

Rapports pédagogiques de mai 2016

Biologie

Seuils d'attribution des notes finales pour la matière

Niveau supérieur

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 15	16 – 27	28 – 39	40 – 52	53 – 64	65 – 77	78 – 100

Niveau moyen

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 13	14 – 24	25 – 35	36 – 48	49 – 62	63 – 75	76 – 100

Évaluation interne

Seuils d'attribution des notes finales pour la composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 3	4 – 6	7 – 10	11 – 13	14 – 16	17 – 19	20 – 24

Variété et pertinence du travail présenté

Un très large éventail de travaux de recherche inventifs et originaux a été présenté. C'est une tendance extrêmement positive et il convient de féliciter les enseignants des efforts qu'ils ont déployés pour y parvenir. De nombreux travaux se sont avérés très agréables à lire.

Dans l'ensemble, presque tous les travaux étaient adéquats.

Certains des travaux présentés étaient des travaux de recherche classiques qui ont représenté une faible contribution de la part du candidat. Dans certains cas, il s'agissait même de travaux de recherche spécifiés dans le programme auxquels aucune modification n'a été apportée.

Il était fréquent que la sécurité et l'éthique fussent mal prises en compte (souvent dans des travaux sur le terrain).

Certains travaux de recherche étaient sans intérêt et d'un niveau inapproprié au cours de biologie de l'IB, alors que d'autres n'étaient tout simplement pas centrés sur la biologie.

Très peu de bases de données, de simulations ou de recherches mixtes ont été présentées. Les travaux impliquant une modélisation étaient extrêmement rares. Cela est fort probablement dû à leur récente inclusion dans la composante d'évaluation interne. Leur nombre pourrait augmenter dans les futures sessions.

Résultats des candidats par rapport à chaque critère

L'application des critères d'évaluation par les enseignants était, en général, bonne, bien qu'ils aient souvent eu tendance à être trop généreux. De ce fait, il convient d'être plus rigoureux lors du choix final de la note. Ce n'est que de temps en temps que les enseignants ont été jugés trop sévères.

Pour grand nombre des candidats, l'évaluation a été le critère le plus faible. Ce critère est difficile et il est vrai qu'il départage les candidats, mais il semblerait que nombre d'entre eux aient simplement bâclé la fin de leur recherche. Comme un examinateur l'a expliqué, « ils ont l'air de caler après avoir toutefois bien commencé ». Cela pourrait être dû au fait que la recherche est réalisée principalement durant la seconde année où il y a d'autres échéances.

Investissement personnel (IP)

Une certaine forme d'intérêt personnel a été exprimée dans la plupart des cas. Bien que la plupart des candidats se soient clairement inspirés d'une observation ou d'un problème, nombreux sont ceux qui se sont montrés peu convaincants (par exemple, « Je me suis toujours intéressé à...»), ou bien qui n'ont pas du tout montré d'intérêt personnel.

L'originalité de l'exploration était, dans l'ensemble, acceptable, voire parfois exceptionnelle. Il y a eu, toutefois, des cas d'utilisation de travaux de recherche classiques avec peu ou pas de tentative de modification.

La contribution personnelle est visible au niveau de la persévérance à recueillir des données mais également au niveau de la recherche sur le contexte, de l'établissement du contexte scientifique de la conclusion, de l'exploration et du choix des méthodes d'analyse. Encore une fois, de nombreux candidats ont démontré leur contribution. Pour d'autres, il semblerait qu'après avoir bien commencé avec une question de recherche intéressante ils n'aient pas exploré le sujet à fond.

La contribution personnelle peut être reflétée au plus simple des niveaux, par exemple en achevant la recherche, mais ceux qui suivent des expériences classiques sans aucun signe d'application ne peuvent pas s'attendre à obtenir de bonnes notes. Il doit y avoir des indications que le candidat s'implique dans sa recherche.

Lorsqu'ils notent ce critère, les enseignants doivent rechercher ce qui suit :

- un énoncé de l'objectif ;
- le lien avec le monde réel ;
- l'originalité de la conception de la méthode (choix des matériaux et des méthodes) ;
- la difficulté à recueillir les données (preuves de ténacité) ;
- la qualité des observations faites ;
- l'attention donnée à la sélection des techniques de traitement des données ;
- la réflexion sur la qualité des données ;
- le type de documentation à laquelle il est fait référence dans le contexte ou dans la discussion des résultats ;
- une compréhension approfondie des limites de la recherche ;
- la réflexion sur les possibilités d'amélioration et d'extension de la recherche.

La notation de ce critère exige une approche globale, et il y aura chevauchement avec les aspects des autres critères.

Exploration (EX)

Dans de nombreux cas, la question de recherche n'était pas suffisamment précise. Les noms scientifiques n'ont pas toujours été utilisés et la gamme de la variable indépendante n'a pas été indiquée. Par exemple, un candidat dont la question est rédigée ainsi : « Comment diverses quantités de sucre dans l'eau affectent-elles la respiration cellulaire dans la levure ? » aurait dû envisager de mentionner le sucre utilisé (s'agissait-il du sucrose, comme on l'aurait présumé ?). Le mot « quantité » aurait pu être plus spécifique, par exemple il aurait pu être remplacé par « masse », « volume » ou « moles ». La gamme des concentrations de sucrose utilisées doit être indiquée. Une question de recherche peut aussi inclure la manière de prendre les mesures en introduisant la variable dépendante.

En ce qui concerne le contexte, il doit être précis et contenir les informations pertinentes. Dans de nombreux cas, la documentation était superficielle ou non pertinente. La variable indépendante doit être justifiée. La variable dépendante doit être expliquée et les contrôles doivent faire l'objet d'une discussion.

Les méthodes étaient décrites en texte libre ou dans un style que l'on aurait adopté pour une recette. Les deux sont acceptables. Quand la méthode n'était pas claire, cela a affecté le critère *exploration* ainsi que le critère *communication*. Les travaux les plus faibles ont eu tendance à être présentés par des candidats qui ont étudié un thème dans lequel il est difficile de confirmer les liens de causalité et où il manquait un grand nombre de contrôles. Par exemple, c'est le cas des études relevant de la physiologie humaine dans lesquelles les ensembles de données étaient limités et les variables mal contrôlées.

Lorsqu'ils notent cet aspect du critère, les enseignants doivent rechercher ce qui suit :

- le protocole pour le recueil des données ;

- la gamme et les intervalles de la variable indépendante ;
- la sélection des instruments de mesure (le cas échéant) ;
- les techniques assurant un contrôle adéquat (tests équitables) ;
- l'utilisation d'expériences contrôlées ;
- la quantité de données recueillies, compte tenu de la nature du système étudié ;
- le type de données recueillies ;
- la prise en compte d'observations qualitatives.

La sécurité, l'éthique et l'impact sur l'environnement auraient dû être abordés dans un grand nombre de recherches. Il est vrai que certaines recherches ne sont pas concernées par ces domaines mais beaucoup d'entre elles auraient dû traiter ces questions et, pourtant, les candidats ne s'en sont pas du tout souciés.

Certaines des méthodes microbiologiques adoptées ne convenaient pas du tout à un milieu scolaire. La culture de microbes à 37 °C est inacceptable, par exemple lors de tests sur les propriétés bactéricides de la salive ou de culture de bactéries provenant de la plaque dentaire en vue de tester l'efficacité des dentifrices.

Il y avait certaines pratiques potentiellement dangereuses dans les recherches de nature physiologique, telles que l'utilisation de tensiomètres manuels pour étudier la tension artérielle, car cela exige une formation adéquate.

L'utilisation de formulaires de consentement obtenus auprès de volontaires humains n'est pas systématique. Il s'agit d'une pratique éthique cruciale.

Les retombées sur l'environnement et la sécurité lors des travaux sur le terrain ont souvent été ignorées.

Il ne suffit pas d'identifier les risques pour la sécurité : il faut indiquer comment le problème peut être évité.

Quand il s'agit d'évaluer les questions ayant trait à la sécurité, à l'éthique et à l'environnement, les enseignants doivent rechercher ce qui suit :

- des preuves que les risques ont été évalués ;
- une assimilation de la manipulation sans danger des produits chimiques ou du matériel (par exemple l'utilisation de vêtements et de masques de protection) ;
- l'application de la politique de l'IB en matière d'expérimentation animale ;
- une consommation raisonnable des matériaux ;
- l'utilisation de formulaires de consentement dans les expériences de physiologie humaine ;
- l'élimination correcte des déchets ;
- des efforts pour réduire l'impact environnemental de la recherche sur le terrain.

Analyse (A)

En général, la présentation des données brutes était exacte mais il manquait des observations qualitatives dans de nombreux travaux. Des observations qualitatives sont supposées accompagner les données brutes. Leur importance dépendra de la nature de la recherche ; par

exemple, les travaux sur le terrain devraient toujours inclure une description du site qui peut se présenter sous la forme de cartes, de croquis ou de photographies avec des annotations.

Les données brutes issues de l'enregistrement de données peuvent être exprimées sous forme graphique. Elles doivent s'accompagner des informations nécessaires, par exemple les titres des axes doivent contenir les unités et les degrés de précision (si pertinents). Un candidat ne doit présenter qu'un échantillon représentatif des données brutes, par exemple lorsqu'il a recueilli de grandes quantités de données enregistrées. Une présentation graphique représentative révélant comment les données ont été dérivées est acceptable. Ainsi, les données dérivées deviennent les données brutes.

Le traitement des données était variable. La majorité des candidats ont pu faire des manipulations élémentaires, par exemple les moyennes et les écarts types. Néanmoins, certains candidats ont encore tenté d'appliquer l'écart type à un échantillon trop petit.

Plusieurs candidats ont utilisé des tests de significativité, du test t au test ANNOVA. Bien qu'ils soient bons, ils doivent être appliqués de la manière appropriée et le candidat doit donner une justification suffisante du procédé suivi. Il est acceptable d'utiliser des programmes comme Microsoft Excel qui produisent une statistique, telle que la valeur-p ou un coefficient de corrélation, mais le candidat doit savoir ce que la valeur représente en réalité.

