurs au cours de la mitose.
- B. Pendant l'interphase, les gènes ont une position fixe dans le noyau.
- C. La réplication des chromosomes a lieu au début de la mitose.
- D. La séparation rapide des chromatides sœurs au cours de la mitose a lieu au cours de l'anaphase.
- E. La télophase est la dernière étape de la phase M du cycle cellulaire.

**A VRAI** Ce sont des protéines SMC en forme de pinces qui se dimérisent et permettent d'apparier les chromatides sœurs. Attention à ne pas les confondre avec les condensines qui permettent de compacter la chromatine.

**B FAUX** En interphase, les gènes peuvent se déplacer dans le noyau, notamment en fonction des besoins de la cellule. Les gènes très utilisés ont plutôt tendance à se situer au centre du noyau sous forme d'euchromatine, quand les gènes non utilisés seront plutôt sur les bords du noyau.



**C FAUX** La réplication des chromosomes a lieu en phase S, c'est-à-dire pendant l'interphase, qui est avant la phase M.

**D VRAI** En effet la séparation des chromatides sœurs a lieu en anaphase. Elle est dite rapide car la tension exercée par les microtubules fait que chaque chromatide est tirée à un pôle très vite au moment de l'ouverture des complexes de cohésines.

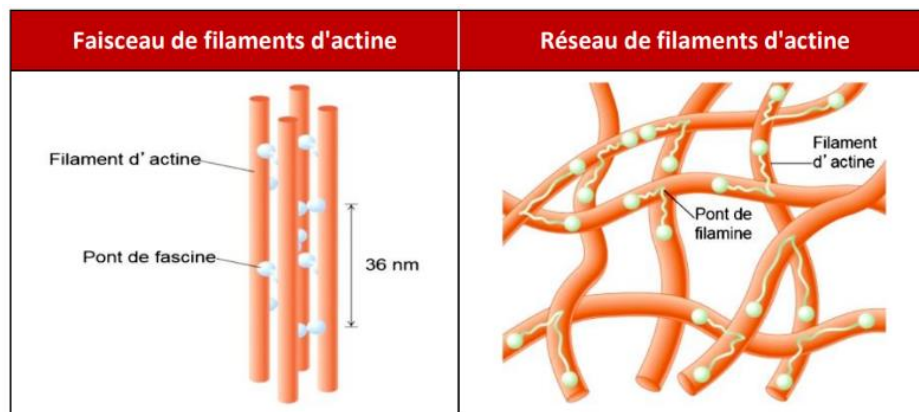
**E FAUX** La dernière étape de la phase M est la cytotéière. La phase M comprend la mitose qui permet la séparation des noyaux et la cytotéière qui correspond à la séparation des cytoplasmes. La télophase clôtur uniquement la mitose.

**Question 3 – Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes : ABCE**

- A. L'actine est une petite protéine globulaire qui contient une molécule d'ATP.
- B. Les ponts de filamine participent à l'organisation des filaments d'actine en réseau.
- C. Les kinésines et les dynéines se déplacent en sens inverse sur les microtubules.
- D. Les microvillosités des cellules épithéliales se forment grâce à des faisceaux de microtubules.
- E. Les neurofilaments sont des filaments intermédiaires.

**A VRAI** L'actine monomérique (actine G) est une protéine globulaire possédant la capacité de lier l'ATP. Elle va ensuite s'assembler pour former des filaments d'actine (actine F) qui sont liés à de l'ADP.

**B VRAI** La filamine est une protéine qui permet l'assemblage des filaments d'actine en réseau : elle crée des ponts entre les filaments désorganisés. La structure en L des filaments d'actine permettra par exemple aux plaquettes de jouer leur rôle. Elle est à bien distinguer de la **fascine** qui crée des **faisceaux**.



**C VRAI** Les kinésines et les dynéines sont des petites protéines qui se déplacent sur les microtubules. Les kinésines pour le transport antérograde (du - vers le +, centre vers l'extérieur). Les dynéines pour le transport rétrograde (du + vers le - des microtubules, extérieur de la cellule vers centre).

**D FAUX** Les microvillosités se forment grâce à des filaments d'actine (=microfilaments) et pas grâce à des microtubules. Les filaments d'actine s'accumulent sous la membrane de la cellule (= « sous-cortical »). Ils donnent les microvillosités et donnent la forme de la cellule ; ils permettent donc la structure et le déplacement de la cellule.

**E VRAI** Les neurofilaments font partie des filaments intermédiaires, ils sont présents dans les neurones : ils sont spécifiques des neurones. Ils forment l'axone qui peut mesurer jusqu'à un mètre, ils doivent donc être relativement solides.

