

## Epreuve écrite de BIOLOGIE « A »

Durée : 3 heures et 30 minutes. Voir texte du sujet page 37

Les cellules eucaryotes dans les organismes pluricellulaires sont limitées par une membrane plasmique et par des structures extracellulaires adjacentes.  
Montrez comment ces structures limitantes participent à la vie des cellules.

note moyenne sur 20	écart-type	note minimale sur 20	note maximale sur 20
9,26	3,68	0,5	20,0

*Remarque préliminaire :*

*Le sujet délimitait bien l'étude à réaliser : la participation à la vie des cellules eucaryotes, au sein des organismes pluricellulaires, des structures limitantes (membrane plasmique et structures extracellulaires, donc parois des cellules végétales et matrice extracellulaire des cellules animales).*

*Il faisait appel à des connaissances élémentaires de biologie cellulaire, attendues des candidats au terme des deux années préparatoires.*

*L'étude devait être axée sur certains aspects fonctionnels de la vie des cellules dans lesquels ces structures sont impliquées et montrer que ces structures limitantes qui réalisent un isolement relatif entre le milieu intracellulaire et extracellulaire n'empêchent pas des échanges entre ces deux entités et une communication entre les cellules au sein des organismes pluricellulaires animaux ou végétaux.*

### I - LA FORME :

#### **Présentation :**

La technique des devoirs semble acquise, au moins dans ses grandes lignes par la majorité des candidats. Toutes les copies sont correctement structurées à savoir qu'elles comportent une introduction, un plan et une conclusion. Il existe encore un ou deux irréductibles qui continuent à mettre un plan en début de devoir.

L'effort de présentation reste cependant inégal et de trop nombreuses copies apparaissent bâclées, mal structurées, avec des plans curieux dont la ou les dernières parties tiennent en quelques lignes, sans illustration.

Les schémas restent toujours le point faible, souvent insuffisants en quantité et en qualité, souvent sans légende, ni titre, ni échelle. Ils traduisent dans de nombreuses copies un manque de rigueur et de connaissances. Ils sont rarement fonctionnels. Beaucoup de schémas de cellules végétales ont la paroi représentée par un simple trait, sans lien avec les cellules voisines. Dans plusieurs copies les schémas sont trop petits, en noir et blanc, parfois dans la marge du correcteur.

Il semble bon de rappeler aux étudiants **l'importance de l'illustration dans les devoirs de biologie**. Elle n'oblige pas la connaissance de dessins en perspective ni la réalisation d'une œuvre d'art, mais elle nécessite des schémas clairs, précis, fonctionnels, comportant un titre, une échelle et une légende. Un schéma doit être un complément du texte.

Un effort est cependant à noter concernant l'écriture, le nombre de copies difficiles à déchiffrer est très limité. Certains candidats utilisent encore trop d'abréviations (CCKP, PL, ABP) ce qui rend leur raisonnement difficile à suivre.

### Rédaction du devoir :

Si les devoirs sont pour la plupart correctement structurés, très rares sont les copies dans lesquelles le sujet a été bien introduit et pour lesquelles la conclusion exprime clairement ce que le candidat voulait démontrer.

-En **introduction** les candidats ont pour la plupart tenté de séparer les définitions de la progression.

Mais, étant donné sans doute la simplicité des termes, rares sont ceux qui ont défini correctement les mots « *membrane plasmique* » et « *structures extracellulaires adjacentes* ». La première partie de l'introduction n'est souvent que du remplissage tournant plus ou moins autour du sujet sans véritablement le poser. Les candidats semblent avoir oublié que **la définition des termes du sujet doit être adaptée au sujet** et servir à poser une problématique préparant les idées qui seront développées.

L'annonce de la progression est encore plus mal traitée. Seules 10 % des copies, les meilleures, présentent une introduction correcte. Les candidats semblent avoir pour principal souci celui de « faire un plan » de façon à réciter le plus de connaissances possibles (les devoirs les plus courts comportent au moins 3 copies doubles). Rares sont ceux qui envisagent une progression logique, support d'une démonstration. Les connaissances sont livrées sans ordre et sans fil directeur.

- Le **plan** apparaît toujours comme la partie qui pose le plus de problèmes aux candidats. Cela semble être le résultat de leurs difficultés à rédiger correctement l'introduction et la conclusion. Quelques copies ont des plans très déséquilibrés ce qui montre que le candidat a été plus préoccupé par la juxtaposition de « bouts de cours » que par la réalisation d'un véritable devoir de synthèse. Dans quelques copies le plan s'est résumé à : I / la membrane, II / la paroi.

Le sujet posé ne présentait pourtant pas de difficulté particulière, les structures concernées ayant trois grands types de rôles dans la vie cellulaire, au niveau des structures, du métabolisme et des régulations.

Dans de très nombreuses copies (plus de la moitié) le plan apparaît décousu, mal adapté au sujet. Beaucoup de candidats écrivent des titres de paragraphes de plusieurs lignes, montrant ainsi leur manque d'esprit de synthèse.