> 30 est considéré comme un grand échantillon,

15 à 30 un petit échantillon,

5 à 15 un très petit échantillon,

< 5 est, en général, considéré comme un échantillon trop petit pour appliquer des tests comme le test t.

Les taux et les proportions n'ont pas toujours été calculés lorsqu'ils étaient appropriés.

Les incertitudes des mesures élémentaires ont été présentées mais non discutées. On s'attend à ce que les candidats aient une notion des limites de leurs instruments et, lorsqu'ils ont le choix, qu'ils sélectionnent celui qui convient le mieux. En biologie, le plus grand problème pour les incertitudes est la variation au niveau de la matière biologique (exprimée sous la forme d'écart type, d'erreur type ou de gamme max-min). Des barres d'erreur montrant la variation ont souvent été utilisées sur les graphiques mais leur importance, voire ce qu'elles représentaient, a rarement été mentionné.

L'interprétation des données était parfois bien présentée après chaque ensemble de données. Parfois, elle faisait partie de la conclusion. Bien que l'utilisation de statistiques ait été satisfaisante, elles n'ont pas toujours été bien interprétées. Comme avec les calculatrices, l'utilisation d'un programme comme Excel est utile mais peut conduire à accepter des valeurs sans vraiment les comprendre. D'énormes fautes peuvent en résulter (par exemple, confondre la statistique t et la valeur-p), et mener ainsi à une conclusion erronée.

Évaluation (EV)

Ce critère a été le plus faible pour de nombreux candidats. Il s'agit d'une compétence difficile mais apparemment de nombreux candidats ont tout simplement terminé le rapport à la hâte. Les établissements devraient considérer l'impact des échéances pour chaque matière, la théorie de la connaissance et le mémoire sur la charge de travail du candidat.

Les conclusions n'ont pas toujours été appuyées par les données et des explications étaient lacunaires. Les candidats ne sont pas toujours revenus sur leur question de recherche à ce stade. Un contexte scientifique est requis pour une discussion complète et celui-ci était souvent superficiel, voire absent.

Comme dans le programme d'études antérieur, l'évaluation de la méthodologie reste encore un aspect difficile pour la plupart des candidats. La prise en compte des points forts était souvent omise. Les points faibles se limitaient souvent aux détails d'ordre pratique ou à des négligences de manipulation et leur influence sur la conclusion n'était pas souvent discutée. Les améliorations proposées étaient parfois peu réalistes et souvent bien trop vagues. Les extensions étaient souvent absentes ou illogiques, et ne faisaient pas suite à la recherche.

Lorsqu'ils notent l'évaluation, les enseignants doivent rechercher ce qui suit :

- une discussion des points forts – elle peut être assez générale ou faire référence à des parties spécifiques qui ont bien fonctionné ;
- une discussion de la fiabilité des données ;
- l'identification des points faibles de la méthode et des matériaux ;
- l'évaluation de l'influence relative d'un point faible sur la conclusion.

Communication (C)

En général, le critère *communication* a été atteint. Les candidats qui ont bien communiqué sont ceux qui avaient déjà obtenu de bonnes notes dans les autres critères.

Les problèmes les plus fréquents étaient :

- l'utilisation de pages entières pour les titres ou les tables des matières. Celles-ci ne sont pas nécessaires ;
- la présentation de tableaux de données vierges à la fin de la rubrique sur la méthode (inutiles) ;
- des tableaux redondants, quand un seul suffirait largement ;
- le tracé de plusieurs graphiques quand ils auraient pu être associés ; cela aurait économisé de la place tout en améliorant les comparaisons ;
- absence de bibliographie, de notes de bas de page, de remarques finales ou de citations dans le corps du texte ;
- titres de tableaux de données peu explicites. Il convient d'apprendre aux candidats à concevoir des tableaux de données. Un croquis de la disposition du tableau à main levée doit être envisagé en premier lieu.

Dans le cas des graphiques qui résultent de l'enregistrement de données et qui sont utilisés pour dériver une valeur (par exemple un taux), un exemple peut être présenté pour expliquer le traitement, puis les taux dérivés peuvent être organisés dans un tableau.

La citation des sources, lorsqu'elles étaient identifiées, adoptait la plupart du temps un format correct.

Le format des noms scientifiques était parfois incorrect (le nom des espèces doit être en lettres minuscules et en italique).

Parfois, les unités n'étaient pas indiquées et des unités non métriques ont été utilisées de temps en temps.

Les incertitudes des mesures n'étaient pas toujours indiquées.

Le nombre de décimales était parfois irrégulier ou ne correspondait pas à la précision des données.

En général, les rapports étaient d'une longueur adéquate.

Les élèves n'ont pas été automatiquement pénalisés pour un rapport légèrement trop long, à condition que celui-ci soit pertinent et concis.

Recommandations pour la préparation des futurs candidats

- Les critères doivent être présentés aux candidats dès le début du cours et utilisés pour l'évaluation des travaux pratiques.
- Il convient d'expliquer les attentes pour chaque aspect de chaque critère.
- Il faut s'assurer que le travail du candidat a un objectif original. Il ne doit pas être la répétition d'une recherche classique.
- Les enseignants doivent ajouter des commentaires tout au long du travail (plutôt qu'au début ou à la fin).
- Il convient d'appliquer les critères plus rigoureusement.
- Les candidats doivent être conseillés sur le choix de la recherche, sur la précision des questions de recherche, sur la sécurité, l'éthique et l'environnement, sur l'utilisation des programmes statistiques et sur la citation des sources.
- Il faut enseigner aux candidats comment concevoir des tableaux et tracer des graphiques.
- Il convient de prendre en compte le contexte global de toute la charge de travail de l'IB pour le candidat au moment de programmer la recherche individuelle dans le plan de travail.
- Les enseignants doivent visiter le CPEL pour voir des exemples de recherches individuelles qui sont jugés adéquats. Ceux-ci seront actualisés à la lumière de la documentation reçue dans la première session de l'examen.
- L'énoncé du critère *communication* « Le rapport est pertinent et concis, ce qui facilite la compréhension de l'objectif, du processus et des résultats de la recherche » sera plus facilement atteint par un rapport de 6 à 12 pages environ.
- Les élèves doivent porter une attention particulière à la présentation de leur travail, notamment la taille de la police et des marges, afin de prouver qu'ils possèdent de bonnes compétences en matière de communication.
- De même, les graphiques ne doivent pas être réduits au point d'être illisibles, uniquement pour respecter le nombre de pages recommandé.

- Les candidats ne doivent pas ajouter d'annexes à leur rapport de recherche de douze pages environ, ni envoyer de grandes quantités de données brutes issues d'enregistreurs de données. Cependant, il peut être utile au réviseur de notation d'avoir à sa disposition un exemple de la façon dont ces données brutes ont été traitées.
- Il n'est pas nécessaire d'envoyer les travaux supplémentaires effectués par les élèves. Les enseignants chargés de la notation peuvent les annoter s'ils jugent que les résultats traités reflètent vraiment les données brutes issues d'un enregistreur de données (par exemple).
- De même, il n'est pas demandé aux élèves de détailler tous leurs calculs, des exemples suffiront. Le détail d'un calcul développé sur une feuille de papier ou une calculatrice programmable n'est ainsi pas nécessaire.

Autres commentaires

La vaste majorité des établissements ont fourni la documentation appropriée. La numérisation a posé problème quand l'enseignant avait annoté une version pdf du travail du candidat en se servant de la fonction « commentaires » dans le pdf (bulles). Quand le travail est présenté à l'examineur, ces commentaires ne s'affichent pas. De ce fait, cette méthode d'annotation doit être évitée si possible (une information IBIS avait été envoyée à tous les établissements scolaires à cet effet). Quand ce problème de commentaires a été identifié dans cette session, l'IB a pu afficher les commentaires et charger à nouveau le document.

Les enseignants qui ont physiquement annoté le travail des candidats avant le téléchargement, ou qui se sont servis de la fonction « commentaires » de Microsoft Word pour annoter électroniquement le travail soumis, ont facilité le travail des examinateurs. Les examinateurs ont trouvé que la présentation des commentaires au début ou à la fin du travail était moins pratique. Ce à quoi l'enseignant faisait référence n'était pas immédiatement visible.

Un important problème s'est produit comme les années précédentes, avec le programme antérieur : certains enseignants n'ont pas du tout annoté ou commenté le travail (autrement dit, ils ont chargé une copie « propre » du travail du candidat sans aucun commentaire). Il a, par conséquent, été difficile de savoir pourquoi l'enseignant avait attribué telle ou telle note au travail.

Vu que la recherche évaluée en interne doit émaner d'un seul élève, la majorité des travaux réalisés en groupe sont exclus. Il sera pratiquement impossible pour les élèves de couvrir les critères *investissement personnel* et *exploration* de façon complètement indépendante (comme ils sont tenus de le faire) tout en concevant un protocole partagé qui leur permettrait de recueillir des données d'une telle similarité qu'il serait approprié de les regrouper. Dans le programme précédent, le regroupement de données était opportun dans certains cas car le travail pouvait être soumis séparément pour le critère *recueil et traitement des données* et, de ce fait, il ne devait pas être inclus dans un protocole original si le critère *conception* n'était pas évalué.

Étant donné que l'évaluation interne actuelle n'exige qu'un seul travail de recherche, il est difficile de trouver un moyen clair de mener une exploration indépendante tout en regroupant cependant les données. Si la recherche a trait à l'environnement, les élèves pourraient certainement se référer à des mesures prises par d'autres élèves et parfois, par exemple lors

de travaux sur le terrain, il pourrait être approprié de regrouper quelques données. Cependant, en l'absence de modèles d'échantillonnage similaires, il serait difficile de regrouper complètement les données.

De ce fait, les élèves doivent avoir leur propre protocole individuel qui peut, par exemple, être choisi en réalisant des essais pour déterminer les valeurs les plus appropriées pour une variable indépendante. Il serait possible pour des élèves de la même classe de travailler sur des expériences similaires, par exemple sur les vitesses des réactions, mais il faudrait qu'ils travaillent indépendamment.