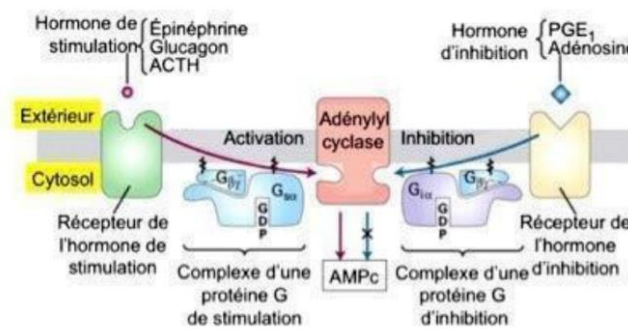
**Question 4 – Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes : BD**

- A. Les récepteurs des hormones impliquées dans les signalisations endocrines ont une affinité pour leurs ligands généralement plus faible que celle des récepteurs des neurotransmetteurs présents aux synapses neuronales.
- B. Les peptides qui stimulent la croissance cellulaire modifient l'activité de facteurs de transcription sans pénétrer dans la cellule.
- C. L'activation des récepteurs couplés aux protéines G active l'adénylyl-cyclase.
- D. Les protéines G couplées aux récepteurs à 7 hélices transmembranaires sont des protéines trimériques capables d'hydrolyser le GTP en GDP.
- E. Les protéines G couplées aux récepteurs à 7 hélices transmembranaires sont des protéines membranaires synthétisées au niveau du réticulum endoplasmique.

**A FAUX** On a des concentrations très faibles d'hormones circulantes, de l'ordre du ng/L. Il faut donc des récepteurs qui possèdent une très forte affinité pour leur ligand, pour répondre aux faibles concentrations. Au contraire, les récepteurs aux neurotransmetteurs sont concentrés au niveau de la synapse et ont une faible affinité pour leur ligand car le neurotransmetteur est présent en très forte concentration. C'est donc l'inverse.

**B VRAI** Les peptides stimulant la croissance cellulaire peuvent modifier l'activité des facteurs de transcription sans pénétrer dans la cellule, via des récepteurs et des seconds messagers. Par exemple via des tyrosines-kinases associées aux intégrines (Fak) qui activent la croissance cellulaire.

**C FAUX** L'activation des récepteurs couplés aux protéines G n'entraîne pas nécessairement l'activation de l'adénylyl-cyclase : les récepteurs couplés aux protéines G peuvent être associés à des Gs ou à des Gi. Les Gi vont inhiber l'adénylyl-cyclase alors que les Gs l'active.



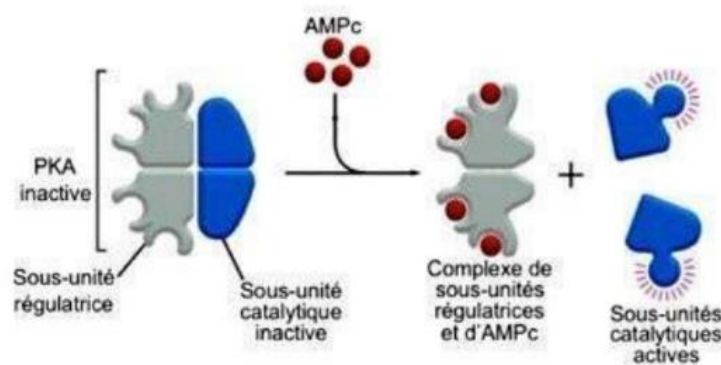
**D VRAI** Les protéines G sont des trimères formées de 3 sous-unités : une  $\alpha$ , une  $\beta$  et une  $\gamma$ . La sous-unité  $\alpha$  lie le GTP ou le GDP et possède une activité GTPasique, capable d'hydrolyser le GTP en GDP. Les SU  $\beta$  et  $\gamma$  interagissent principalement entre elles deux en formant un complexe.

**E FAUX** Les protéines G sont bien des protéines membranaires : Les sous-unités  $\alpha$  et  $\gamma$  sont couplées de façon covalente à des composés lipidiques pour leur ancrage dans la bicouche lipidique. En revanche, cette protéine n'est pas synthétisée au niveau du RE: elle se trouve dans le cytosol (accrochée à la face interne de la membrane plasmique) et est donc forcément synthétisée au niveau de ce dernier.

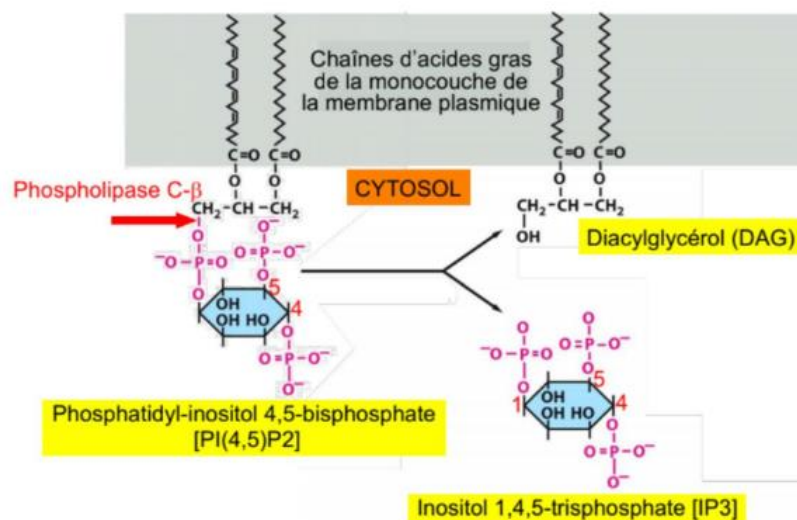
**Question 5 – Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes : ABDE**