Quelques bonnes copies montrent cependant que cet exercice est à la portée d'élèves ayant suivi avec profit l'enseignement des deux années de BCPST.

- La **conclusion**, comme les années précédentes est décevante, sans ouverture réelle. Souvent rédigée par avance, elle exprime rarement ce que le candidat aurait dû démontrer. Elle n'est le plus souvent qu'un résumé du devoir ou une répétition de l'introduction. Dans quelques copies la conclusion est encore un « fourre-tout » servant au candidat, sous couvert d'ouverture, à glisser tout ce qu'il a oublié de dire dans le développement. Comme pour l'introduction seuls 10 % des candidats ont rédigé une conclusion cohérente.

Dans de trop nombreuses copies le jury note, comme les années précédentes, un grave défaut dans la **gestion du temps**. Les candidats ont tendance à surdévelopper le début de leur devoir alors que la dernière partie est bâclée, souvent réduite à une seule page, voire aux seuls titres de paragraphes, sans illustration.

Une fois encore le jury déplore de nombreuses fautes de français (orthographe, syntaxe, accords).

## II - LES CONNAISSANCES :

En **introduction** le jury attendait des candidats :

- une définition simple des cellules eucaryotes animales et végétales et de leur place dans les organismes pluricellulaires ;
- une définition des structures limitantes de ces cellules, à savoir la membrane plasmique, commune à toutes les cellules –y compris les procaryotes dont il n'était pas question ici) et les structures adjacentes (matrice extracellulaire des cellules animales, paroi pecto-cellulosique des cellules végétales).

La progression du raisonnement était simple, ces structures déterminant l'architecture des cellules et des organismes qui les contiennent, sont aussi des surfaces d'échanges et de communication entre les cellules.

Très rares (environ 10 %) sont les candidats ayant abordé tous les aspects du sujet. Certains ont même exclu volontairement les membranes.

### Rôle des structures limitantes dans le soutien, la protection et la formation des tissus :

- Le jury attendait des candidats une étude sur le **maintien** et la **protection** des cellules montrant les relations structure/fonction au niveau de la membrane plasmique et l'importance de la structure moléculaire pour l'intégrité de la cellule. L'étude des structures extracellulaires de « renfort » devait permettre de démontrer les propriétés de résistance et de protection individuelles.

Ces structures maintiennent la forme des cellules différenciées en liaison avec le cytosquelette. Des schémas simples mais fonctionnels de ces structures étaient souhaités.

Dans ce cadre il fallait décrire les différents types de jonctions entre les cellules animales et le rôle des parois dans les cellules végétales. Les schémas des différents types de liaisons entre les cellules animales et de la structure moléculaire de la paroi pecto-cellulosique étaient indispensables.

- Les particularités cellulaires devaient ensuite être utilisées pour définir les **propriétés** conférées aux **tissus** qu'elles constituent
  - propriétés de résistance et d'élasticité : rôle de barrière des épithéliums, résistance à la traction, à la pression (cellules végétales), élasticité des tissus conjonctifs et des parois primaires des cellules végétales.
  - propriétés de soutien et d'imperméabilité, en particulier dans le cadre de l'adaptation au milieu aérien.

Si les structures membranaires ont été décrites souvent longuement, dans la plupart des copies, les correcteurs sont frappés par le manque de schémas soignés et précis, en particulier en ce qui concerne l'organisation moléculaire de la paroi des cellules végétales.

On note aussi une grande diversité de pourcentage dans la composition chimique de la membrane. La bi-couche lipidique est parfois représentée par 4 couches ou avec les pôles des phospho-lipides inversés.

Les candidats ont souvent perdu de vue l'aspect structural et le rôle dans les formes cellulaires et l'organisation des tissus. Ils associent ainsi le plus souvent la structure moléculaire aux échanges et la première partie ne correspond pas du tout à ce qui était attendu.

Quelques candidats parlent des liaisons entre les cellules. Celles-ci sont décrites le plus souvent sans ordre logique ni intérêt fonctionnel et les propriétés qui en résultent pour les tissus ne sont pratiquement jamais abordées.

### **Rôle des structures limitantes dans le métabolisme des cellules :**

Les cellules vivantes sont des systèmes thermodynamiquement ouverts et les structures limitantes sont de ce fait le siège d'échanges permanents de matière et d'énergie.

Le jury attendait des candidats qu'ils envisagent ces échanges sous deux aspects :

- échanges entre les cellules et le milieu extracellulaire : les matrices sont en général facilement traversées par les petites molécules alors que les membranes plasmiques, par leur structure moléculaire réalisent un véritable contrôle des échanges et une sélection des substances ;

- échanges directs entre les cellules au niveau des jonctions Gap dans les cellules animales et des plasmodesmes dans les cellules végétales.