Épreuve 1 – Niveau supérieur

Seuils d'attribution des notes finales pour la composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 10	11 – 14	15 – 19	20 – 24	25 – 28	29 – 33	34 – 40

Commentaires généraux

Près de 83 % des enseignants ayant répondu aux formulaires G2 ont rapporté que le degré de difficulté de cette épreuve était approprié. Les autres enseignants l'ont trouvée trop difficile. Si l'on compare l'épreuve à celle de l'an dernier, 35 % des enseignants ont estimé qu'elle était d'un niveau similaire ; les autres l'ont jugée plus difficile. Plus de 66 % des enseignants ont estimé que la clarté de la formulation était bonne à excellente. Les pourcentages étaient plus élevés en ce qui concerne la présentation de l'épreuve, un nombre un peu plus élevé d'enseignants l'ayant estimée excellente.

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

Les questions ayant reçu les moins bonnes réponses étaient celles portant sur le profilage de l'ADN, la pompe à sodium-potassium et les allèles dominants.

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats étaient bien préparés

Dans cette épreuve, les questions auxquelles les candidats ont le mieux répondu étaient celles concernant les molécules biologiques, les différences entre l'ADN et l'ARN et le cycle de Krebs.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Comme il s'agit de la première session avec le nouveau programme, des commentaires sont proposés sur de nombreuses questions, en particulier celles qui étaient controversées ou qui ont pris les candidats par surprise.

Question 1

Cette question était trop facile, puisque 90 % des candidats y ont répondu correctement en identifiant facilement la molécule qui représentait un sucre. Certaines des autres structures ne correspondaient pas à de vraies molécules et avec le recul, cela n'aurait pas dû se produire.

Question 2

Cette question a été un bon discriminateur ; les bons candidats ont donné la bonne réponse alors que les plus faibles n'ont pas compris que c'est la rupture des liaisons H entre les molécules d'eau qui en fait un bon liquide de refroidissement.

Question 3

Un très bon discriminateur : seuls les candidats compétents savaient que le glycogène était un polysaccharide.

Questions 4 et 5

Ces questions se sont avérées trop faciles.

Question 6

De nombreux commentaires ont été apportés sur les formulaires G2 au sujet de cette question. Les enseignants craignaient que les candidats confondent « développement embryonnaire » et « embryon », mais cela n'a pas eu l'air de se produire. L'énoncé était trop long et prêtait à confusion, mais la réponse a été obtenue en faisant appel au bon sens. La plupart des candidats ont choisi D, qui était la seule bonne réponse possible : si elle est située sur un promoteur génique, la méthylation de l'ADN réprime la transcription génique. La méthylation de l'ADN est, d'habitude, éliminée durant la formation des zygotes puis ré-établie par l'intermédiaire de divisions cellulaires successives durant le développement.

Question 7

Cette question est celle qui a engendré le plus de commentaires sur les formulaires G2. Bien que les enseignants aient estimé cette question peu équitable, certains candidats ont pu voir les séquences répétées en tandem qui n'étaient présentes que dans la réponse D. C'était la seule réponse avec 7 répétitions de paires de bases (il peut y avoir entre 2 et 60 paires de bases dans une séquence répétée en tandem). Il faut reconnaître que la séquence pouvait être trop courte pour mettre en évidence les répétitions et que cela a pu perturber certains bons candidats.

Question 8

Cette question a constitué un très bon discriminateur. Certains enseignants se sont plaints que la structure ressemblait un peu à une boucle ; par conséquent, ils ont estimé que la réponse aurait dû être « structure tertiaire » et non « structure secondaire ». Dans le diagramme, il est évident que tout le modèle est celui d'une structure tertiaire d'une protéine et que la case ne montre qu'une portion d'une hélice alpha et, de ce fait, c'est la structure secondaire qui est indiquée.

Question 9

Cette question avait un très haut degré de discrimination ; les bons candidats ont pu y répondre correctement. Il est vrai que la question aurait dû clairement exprimer que A était la courbe montrant l'activité enzymatique sans inhibiteur, ce qui aurait permis aux candidats de comparer avec l'activité qui utilisait un inhibiteur. Compte tenu que ce graphique figure dans la plupart des manuels, les candidats n'ont pas semblé avoir du mal à répondre que c'était la courbe B qui représentait l'inhibition compétitive.

Question 11

Cette question a été un bon discriminateur et elle testait un thème de la section « Nature de la science ».

Question 12

Les enseignants ont estimé qu'il s'agissait d'une question à piège. La majorité des candidats ont choisi la bonne réponse, soit G3P, mais certains ont cru que le RuBP était le premier qui contiendrait du carbone radioactif. La principale critique était que la question ne précisait pas que ^{14}C était radioactif. C'est mentionné dans le guide, donc une partie du test demandait aux candidats de déduire cela de la question.

Question 13

Cette question a constitué un très bon discriminateur. Les bons candidats ont vu qu'il s'agissait de la fission binaire d'une cellule procaryote. Il aurait mieux valu représenter une échelle graphique à côté du diagramme.

Question 14

En dépit des critiques, cette question convient parfaitement pour ce test car, dans la partie 1.1 du guide, une application concerne « la présentation de questions sur la théorie cellulaire en utilisant des exemples atypiques, notamment les muscles striés, les algues géantes et les hyphes fongiques non cloisonnées ». Cette question a constitué un très bon discriminateur.

Question 15

Cette question a engendré de nombreux commentaires. L'IB a convenu avec de nombreux enseignants que le diagramme est inapproprié, car il devait représenter la diffusion facilitée,

mais la modification de la forme de la protéine aurait pu impliquer l'utilisation d'énergie par transport actif. De ce fait, les réponses A et D ont été acceptées.

Question 16

De nombreux enseignants ont estimé que cette question allait bien au-delà de ce que les candidats doivent connaître sur la pompe à sodium-potassium. Bien que l'équipe ait été du même avis, les candidats auraient pu répondre à cette question en regardant tout simplement le mouvement des ions : elle est donc acceptable.

Questions 17, 18 et 19

Ces trois questions étaient de très bons discriminateurs.

Question 20

Bien que certains enseignants aient critiqué cette question, elle est tout à fait juste. De nombreux candidats ont cru que les allèles dominants ont un effet commun avec les allèles récessifs quand les caractéristiques sont codominantes.

Question 22

Cette question a été un très bon discriminateur. Bon nombre de candidats ont été capables de reconnaître les recombinants.

Question 23

Cette question a été très critiquée. De nombreux enseignants ont estimé que D était la bonne réponse. Le fait est que toutes les espèces ne se caractérisent pas par une surproduction de progéniture. De nombreuses espèces sont en voie de disparition (par exemple, le panda géant), et il est clair que ces espèces ne sont pas en surproduction.

Question 26

Certains plathelminthes n'ont pas de bouche, et aucun n'a un anus, donc la bonne réponse est B.

Question 27

Cette question était mal formulée, toutefois la majorité des candidats ont donné la bonne réponse A. Cette réponse est sans aucun doute la plus correcte, car les xérophytes les plus extrêmes ont modifié leurs feuilles et ils transpirent par leur tige. Il est vrai que certains xérophytes accumulent du sel, mais ils ne sont pas la majorité. Il est incorrect de dire que l'humidité est absorbée la nuit.

Question 28

Cette question a été un très bon discriminateur. La plupart des candidats ont répondu que ce sont les méristèmes qui permettent la production de racines, de tiges et de feuilles.

Question 29

Cette question se rapportait à la section 9.4 du guide. L'énoncé de la section « nature de la science » explique que 85 % des plantes dépendent de pollinisateurs pour la reproduction ; de ce fait, la bonne réponse était l'option C.

Question 31

Cette question a été un faible discriminateur car elle a prêté à confusion chez les bons candidats. Nombreux sont ceux qui ont répondu que les structures étaient analogues, mais les lapins sautent et les grenouilles nagent, donc elles sont homologues. La question se rapportait à la structure du membre pentadactyle.

Question 32

Cette question aurait pu être formulée plus clairement.

Question 33

Cette question a eu un degré de discrimination relativement élevé. Certains enseignants ont fait remarquer que le mot amylose ne figurait pas dans le guide mais, en fait, il figure à la section 2.3.

Question 34

Cette question était difficile, mais constituait aussi un bon discriminateur. De nombreux candidats ont cru à tort que la surface affecte la sécrétion d'enzymes par les villosités. Cela est incorrect puisque la surface affecte l'absorption des substances mais non la sécrétion d'enzymes.

Question 35

Cette question a attiré beaucoup de controverse. La réponse aurait pu être obtenue, en réalité, en faisant appel au bon sens.

Question 36

Cette question a été un très bon discriminateur. Les bons candidats ont su distinguer les artères des veines. Certains enseignants ont indiqué que les artères transportent le sang oxygéné et les veines le sang désoxygéné, mais cela n'est pas vrai pour les artères et les veines pulmonaires et ombilicales.

Question 37

Les candidats ont, en général, bien répondu à cette question car ils ont reconnu que les antibiotiques n'affectent pas les virus.

Question 38

Cette question faisait partie de celles qui ont été les meilleurs discriminateurs. De toute évidence, les bons candidats avaient bien étudié la section 11.2.

Question 39

Bien que les informations aient été présentées sous une forme relativement nouvelle, les candidats n'ont eu aucun mal à répondre à cette question.

Question 40

La plupart des candidats ont reconnu que la cellule X était un spermatozocyte primaire. Certains enseignants se sont plaints que les chromosomes n'étaient pas suffisamment clairs, mais cela n'a pas eu l'air d'être le cas.

Épreuve 1 – Niveau moyen

Seuils d'attribution des notes finales pour la composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 7	8 – 10	11 – 13	14 – 17	18 – 20	21 – 24	25 – 29

Commentaires généraux

Près de 84 % des enseignants ayant répondu aux formulaires G2 ont estimé que le degré de difficulté de cette épreuve était approprié. Les autres enseignants l'ont trouvée trop difficile. Si l'on compare l'épreuve à celle de l'an dernier, 36 % des enseignants ont pensé que son niveau était similaire ; les autres l'ont trouvée plus difficile. Plus de 68 % des enseignants ont pensé que la clarté de la formulation était bonne à excellente. Le pourcentage était similaire en ce qui concerne la présentation de l'épreuve, un pourcentage légèrement supérieur l'ayant estimée excellente.