- A. Les sous-unités régulatrices de la PKA (protéine kinase dépendant de l'AMPc) inhibent les sous-unités catalytiques de la PKA.
- B. L'augmentation de la concentration cytosolique d'inositol 1,4,5-trisphosphate [IP3] provoque l'ouverture d'un canal perméable au calcium présent dans la membrane du réticulum endoplasmique.
- C. La concentration de calcium libre dans le cytosol d'une cellule au repos est d'environ 1 mM.
- D. La calmoduline n'est pas une protéine kinase mais elle est capable de lier le calcium.
- E. La protéine kinase C ne phosphoryle jamais les tyrosines présentes sur les récepteurs à activité tyrosine kinase.

**A VRAI** La PKA possède deux SU catalytiques et deux SU régulatrices. La fixation de l'AMPc sur les sous-unités régulatrices de la PKA induit une modification, qui dissocie ces dernières des sous-unités catalytiques ce qui empêche leur inhibition et permet d'activer ainsi leur activité kinase. En effet les sous-unités régulatrices servent à inhiber l'activité kinase des sous-unités catalytiques de la PKA.



**B VRAI** L'inositol 1,4,5-trisphosphate [IP3] est libéré par hydrolyse du PIP2 dans le cytosol. Il diffuse et permet ensuite l'ouverture de canaux au  $Ca^{2+}$  présents au niveau du RE. Le PIP2 donne également un DAG.



**C FAUX** Au repos la concentration de  $Ca^{2+}$  libre dans le cytosol est de l'ordre de  $10^{-4}$  mM donc de l'ordre du nanomole. La concentration dans la cellule totale est d'environ 1 à 2 mM de  $Ca^{2+}$  au total. La

majorité du calcium est en fait stocké dans le REL et est libéré seulement après une stimulation (la cellule n'est plus au repos) dans le cytosol.

**D VRAI** La calmoduline est une protéine en forme d'haltère dont les 2 extrémités sont reliées par une chaîne  $\alpha$ . Chacune des extrémités possède deux domaines de liaison avec le  $\text{Ca}^{2+}$ . En tout, la calmoduline peut lier quatre  $\text{Ca}^{2+}$ . Il y a une transition allostérique (changement de conformation) après la liaison du  $\text{Ca}^{2+}$  qui permettra la liaison à la CaM-kinase II.

**E VRAI** La protéine kinase C (PKC) est activée par liaison au DAG et au  $\text{Ca}^{2+}$  suite à l'hydrolyse du PIP2. Elle n'a pas de lien avec la phosphorylation des RTK. En effet pour s'activer les RTK se dimérisent puis se phosphorylent réciproquement.

### **Question 6 – Indiquez la ou les affirmation(s) correcte(s) parmi les propositions suivantes : CE**

- A. Les cyclines sont des protéines kinases dont l'activité varie au cours du cycle cellulaire.
- B. Il existe des points de contrôle du cycle cellulaire entre les phases G1/S, S/G2 et G2/M.
- C. La dégradation de la cycline M est nécessaire à la reformation de l'enveloppe nucléaire.
- D. La durée du cycle cellulaire est fixe pour un type cellulaire donné.
- E. L'apoptose est une forme de mort cellulaire qui peut être déclenchée par un programme génétique ou des signaux externes.

**A FAUX** Tout d'abord, les cyclines ne sont pas des protéines kinases, ce sont les Cdk (Cyclin-dependent kinases) qui sont des protéines kinases. Les Cdk vont être actives lorsqu'elles sont liées aux cyclines qui, elles ont une activité qui varie au cours du cycle cellulaire.

**B FAUX** Il y a bien 3 points de contrôle mais ils se font à l'entrée de la phase S, lors de la transition G2/M (entrée M) et à la fin de la phase M.

**C VRAI** La dégradation de la cycline M signifie une baisse de l'activité de Cdk-M, or Cdk-M phosphoryle les lamines de l'enveloppe nucléaire ce qui entraîne leur détachement. En télophase, la déphosphorylation des lamines entraîne la fusion des fragments du noyau, pour reformer les deux noyaux. S'il n'y a pas moins de Cdk-M en télophase les lamines seraient rephosphorylées et la reformation de l'enveloppe nucléaire serait impossible.

**D FAUX** Le temps de la phase G0 et G1 va dépendre de l'environnement de la cellule donc chaque cellule va avoir un cycle qui aura une durée différente.

**E VRAI** Effectivement l'apoptose peut être déclenchée par voie extrinsèque (signaux externes) ou par la voie intrinsèque (programme génétique).