Des schémas précis des échanges passifs et actifs, des jonctions Gap et des plasmodesmes étaient attendus.

Les échanges membranaires ont été traités dans la plupart des copies, sans que le lien avec les propriétés de la membrane soit clairement indiqué. Seules quelques bonnes copies ont abordé tous les aspects de ces échanges. Il semble que beaucoup de candidats aient manqué de connaissances précises, en particulier au niveau des schémas. Certains incluent le sang et la lymphe dans les structures extracellulaires limitantes.

Peu de candidats ont pensé à séparer les échanges entre cellule et milieu des échanges directs entre cellules voisines.

Rares sont les copies qui ont montré le rôle de la paroi pecto-cellulosique dans le maintien d'un milieu aqueux autour des cellules végétales. La matrice extracellulaire a été très peu abordée.

Des erreurs ont été relevées. La plus grosse erreur scientifique concerne « la synthèse d'énergie ». On relève également : « la migration d'électrons dans les jonctions Gap, « le sang beigne les cellules de l'organisme chez l'homme », « on trouve des jonctions Gap chez tous les animaux qui ont un comportement de fuite ». Des confusions apparaissent entre endocytose induite par récepteurs, pinocytose, phagocytose et exocytose. Dans plusieurs copies les candidats affirment que la membrane est imperméable à l'eau. Dans quelques copies le sens des flux nets d'eau est inversé de même que le site ATPasique de la pompe sodi-potassique. Trop souvent le candidat privilégie le détail moléculaire à la compréhension générale des mécanismes.

### **Rôle des structures limitantes dans l'harmonisation des comportements cellulaires :**

Au sein d'un organisme les cellules fonctionnent de façon harmonieuse en relation avec leur environnement et selon son évolution au cours du temps.

Le jury attendait dans cette partie que les candidats montrent le rôle des structures limitantes des cellules dans les échanges d'information au sein des organismes pluricellulaires et leur importance au cours de la reproduction et du développement de ces organismes.

- Les échanges d'information pouvaient être montrés à partir de plusieurs exemples : action des hormones, synapses chimiques, système immunitaire, action des facteurs de croissance.

- L'action au niveau de la reproduction et du développement des organismes devait montrer l'importance des structures limitantes au cours de la fécondation, du développement des animaux

(adhérence cellulaire au cours des mouvements morphogénétiques, migrations cellulaires au cours de la gastrulation, cicatrisation..) et de la reproduction des végétaux (phénomènes d'incompatibilité).

Le rôle dans le transfert d'information a été décrit de façon assez correcte dans la plupart des copies.

La communication nerveuse est souvent très développée sans que les mécanismes ioniques soient correctement traités. Plusieurs candidats ont privilégié le "remplissage" à l'étude précise d'un cas et la récitation l'emporte ici encore sur le raisonnement logique. La communication hormonale a été diversement traitée de même que le rôle de la membrane dans les mécanismes immunitaires. De nombreuses erreurs ont été relevées en immunologie.

Rares sont les candidats qui ont pensé au rôle des structures limitantes dans la reproduction et le développement.

#### En conclusion :

Il fallait montrer dans ce sujet l'importance biologique des structures limitantes tout au long de la vie des cellules et leur implication dans la réalisation des fonctions au sein des organismes pluricellulaires. Le sujet pouvait s'ouvrir sur l'intérêt de ces structures dans l'évolution et le passage du milieu aquatique au milieu aérien ainsi que sur l'importance du contrôle génétique dans leur différenciation.

Les candidats se contentent trop souvent de **banalités**. Ils résument le sujet en ajoutant seulement ce qu'ils ont oublié de développer. Les conclusions ne relèvent pas, le plus souvent, d'une réponse précise au sujet posé.

#### BILAN :

Les meilleurs candidats sont ceux qui ont su aborder tous les aspects de ce sujet très classique, sans développer à l'excès une partie au détriment d'une autre, mais tout en étant suffisamment précis, en particulier au niveau des schémas. On trouve un nombre non négligeable de copies qui traitent de façon complète et argumentée le sujet, le tout parfois bien illustré et présenté agréablement. Les qualités dont ont fait preuve ces candidats leur seront certainement utiles dans la suite de leur cursus.

Les autres candidats ont trop souvent choisi le "remplissage" sans faire l'effort d'une démonstration nette et précise reposant sur des schémas fonctionnels. Dans de trop nombreuses copies, on note une tendance à un discours vague : "rôle fondamental", "métabolisme propre", "activité essentielle", "organisation particulière" et un retour du finalisme "il faut que la cellule..". Certains ont perdu beaucoup de temps à décrire les méthodes d'études des membranes. Il semble, comme cela a été relevé dans une copie, que pour certains "la cellule n'en reste pas moins un havre de complexité".

Correcteurs : Mme Galangau (R ), Mmes Algrain-Pitavy, Peres, Moliere-Fleury, MM Gheysen, Mintz, Pattier, Pruchon, Schatt, Seimbille