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

Les questions auxquelles les candidats ont le moins bien répondu portaient sur le code génétique, la méiose et les allèles dominants.

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats étaient bien préparés

Dans cette épreuve, les questions auxquelles les candidats ont le mieux répondu portaient sur les molécules biologiques, les différences entre l'ADN et l'ARN et la transcription.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Comme il s'agit de la première session avec le nouveau programme, des commentaires sont proposés sur de nombreuses questions, en particulier celles qui étaient controversées ou qui ont pris les candidats par surprise.

Question 1

Cette question était trop facile, puisque 90 % des candidats y ont répondu correctement en identifiant facilement la molécule qui représentait un sucre. Certaines des autres structures ne correspondaient pas à de vraies molécules et avec le recul, cela n'aurait pas dû se produire.

Question 2

Cette question a été un bon discriminateur ; les bons candidats ont donné la bonne réponse alors que les plus faibles n'ont pas compris que c'est la rupture des liaisons H entre les molécules d'eau qui en fait un bon liquide de refroidissement.

Question 3

Cette question a servi à bien départager les candidats.

Question 4

Cette question s'est avérée trop facile.

Question 5

Certains enseignants se sont plaints que cette question était injuste, car seule l'universalité du code génétique était au programme d'après le guide. Cela est vrai ; toutefois, la réponse peut être déduite et, dans les directives de la section 1.5, il est mentionné que « certaines variations mineures sont susceptibles d'être apparues depuis l'origine des espèces ». La plupart des candidats ont choisi la réponse B, car ils ont cru qu'il y avait des différences entre les séquences de bases des gènes d'espèces différentes. Bien que cette réponse soit un énoncé vrai, elle n'explique pas pourquoi le code génétique n'est pas universel. Il en est de même pour les réponses A et D.

Question 6

Une question facile.

Question 7

Cette question a été un bon discriminateur et elle testait un thème de la section « Nature de la science ».

Question 8

Cette question a constitué un très bon discriminateur. Les bons candidats ont vu qu'il s'agissait de la fission binaire d'une cellule procaryote. Il aurait mieux valu représenter une échelle graphique à côté du diagramme.

Question 9

Certains enseignants ont fait remarqué que les cellules eucaryotes sont sans compartimentation. Dans la section 1.2 du guide, il est spécifiquement mentionné que ce point est une caractéristique qui doit être prise en compte.

Question 10

En dépit des critiques, cette question convient parfaitement pour ce test car, dans la partie 1.1 du guide, une application concerne « la présentation de questions sur la théorie cellulaire en utilisant des exemples atypiques, notamment les muscles striés, les algues géantes et les hyphes fongiques non cloisonnées ». Cette question a constitué un très bon discriminateur.

Question 11

Cette question a engendré de nombreux commentaires. L'IB a convenu avec de nombreux enseignants que le diagramme est inapproprié, car il devait représenter la diffusion facilitée, mais la modification de la forme de la protéine aurait pu impliquer l'utilisation d'énergie par transport actif. De ce fait, les réponses A et D ont été acceptées.

Question 12

Cette question a reçu de bonnes réponses des bons candidats ; elle a été un bon discriminateur.

Question 13

Cette question a été un très bon discriminateur. De nombreux candidats moins bons ont cru à tort que la fusion des gamètes se produit dans la méiose et non qu'elle en est une conséquence.

Question 14

Cette question a été la plus réussie, car les bons candidats ont pu trouver les parents qui pourraient donner tous les groupes sanguins. Les candidats moins bons ont choisi la réponse B.

Question 15

Bien que certains enseignants aient critiqué cette question, elle est tout à fait juste. De nombreux candidats ont cru que les allèles dominants ont un effet commun avec les allèles récessifs quand les caractéristiques sont codominantes.

Question 16

En dépit de quelques critiques, cette question a été bien traitée par les bons candidats. En général, les protéines sont séparées à l'aide d'un gel de polyacrylamide. La méthode par SDS-page est l'une des plus populaires dans les procédures de biologie moléculaire. Dans ce cas, les protéines sont préalablement dénaturées. Les molécules SDS se fixent en grande quantité aux protéines dépliées, fournissant ainsi des charges négatives supplémentaires aux molécules. De ce fait, après traitement SDS, la charge spécifique (le rapport charge/masse) des diverses protéines deviendra plus ou moins identique.

Question 17

Bien que presque tous les candidats aient donné la bonne réponse, nombreux sont ceux qui ont cru à tort que les autotrophes ont une digestion interne.

Question 18

Cette question a été un très bon discriminateur.

Question 19

Certains plathelminthes n'ont pas de bouche, et aucun n'a un anus, donc la bonne réponse est B.

Question 20

Bien que cette question ait demandé un détail du processus photosynthétique, la réponse figure dans les notions clés de la section 2.9.

Question 21

Bien que la réponse correcte soit un peu verbeuse, elle aurait pu être facilement trouvée en écartant les autres réponses.

Question 22

Cette question a été annulée. L'ajout du mot « toujours » dans la question signifiait qu'aucune des réponses n'était complètement correcte. Elle a été remplacée pour la publication.

Question 23

Cette question a été un faible discriminateur car elle a prêté à confusion chez les bons candidats. Nombreux sont ceux qui ont répondu que les structures étaient analogues, mais les

lapins sautent et les grenouilles nagent, donc elles sont homologues. La question se rapportait à la structure du membre pentadactyle.

Question 24

La plupart des candidats ont choisi la réponse correcte D. Certains enseignants ont indiqué que cette réponse n'est que partiellement correcte, car le produit de la digestion de l'amylase est le maltose, et celui-ci n'est pas absorbé dans les villosités.

Question 25

Il aurait mieux valu représenter une micrographie électronique. Une couche semble manquer, car la séreuse est très petite. La majorité des candidats ont cependant donné la bonne réponse.

Question 26

Cette question a attiré beaucoup de controverse. La réponse aurait pu être obtenue, en réalité, en faisant appel au bon sens.

Question 27

Cette question a été un très bon discriminateur. Les bons candidats ont su distinguer les artères des veines. Certains enseignants ont indiqué que les artères transportent le sang oxygéné et les veines le sang désoxygéné, mais cela n'est pas vrai pour les artères et les veines pulmonaires et ombilicales.

Question 28

Cette question a été un très bon discriminateur.

Question 29

Les candidats ont, en général, bien répondu à cette question car ils ont reconnu que les antibiotiques n'affectent pas les virus.

Question 30

Certains enseignants se sont plaints que ce thème ne figure pas dans le guide, pourtant il est spécifiquement mentionné dans la section 6.6.

Épreuve 2 – Niveau supérieur

Seuils d'attribution des notes finales pour la composante

Note finale : 1 2 3 4 5 6 7

Gamme de notes :	0 – 9	10 – 19	20 – 25	26 – 35	36 – 44	45 – 54	55 – 72
-------------------------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Commentaires généraux

Les enseignants ont apporté beaucoup plus de commentaires dans les formulaires G2 que dans les sessions antérieures, ce qui a énormément aidé au niveau du processus d'attribution des notes finales. Nous remercions toutes les personnes qui ont pris le temps de soumettre un formulaire.

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

Les candidats ont trouvé plusieurs parties de la question 1 difficiles ; ils ont particulièrement peiné à identifier les tendances significatives dans les données et à ignorer les informations parasites.

De nombreux candidats ont trouvé les thèmes suivants difficiles : la structure de l'intestin, les pesticides néonicotinoïdes, les adaptations des mitochondries, l'histologie de l'intestin et le transport de l'eau dans le xylème.

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats étaient bien préparés

Presque tous les candidats ont montré une bonne compréhension des problèmes de santé concernant l'appareil circulatoire, de l'action des enzymes, des enzymes impliquées dans la réplication de l'ADN, de l'utilisation de carrés de Punnett pour montrer les profils d'hérédité, des pertes d'énergie dans les chaînes alimentaires et de certains aspects de la fonction rénale.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Section A

La question 1 n'avait rien d'inhabituel ; elle comportait trois éléments de données séparés mais elle était inhabituellement longue quant au nombre total de points attribués.

- La majorité des candidats ont identifié la glycémie moyenne la plus forte.
- Des réponses variées ont été obtenues ; de nombreux candidats ont indiqué correctement que l'insuline n'est pas produite ou que les cellules bêta sont détruites. Une réponse incorrecte fréquente a été d'indiquer que le diabète est une maladie purement génétique.
- Cette question a également engendré des réponses variées car certains candidats ne se sont pas rendu compte de l'importance de la présence de l'ARNm d'insuline ou bien ils ne l'ont pas exprimé de manière suffisamment claire.
- De nombreux candidats n'ont pas su identifier plus d'une tendance importante dans cette question. Les données avant la greffe n'étaient pas pertinentes donc les trois

phases qui auraient pu être décrites étaient la chute initiale de la glycémie dans le groupe receveur de greffes, la période pendant laquelle les deux groupes restent relativement constants mais la glycémie reste faible chez le groupe receveur, et finalement l'augmentation dans le groupe receveur jusqu'au niveau où il se trouvait avant la greffe. Pour les deux derniers points, il convenait de donner une indication temporelle.

- (e) Très peu de candidats ont obtenu les deux points ici. Le fait que la baisse dans le groupe receveur de greffes était temporaire a été fréquemment mentionné. Un très petit nombre de candidats ont ajouté une remarque importante : la greffe n'a pas provoqué la chute de la glycémie jusqu'au niveau observé avant l'induction du diabète, donc même dans les stades précoces, le traitement n'était pas entièrement efficace.
- (f) Cette valeur était facile à lire sur le graphique et presque tous les candidats y sont parvenus.
- (g) De nombreux candidats ont trouvé difficile de faire ressortir la cause ici et ils ont supposé que, parce que le groupe 2 avait reçu de l'insuline, les patients de ce groupe n'avaient pas besoin d'en produire autant eux-mêmes. L'énoncé de la question indiquait que les patients des deux groupes étaient atteints de diabète de type 1 et les meilleurs candidats se sont rendu compte que, dans le groupe 1, le traitement par cellules souches avait mieux réussi et que plus de pro-insuline avait été produite et coupée, en donnant plus de peptide C.
- (h) Là encore, de nombreux candidats n'ont pas identifié suffisamment de similitudes et de différences importantes. Une similitude et quatre différences importantes étaient incluses dans le barème de notation mais la plupart des candidats n'ont obtenu qu'un ou deux points (sur trois).
- (i) La majorité des candidats se sont rendu compte qu'il y a des problèmes d'ordre éthique si un embryon est endommagé ou tué et non si des cellules souches sont prélevées dans le placenta et le cordon ombilical avant qu'ils ne soient jetés, mais les phrases étaient souvent formulées de manière trop imprécise pour pouvoir obtenir un point. La terminologie était fréquemment vague ou incorrecte. Les termes embryon et fœtus ne sont pas interchangeables, par exemple.
- (j) De nombreux enseignants ont mentionné, à juste titre, dans les formulaires G2 que cette question était ambiguë. Elle a appris aux candidats à utiliser les données obtenues à partir des trois études et également à évaluer l'utilisation de cellules souches embryonnaires. Seule l'étude 1 avait été spécifiquement réalisée avec des cellules souches embryonnaires, et l'étude 3 avait clairement été effectuée avec des cellules souches issues du cordon ombilical et non d'embryons. Il était donc très important que les candidats indiquent l'étude qu'ils avaient utilisée pour un point particulier, et ils ne l'ont pas tous fait. Une autre faiblesse dans certaines réponses a été de noter des tendances dans les données sans mentionner clairement si elles étaient un point fort ou un point faible, ce à quoi l'on s'attend dans une évaluation. Les meilleures réponses ont su traiter la question malgré son côté ambigu et, dans ces cas, les candidats ont obtenu tous les points.

Le thème de la question 2 était l'obésité, les graisses et le contrôle de l'appétit.

- (a) (i) Les enseignants ont exprimé des inquiétudes dans les formulaires G2 car ils pensaient que les candidats ne pourraient pas utiliser le nomogramme qui ne leur était pas familier. En fait, presque tous les candidats ont réussi à lire la valeur qui leur était

demandée.

- (b) (ii) De nombreux candidats ont pu nommer un problème de santé affectant l'appareil circulatoire qui était corrélé à l'obésité, mais les termes vagues tels qu'artères bouchées n'ont pas été acceptés.
- (c) Les réponses étaient généralement bonnes. La majorité des candidats ont correctement montré une chaîne hydro-carbonée saturée et un bon nombre d'entre eux ont également montré le groupe carboxyle.
- (d) Bien que l'hormone leptine soit un nouveau concept dans le programme, de nombreux candidats ont pu répondre à cette question avec exactitude. Dans les réponses plus médiocres, il y a eu une certaine confusion en ce qui concerne l'origine de la leptine et son rôle.

La question 3 portait globalement sur le muscle.

- (a) Cette question a probablement été celle qui a reçu les pires réponses. Très peu de candidats ont pu nommer les deux couches de tissus. Avec le recul, il était probablement peu raisonnable d'utiliser deux points pour un petit aspect du programme qui était peut-être insignifiant. On s'attendait à ce que les candidats voient que la couche II était un muscle circulaire en raison de l'orientation des cellules musculaires dans cette coupe transversale. Dans la pratique, presque aucun candidat ne l'a fait. Un petit nombre de candidats savaient que I et II représentaient un muscle longitudinal et un muscle circulaire, respectivement. Aucune pénalité n'a été donnée pour avoir indiqué ces couches dans le mauvais ordre et, pourtant, très peu de points ont été attribués. Il est clair que de nombreux candidats ont donné une réponse au hasard et, dans certains cas, les réponses ont montré qu'ils n'avaient pas compris que les organes sont un groupe de tissus. Ces candidats ont suggéré un large éventail de réponses en incluant des types de cellules ou des parties de cellules.
- (b) La majorité des candidats ne connaissaient pas bien cette application mais même sans avoir des connaissances spécifiques sur les pesticides néonicotinoïdes, il était possible d'obtenir quelques points en utilisant logiquement les informations fournies dans la question et les concepts biologiques au sens large. Ce type de pesticide fait actuellement l'objet de recherches intensives en raison de son effet sur les abeilles, et il constitue donc un exemple d'actualité sur la nature de la science.
- (c) De nombreux candidats ont inclus l'idée d'une mutation dans leur réponse, et ont également dit que les insectes avec des gènes codant pour la résistance survivraient, se reproduiraient et transmettraient ces gènes à leur progéniture. La seule erreur fréquente a été de confondre résistance et immunité.

La question 4 reposait sur l'évolution.

- (a) Les enseignants ont beaucoup critiqué le cladogramme dans les formulaires G2, en prédisant que les candidats ne le comprendraient pas. Dans la pratique, pour le point A, la majorité des candidats se sont rendu compte qu'il leur fallait indiquer une caractéristique des poissons qui est absente chez les oiseaux et les mammifères, l'inverse de cela pour B, et pour C, une caractéristique des mammifères qui est absente chez les oiseaux et les poissons. Cette question testait efficacement les connaissances des candidats sur les caractéristiques de ces trois groupes de cordés.
- (b) Dans cette question, les candidats étaient supposés appliquer leur compréhension de l'évolution et de la spéciation au contexte de l'évolution précoce des vertébrés. Tout ce

que l'on attendait d'eux, c'était qu'ils mentionnent une méthode d'isolement reproductif, la sélection naturelle différentielle et la divergence jusqu'à ce que les différences entre les populations et leurs pools géniques soient assez importants pour empêcher l'interfécondité. Les candidats ont, pour la plupart, mentionné au moins une partie de ce qui précède.

- (c) Les auteurs des questions cherchent à inclure quelques informations stimulantes pour rendre les questions plus intéressantes mais la première phrase de cette question s'est avérée plus perturbante qu'utile. En fait, il suffisait aux candidats de se concentrer uniquement sur la seconde phrase, de décrire deux structures et d'expliquer comment elles aident la mitochondrie à réaliser sa fonction qui consiste à produire de l'ATP.

Section B

Le choix des questions à réponse développée est passé de quatre options à trois dans cette épreuve de la première session du nouveau programme. Il n'y a eu aucun signe que les réponses des candidats ont été plus faibles qu'antérieurement. Le nombre de points attribués est également tombé de 20 à 16, avec un seul point attribué pour la qualité au lieu de deux, permettant ainsi un plus grand nombre de questions dans la section A. La question 5 a été la plus populaire et les questions 6 et 7 ont été choisies presque aussi souvent l'une que l'autre par les candidats. Chaque question comportait deux parties plus courtes et relativement faciles qui reposaient principalement sur le tronc commun, et une partie plus difficile qui reposait sur les thèmes du module complémentaire du niveau supérieur.

Le thème de la question 5 était les enzymes.

- (a) On a, en général, bien répondu à cette question ; la plupart des candidats ont indiqué un nombre suffisant de caractéristiques de l'action des enzymes pour obtenir une bonne note. Une erreur commise dans un certain nombre de réponses a été d'indiquer que le site actif se situe sur le substrat et non sur l'enzyme.
- (b) Les candidats qui possédaient de bonnes connaissances n'ont eu aucun mal à obtenir tous les points en faisant une description exacte du rôle des enzymes dans la réplication de l'ADN. Il n'était pas nécessaire de se concentrer sur les brins principaux et les brins secondaires car l'action des diverses enzymes est similaire, bien que, bien entendu, des amorces soient successivement ajoutées au brin secondaire puis remplacées. Certains candidats ont été sans aucun doute inquiets qu'on leur pose une question sur la réplication de l'ADN des cellules procaryotes. Il s'agit, bien entendu, du type de réplication de l'ADN qui est spécifié par le programme, comme c'est le cas depuis de nombreuses années. Il vaudrait la peine de s'assurer que les candidats savent que ce qu'ils ont appris concerne la réplication dans les cellules procaryotes plutôt que dans les cellules eucaryotes.
- (c) Il y a eu généralement de très bonnes réponses à cette partie, et la plupart des candidats ont obtenu tous les points. Quelques erreurs ont été commises au niveau de la notation, des lettres différentes de l'alphabet ayant été utilisées pour les allèles du même gène ou les chromosomes X et Y, ce qui indique que les candidats ont confondu gènes autosomiques et gènes liés au sexe.

La question 6 reposait sur les membranes et la fonction rénale.

- (a) Les candidats ont produit de nombreux diagrammes corrects et précis de la structure

des membranes, en indiquant une variété de protéines. Il n'a pas été difficile d'obtenir les trois points. Les protéines périphériques doivent être indiquées à la surface de la bicouche phospholipidique, sans y être incrustées.

- (b) Les candidats n'ont pas aussi bien répondu à cette partie ; ils ont oublié de mentionner les points fondamentaux concernant les événements causés par l'immersion de tissus végétaux dans une solution hypertonique. Certains candidats ont mal interprété le terme « tissu » et ils ont considéré l'immersion de plantes entières dans une solution. Les candidats doivent veiller à exprimer que « hypertonique » signifie une concentration à plus fort soluté, et non simplement une forte concentration. Il convient de ne pas encourager les candidats à expliquer l'osmose en termes de concentration dans l'eau car aucune unité ne permet de mesurer une telle concentration. On ne s'attend pas à ce que les candidats utilisent la terminologie relative au potentiel hydrique car elle ne fait pas partie du nouveau programme.
- (c) Les réponses à cette question étaient très variées. Les fonctions auxquelles on s'attendait étaient l'osmo-régulation et l'excrétion ; ainsi, il fallait se concentrer sur la manière dont le néphron peut faire varier le volume et la concentration des urines afin que le sang revienne à des niveaux normaux, et sur la manière dont les déchets peuvent être concentrés dans les urines pour conserver l'eau. Certains enseignants ont indiqué dans les formulaires G2 qu'il n'était pas raisonnable de s'attendre à obtenir des détails sur la structure des vaisseaux sanguins associés quand, en fait, tout ce que l'on demandait était la structure du glomérule. Les candidats compétents et bien préparés ont pu obtenir de bonnes notes alors que les candidats moins bons ont eu tendance à être très confus.

La question 7 était plus hétérogène que les autres questions de la section B ; elle portait sur la structure des cellules végétales, sur le flux d'énergie dans les chaînes alimentaires et sur le transport de l'eau dans les plantes.

- (a) Dans l'ensemble, les diagrammes de la structure des cellules végétales étaient plutôt médiocres et peu de candidats ont obtenu tous les points. La question précisait « telle que vue sur une photo prise au microscope électronique ». De nombreux diagrammes ont montré l'aspect des cellules végétales sur une photo prise au microscope classique. Cela a permis d'attribuer des points pour la paroi cellulaire et la membrane cellulaire, mais non pour les structures internes telles que le noyau car leur représentation n'était pas détaillée ou suffisamment précise. Contrairement aux diagrammes de la membrane en 6(a), grand nombre de ces diagrammes de cellules étaient peu soignés et contenaient des lignes qui se chevauchaient et des lignes multiples ou discontinues pour représenter des structures qui ont un seul bord continu.
- (b) C'est une question familière, avec toutefois une petite différence puisqu'on demandait aux candidats d'expliquer spécifiquement pourquoi les chaînes alimentaires ne peuvent pas être longues. Presque tous les candidats ont parlé des pertes d'énergie entre les niveaux trophiques, et nombreux sont ceux qui ont mentionné la « règle des 10 % » bien que, dans certains cas, ils l'aient comprise dans l'autre sens et qu'ils aient exprimé que 10 % de l'énergie sont perdus. Trop peu de candidats ont mentionné l'idée la plus importante, c'est-à-dire que la libération d'énergie par respiration cellulaire et son utilisation s'accompagnent d'une perte d'énergie provenant d'une chaîne alimentaire sous la forme de chaleur.
- (c) Cette question a causé certains problèmes. Encore un cas où une phrase avait été

ajoutée pour mettre le candidat dans le contexte mais, en fait, elle s'est avérée être plus perturbante qu'utile pour se concentrer sur la question. La question était formulée de manière claire, mais de nombreux candidats ont semblé ne pas l'avoir lue jusqu'à la fin de la seconde phrase, et ils n'ont donc pas expliqué comment les pertes d'eau par transpiration sont remplacées. Certains candidats se sont souciés exclusivement des adaptations xérophytes dans leurs réponses. Un barème de notation extensif avait été prévu pour que ces réponses puissent apporter jusqu'à cinq points. Les candidats qui ont su décrire l'absorption et le transport de l'eau dans la plante ont pu obtenir tous les points. Il y a eu peu de réponses vraiment fortes et de nombreuses confusions. Une d'entre elles vaut la peine d'être mentionnée : l'action des capillaires due à l'adhésion de l'eau aux parois du xylème n'aide à remplir à nouveau les vaisseaux du xylème que quand ils sont remplis d'air. Si une plante transpire, le xylème sera rempli d'eau sous tension et l'adhésion ne peut pas causer un mouvement ascendant.

Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

- Les réponses doivent être rédigées uniquement à l'intérieur des cases de l'épreuve d'examen. D'habitude, l'espace disponible dans la case suffit pour la réponse attendue mais si l'on a besoin d'un plus grand espace, le reste de la réponse doit être rédigée sur une feuille supplémentaire, et non hors de la case. Le candidat doit clairement indiquer dans chaque réponse qu'il a utilisé des feuilles supplémentaires pour garantir que les examinateurs trouvent le reste du texte rapidement et facilement.
- Il convient de tracer fermement les traits des croquis car les lignes peu prononcées ne se voient pas bien sur les réponses d'examen numérisées. Les lignes floues qui se chevauchent ou qui sont interrompues sont à éviter.
- Si des graphiques ou des diagrammes sont inclus pour étayer une réponse, à moins que la question n'exige qu'un diagramme, il faut inclure des annotations autour du diagramme, et non seulement les noms des structures. Seules les annotations peuvent apporter suffisamment d'informations pour étayer une réponse.
- Il est attendu que les candidats aient étudié les applications incluses dans le programme afin de construire une compréhension transposable. Bien que les questions ne doivent pas cibler la mémorisation des détails des applications, il est nécessaire de s'être familiarisé avec ces sujets.
- Les enseignants doivent prévoir beaucoup d'entraînement en matière d'analyse des données, et encourager les candidats à chercher ce qui a de l'importance dans les données. Les candidats doivent rechercher tout d'abord ce qui est simple et ne pas avoir peur d'énoncer quelque chose qui pourrait sembler flagrant. Les candidats doivent éviter d'utiliser un langage excessivement familier dans l'analyse des données ou des termes ambigus. Par exemple, le terme « fait un sommet pointu » est utilisé à la place de « augmente brutalement ». Un sommet pointu correspond à une augmentation brusque suivie d'une chute raide.
- Les enseignants doivent s'assurer que les changements apportés aux mots-consignes sont reflétés dans la manière dont ils abordent les questions. Plusieurs changements significatifs ont été apportés, notamment l'introduction du terme associé « comparer et opposer ».
- Les questions utilisant le mot « évaluer » exigent des candidats qu'ils fassent des

jugements, et qu'ils ne se bornent pas à répéter des résultats partiels ou des données traitées.

Épreuve 2 – Niveau moyen

Seuils d'attribution des notes finales pour la composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 5	6 – 10	11 – 14	15 – 21	22 – 29	30 – 36	37 – 50

Commentaires généraux

438 enseignants ont soumis des formulaires G2. Parmi les réponses, 79 % des enseignants ont estimé que l'épreuve était d'une difficulté appropriée, alors que les autres l'ont estimée trop difficile. Le pourcentage de répondants ayant estimé que l'épreuve était d'un niveau analogue ou un peu plus difficile que celui de l'épreuve de l'an dernier était plus ou moins égal au pourcentage de ceux qui ont pensé le contraire. Plusieurs commentaires ont mentionné que trop de points avaient été attribués à la chimie de la vie et, ce qui est habituel pour la première session d'un nouveau programme, les questions étaient très disséquées. Un petit nombre de commentaires ont signalé qu'il y avait trop à faire dans l'épreuve pendant la période prévue pour celle-ci. Cependant, les examinateurs n'ont pas rapporté que les candidats avaient semblé pressés par le temps pour répondre aux dernières questions.

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

La question 1 contenait des sections qui ne présentaient presque pas de problèmes, mais qui étaient toutefois difficiles pour les candidats moins bien préparés.

Les sections à réponse développée se sont avérées difficiles. De nombreux candidats n'ont pas fait de comparaison : ils se sont contentés de répéter les nombres. Ceux qui ont fait une comparaison ont rarement choisi la variable appropriée.

L'effet de liaison était problématique, par exemple, dans 2(c), un taux élevé de leptine pour réduire la consommation alimentaire a paru étonnamment difficile pour certains.

Dans 3(b), l'effet de serre n'a pas été bien compris et le lien entre les ondes longues et les ondes courtes semble ne pas avoir été acquis.

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats étaient bien préparés

Pour grand nombre des sections de rappel factuel telles que 2(c) (cependant, le point difficile était que la leptine est libérée par le tissu adipeux, fait que beaucoup de candidats ignoraient), la plupart, voire tous, les candidats bien préparés ont donné de bonnes réponses.

L'évolution et l'influx nerveux ont encore été de bons discriminateurs, les candidats bien préparés ayant montré qu'ils possédaient de solides connaissances.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Question 1

Il convient de noter que, lorsqu'on décrit des rapports, il ne suffit pas de citer des chiffres trouvés sur un graphique sans dire ce qu'ils signifient pour obtenir des points. Des qualificatifs doivent être utilisés comme, par exemple, plus, plus grand que, etc. Plusieurs enseignants ont pensé que cette question était trop difficile et exigeait trop de connaissances. En fait, on aurait pu y répondre même sans posséder de connaissances sur l'embryologie ou sur les cyclines puisque les informations étaient fournies.

- (a) De nombreux candidats n'ont obtenu aucun point car ils se sont contentés d'indiquer des chiffres sans dire que, par exemple, les cellules nerveuses augmentent le moins. Un certain nombre de candidats ont confondu le cercle montrant les cellules nerveuses avec le carré indiquant le témoin. Certains commentaires ont indiqué que la description de « externe » et de « interne » aurait pu semer la confusion. Apparemment, cela n'est pas ressorti dans la notation.
- (b) Presque tous les candidats ont pu remarquer que la croissance de la population cellulaire était plus lente dans les cellules différenciatrices.
- (c) La plupart des candidats ont obtenu au moins 1 point pour avoir dit que le pourcentage de cellules dans G2 était similaire dans les deux (point pour la comparaison), mais le pourcentage de cellules nerveuses dans G1 était supérieur à celui du témoin, etc. (point pour le contraste). Les candidats moins bons ont tenté de comparer les 3 lignées cellulaires.
- (d) Cette question a constitué un bon discriminateur, seuls les meilleurs candidats ayant pu établir un lien entre le pourcentage de cellules et la croissance de la population, par exemple, un plus grand nombre de cellules dans G1 avec une croissance lente de la population.
- (e) Un très petit nombre de candidats ont pu dire que le produit de la mitose était « deux noyaux génétiquement identiques », tel qu'il est indiqué dans les notions clés. Le mot « cellules » a été accepté à la place de « noyaux ». Le mot « cycle » à la fin de la question n'était pas entièrement exact, comme l'ont fait remarquer plusieurs enseignants.
- (f) Comme avec 1(c), les candidats moins bons ont tenté de comparer les trois lignées cellulaires, et non seulement les cellules témoins et les cellules nerveuses, comme on le leur avait demandé. La majorité des candidats ont obtenu au moins un point pour avoir indiqué que D3 est similaire dans les deux (comparer). Les cyclines sont

mentionnées dans les notions clés dans 1.6, mais nulle connaissance détaillée de leur action n'était requise (comme l'ont commenté plusieurs enseignants sur les formulaires G2) puisqu'on avait fourni suffisamment d'informations.

- (g) Cette question a constitué un très bon discriminateur. Les meilleurs candidats se sont rendu compte que, pour discuter d'une différenciation, il fallait également inclure les cellules témoins. Il convient de noter que la question leur demandait de parler des rôles possibles.

Question 2

- (i) D'après les commentaires reçus dans les formulaires G2, les enseignants ont estimé que le nomogramme était trop difficile. Pourtant, la majorité des candidats ont donné la bonne réponse, à savoir 60 kg.
- (ii) Coronaropathie a été la réponse correcte citée le plus fréquemment. Bien qu'il existe un lien entre l'obésité et le diabète de type 2, le diabète n'est pas un problème affectant l'appareil circulatoire, comme on le demandait. Il convient de noter que le mot-consigne était « exprimez » et non « décrivez ».
- La plupart des candidats ont obtenu au moins un point pour la chaîne insaturée. Des points ont été fréquemment perdus pour avoir fait l'erreur de fixer l'hydrogène carboxylé à la chaîne au lieu du carbone.
- Il était flagrant que de nombreux enseignants n'avaient pas inclus la leptine dans leur nouveau plan de travail. Plusieurs des commentaires apportés dans les formulaires G2 (peut-être par les mêmes enseignants) ont semblé indiquer que 3 points était trop pour cette partie.

Question 3

- (a) (i) L'expression « propriétés thermiques » a semblé prêter à confusion pour les candidats moins bons, qui sont passés à la partie b et qui ont tenté de comparer les éléments en tant que gaz à effet de serre. Il aurait peut-être mieux valu utiliser l'expression « propriétés physiques » à la place. Grand nombre de candidats ont pu exprimer, par exemple, que l'eau a un point d'ébullition élevé, mais ils ont perdu le point car ils n'ont pas ajouté qu'il est plus élevé que celui du méthane.
- (b) (ii) La plupart d'entre eux se sont souvenus des liaisons hydrogène, mais ils ont perdu le point pour ne pas avoir dit qu'elles se situent entre les molécules.
- (c) L'auteur de cette question avait présumé que les apprenants plus visuels utiliseraient le diagramme pour produire une réponse annotée. En fait, seul un petit nombre de candidats se sont servis du diagramme. La différence entre les longueurs d'ondes longues et courtes était très confuse, et les candidats moins bons ont tenu à tout prix à expliquer la composition des gaz à effet de serre ainsi que le rôle de la couche d'ozone (souvent de manière incorrecte). C'est un important problème affectant la planète et, pourtant, il a semblé être source de beaucoup de confusion.

Question 4

- (a) La plupart des candidats ont obtenu deux points, l'erreur la plus fréquente ayant été d'identifier le désoxyribose comme un « sucre » ou un « ribose ».
- (b) Encore une fois, c'est un domaine qui a échappé à certains enseignants lors de leur interprétation du nouveau programme et qui a engendré un grand nombre de commentaires dans les formulaires G2, la plupart d'entre eux ayant apparemment

estimé que la simplification excessive du cladogramme serait source de confusion. En fin de compte, les candidats les mieux préparés n'ont eu aucun mal à répondre à la question, et ils ont réussi à indiquer une caractéristique des poissons en A, quelque chose de commun entre les oiseaux et les mammifères, par exemple qu'ils sont homéothermiques pour B, et une caractéristique générale des mammifères pour C (mais sans oublier les monotrèmes).

- (c) Quand cette section avait été enseignée aux candidats, ils ont su que le domaine était les cellules eucaryotes.

Section B

Pour la première fois, les candidats ont pu choisir une question sur deux au lieu d'une question sur trois. Plusieurs enseignants ont semblé en être surpris, alors que le programme d'études et les épreuves d'entraînement avaient été imprimés bien à l'avance. Certains commentaires ont insinué que cela rendrait l'épreuve plus difficile en raison de ce choix limité.

Question 5

- (a) Les enzymes : le mot-consigne utilisé dans cette question était « résumez ». De nombreux candidats ont abordé la question comme s'ils étaient bien décidés à dire tout ce qu'ils savaient sur les enzymes, mais ils ont oublié de parler des points importants tels que la catalyse, la spécificité, la facilitation de la réaction, le site actif et le substrat.
- (b) La génétique : un très grand nombre de candidats n'ont pas compris ce que signifiait le mot « autosomique » et ils ont décrit correctement la transmission de l'hémophilie par hérédité. Ils ont obtenu quelques points. De nombreux candidats ont perdu le premier point car ils ont oublié d'inclure une légende pour expliquer ce que représentaient les lettres qu'ils avaient utilisées. Les candidats doivent veiller à exprimer ce qui leur paraît flagrant.
- (c) L'influx nerveux : la plupart des candidats connaissaient l'objectif de la myéline. Malheureusement, grand nombre d'entre eux n'ont guère pu en expliquer plus. Les candidats bien préparés ont donné des réponses très claires. On a relevé de nombreuses confusions entre le sodium et le potassium tout comme entre la diffusion et les pompes.

Question 6

- (a) La cellule végétale eucaryote : les candidats bien préparés ont dessiné des diagrammes clairement annotés qui étaient suffisamment sombres pour bien apparaître après numérisation. De nombreux diagrammes n'étaient pas suffisamment précis, les flèches d'annotation pointant dans le vide. Dans leurs commentaires sur les formulaires G2, certains enseignants ont fait remarquer qu'il n'était pas explicitement demandé aux candidats de dessiner une cellule végétale vue au microscope électronique. Cependant, il est bien dit en 1.2 que certaines cellules contiennent une paroi cellulaire et, sur la même page, que les candidats doivent pouvoir discuter de la structure et des fonctions des organites dans une cellule de mésophylle palissadique. En associant tous ces éléments, on a estimé que les candidats auraient pu obtenir 4 points.
- (b) Les échanges gazeux et la diffusion simple : la majorité des candidats savaient ce que l'on entend par respiration aérobie, mais ils n'ont pas su l'appliquer à la question. Peut-

être en raison de la pression durant l'examen, de nombreux candidats ne sont pas passés à la seconde ligne et ils n'ont donc pas vu l'expression « organisme eucaryote unicellulaire ». Des connaissances détaillées sur les alvéoles et le cycle de Krebs ne permettaient pas d'obtenir des points.

- (c) L'évolution : dans leurs commentaires sur les formulaires G2, plusieurs enseignants ont mis en cause le bien fondé d'une question sur l'évolution. Il s'agit d'un thème qui est déjà apparu plusieurs fois dans l'examen et les candidats bien préparés n'ont eu aucun mal à répondre à la question. Le nombre de réponses du style « lamarckien », dans lesquelles les individus au lieu des populations ou des espèces ont évolué, a suivi le déclin constant observé au cours des quelques dernières années.

Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

- Cet examen était le premier avec le programme d'études actuel. Les enseignants doivent s'assurer que les candidats sont conscients des différences dans le programme d'études quand ils essaient de répondre aux questions des épreuves antérieures.
- De plus, les enseignants doivent s'assurer que leurs plans de travail ont été entièrement actualisés car il était flagrant que, dans certains établissements, la leptine ou les cladogrammes, par exemple, n'avaient pas été enseignés.
- Il convient de rappeler aux candidats qu'ils peuvent étayer leurs réponses en utilisant des diagrammes annotés bien clairs. Par contre, des diagrammes médiocres dont ils ne se souviennent que partiellement ne leur apporteront aucun point.
- Les diagrammes doivent être dessinés au crayon noir. Les diagrammes très peu prononcés peuvent causer des problèmes lors de la numérisation.
- Dans l'ensemble, il semblerait que moins de candidats aient eu à utiliser des feuilles supplémentaires. Les enseignants doivent conseiller aux candidats de ne pas écrire hors des cases. Des feuilles supplémentaires doivent être utilisées à la place. Il convient également d'insister sur le fait que, si les candidats ont besoin de continuer leur réponse hors de la case, cela signifie presque certainement qu'ils en ont trop écrit. S'ils doivent utiliser des feuilles supplémentaires, ils doivent l'indiquer dans la case prévue pour la réponse.
- Certains candidats paniquent quand ils voient la question 1. Il serait peut-être bon de les encourager à commencer avec la section B, puis de revenir plus tard sur la question 1. Dans la section B, et dans les réponses plus longues, par exemple 1(g) et 3(b), il serait bon d'encourager les candidats à préparer tout d'abord un plan au lieu de se mettre de suite à rédiger leur réponse. Par exemple, « quels sont les mots-clés que je dois utiliser ? » est quelque chose qui doit tout d'abord leur venir à l'esprit. Cela leur permet également de rédiger une réponse qui coule facilement, que l'examineur n'aura pas besoin de lire plusieurs fois, et qui permettra donc au candidat d'obtenir le point attribué pour la qualité.

Épreuve 3 – Niveau supérieur

Seuils d'attribution des notes finales pour la composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 5	6 – 11	12 – 16	17 – 22	23 – 27	28 – 33	34 – 45

Commentaires généraux

Vu qu'il s'agissait de la première session d'examen avec le nouveau programme, le nombre de répondants a énormément augmenté et leurs commentaires se sont avérés pertinents et très utiles.

Les commentaires sur les formulaires G2 ont indiqué que 80 % des répondants ont estimé que l'épreuve était d'un niveau de difficulté approprié, bien que 44 % l'aient estimée plus difficile que l'an dernier. Cela constitue une augmentation par rapport aux statistiques de l'an dernier où 30 % avaient estimé que l'épreuve avait été plus difficile que les années précédentes. La clarté de la formulation a été jugée bonne à excellente par 70 % des répondants, et la présentation de l'épreuve a été considérée bonne à excellente par 74 % d'entre eux. Ce pourcentage est inférieur à celui des sessions d'examen antérieures ; plusieurs enseignants ont exprimé leur inquiétude au sujet de phrases qui auraient pu prêter à confusion pour les apprenants pour lesquels l'anglais était une langue secondaire.

Le format et le contenu de l'épreuve différaient de ceux des années précédentes, une section A obligatoire apparaissant pour la première fois. De nombreux enseignants ont estimé que le contenu de la section A n'avait pas été présenté assez clairement. Beaucoup d'entre eux avaient pensé que cette section n'évaluerait que les sept recherches pratiques requises. Comme il est indiqué à la page 164 du *Guide de biologie* : « Section A : les candidats doivent répondre à toutes les questions : deux à trois questions à réponse brève reposant sur les compétences et les techniques expérimentales, l'analyse et l'évaluation, en utilisant des données jamais vues auparavant ayant trait au tronc commun et au MCNS de la matière ». Cela inclut un éventail bien plus large de sujets dans la section « Applications et compétences ». De nombreux enseignants ont également pensé que, en réalité, l'épreuve recouvrait en partie le type de questions testé dans l'épreuve 2.

Un autre aspect évoqué par les enseignants et lié au changement du format de l'épreuve a été les instructions. Les instructions à la première page étaient claires, mais la présentation de la section A suivie de l'option A aurait pu être source de confusion : certains candidats auraient pu ne pas répondre à la section A car, au premier abord, on aurait pu la confondre avec l'option A. Ce problème sera abordé à l'avenir mais il convient de rappeler aux candidats qu'ils doivent lire les instructions et les suivre attentivement, malgré la pression le jour de l'examen. Bien qu'il soit inquiétant qu'un candidat omette une section de l'examen, le pourcentage de candidats l'ayant fait était, dans l'ensemble, minime.

Plusieurs enseignants ont également estimé que le temps attribué était trop court car, bien que le nombre de points soit passé de 40 à 45, aucun supplément de temps n'a été autorisé. Certains commentaires ont aussi mentionné que les candidats ont dû lire davantage de graphiques et de données, et qu'il leur a donc été difficile de terminer à temps. Les examinateurs n'ont rien remarqué qui puisse appuyer cela au stade de la notation.

Des commentaires positifs ont également été formulés au sujet de l'épreuve. Plusieurs enseignants ont estimé que cette version révisée donne aux candidats plus de chance de « démontrer qu'ils maîtrisent bien les processus et l'analyse des données, au lieu de maîtriser le contenu statique », que l'épreuve est « dure mais juste » et que, bien qu'elle soit « difficile car elle exige une réflexion plus critique », elle n'est pas « hors de portée ». Ils ont estimé que l'épreuve contenait de bonnes questions, à condition que les candidats maîtrisent bien les concepts et aient étudié.

Dans cette session, les options les plus populaires ont été C et D, bien qu'un grand nombre de candidats aient également choisi l'option A. Alors que l'option B a été moins populaire que les autres, les candidats l'ayant choisie étaient souvent bien préparés. Très peu de candidats ont tenté de répondre à plus d'une option, ce qui est rassurant.

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

Le niveau de connaissances dont ont fait preuve les candidats variait énormément, allant d'excellent à extrêmement médiocre, et certains candidats auraient peut-être dû se présenter au NM plutôt qu'au NS en biologie. En général, un grand nombre de candidats ont eu du mal à formuler leurs réponses avec clarté et concision, et ils ne connaissaient pas tout le vocabulaire propre à la matière. Les questions portant sur les nouveaux domaines du programme (émondage neural et plasticité) ont souvent obtenu des réponses médiocres.

Les mots-consignes n'ont pas été très bien compris ou ils ont été ignorés. Souvent, les candidats n'ont pas « évalué » mais « décrit » et, au lieu de « résumer », ils ont répondu comme si la question leur avait demandé « d'exprimer » ou « d'énumérer ». Ces termes doivent être utilisés correctement dans tous les cours afin qu'ils soient familiers des candidats à l'examen.

Les thèmes qui ont paru difficiles aux candidats étaient les suivants.

- Le corail, les taux de CO₂ et le blanchissement des coraux
- L'utilisation des pucerons
- Le rôle de l'auxine dans les cellules végétales
- La manière dont la densité synaptique change avec l'âge
- La manière dont les neurones peuvent être altérés par la mémoire et l'apprentissage
- La bonne utilisation d'un logiciel d'alignement de séquences
- Le rapport entre la biomasse, la photosynthèse et la respiration
- L'estimation de la taille des populations dans un milieu marin.

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats étaient bien préparés

En général, les candidats ont assez bien su extraire des informations à partir des graphiques et effectuer des calculs élémentaires, même lorsqu'ils n'ont pas paru comprendre entièrement les données. Dans presque tous les cas, les candidats ont pu lire les graphiques et interpréter les tendances avec exactitude. Les questions correspondant à l'objectif d'évaluation 1, telles que celles exigeant l'annotation de diagrammes, ont obtenu de bonnes réponses.

Les candidats ont semblé être mieux préparés pour les thèmes qui faisaient partie du programme antérieur (fonction hépatique).

Les candidats ont paru bien préparés aux éléments suivants.

- La vision des couleurs
- La fermentation par culture continue
- Les microorganismes utilisés en biorestauration
- Le test ELISA
- Le rôle du foie.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Section A

La majorité des candidats ont obtenu des notes plus faibles à la section A que dans l'option qu'ils avaient choisie.

Question 1

- (a) La vaste majorité des candidats ont pu lire le graphique correctement et ont remarqué que, au fur et à mesure que le CO₂ augmente, la calcification diminue. Seuls les très bons candidats ont utilisé des termes comme « corrélation négative » ou « rapport inverse ».
- (b) La majorité d'entre eux ont pu également obtenir le point ici, d'habitude pour avoir mentionné que le mésocosme permettait de contrôler toutes les variables ; toutefois, grand nombre d'entre eux n'ont pas semblé savoir ce qu'est le mésocosme.
- (c) Les candidats ont trouvé cela difficile et seul un petit nombre d'entre eux ont pu résumer correctement la raison pour laquelle l'augmentation du taux de CO₂ affecte le corail. Grand nombre de candidats se sont contentés de répéter l'énoncé de la question. Un petit nombre de candidats seulement ont semblé savoir que le corail a un exosquelette ou une coquille à base de carbonate de calcium, et au lieu de cela ils ont fait référence, en général, au « récif ». Peu d'entre eux connaissaient le rapport entre l'augmentation du taux de CO₂ et le blanchissement des coraux.

Question 2

Plusieurs enseignants ont mis des commentaires, dans les formulaires G2, sur la pertinence de cette question. Elle reposait sur les compétences dans la section 9.2 du programme,

notamment : « L'analyse de données obtenues d'expériences mesurant des taux de transport dans le phloème en utilisant des stylets de pucerons et du dioxyde de carbone radiomarqué ».

- (a) La vaste majorité des candidats ont pu correctement identifier le xylème, mais de nombreux enseignants ont indiqué qu'ils avaient trouvé le diagramme difficile.
- (b) La plupart des candidats ont pu obtenir le point attribué à cette partie de la question car le barème de notation prévoyait de nombreuses alternatives. Cependant, beaucoup de candidats n'ont pas semblé savoir ce qu'était un stylet de pucerons et, par conséquent, ils ont parlé à tort du stylet qui « pousse » ou bien ils y ont fait référence comme s'il faisait partie de la racine.
- (c) Cette question a été un bon discriminateur ; les meilleurs candidats ont pu clairement expliquer pourquoi on avait utilisé des stylets de pucerons pour étudier le mouvement des solutés dans le phloème, et faire également référence à l'utilisation du dioxyde de carbone radiomarqué. Malheureusement, il semblerait que de nombreux candidats n'aient pas étudié ce thème en classe : ils ont utilisé un langage peu précis, ont fait référence au stylet de pucerons comme s'il s'agissait d'un élément du matériel de laboratoire qu'ils pouvaient utiliser, ou alors ils ont laissé la réponse vierge.

Question 3

- (a) Presque tous les candidats ont pu utiliser les données et voir que les jeunes pousses s'enracinaient avec plus de succès que les pousses matures.
- (b) Seuls les meilleurs candidats ont pu indiquer une raison valable pour l'expliquer. De nombreux candidats se sont simplement contentés de dire, incorrectement d'ailleurs, que les jeunes pousses avaient de meilleures capacités d'adaptation au changement ou pouvaient mieux pousser, mais sans dire pourquoi. Peu de candidats se sont rappelés du tissu du méristème.
- (c) Cette question demandait aux candidats de « résumer », autrement dit de présenter brièvement ou de donner une idée générale, et non « d'exprimer ». Il s'agissait donc de faire plus que de nommer une variable pour obtenir le point.
- (d) Cette question a été un très bon discriminateur, les notes obtenues par les candidats allant de 0 à 3. De nombreux candidats n'ont obtenu aucun point, ou n'en ont obtenu qu'un sur les trois attribués, pour avoir mentionné que l'auxine jouait un rôle dans l'allongement des cellules. Les candidats ont ignoré le fait que la question leur demandait de parler des « effets de l'auxine sur les cellules végétales » ; à la place, ils ont souvent décrit le phototropisme dans les pousses, ce qui ne leur a apporté aucun point. La manière dont l'auxine agit dans la paroi des cellules végétales vient d'être ajoutée au programme, et cet aspect ne semble pas avoir été couvert par tout le monde.

Option A – La neurobiologie et le comportement

Cette option a été assez populaire et elle a permis de bien départager les candidats, les meilleurs d'entre eux et les mieux préparés ayant obtenu de bonnes notes. D'après les commentaires sur l'option A lus dans les formulaires G2, les enseignants ont estimé que les questions étaient justes et cohérentes et qu'elles ne contenaient aucun élément de surprise.

Question 4

- (a) Presque tous les candidats ont pu lire la valeur correcte sur le graphique et obtenir

ainsi un point.

- (b) De mauvaises réponses ont été données à cette question, que les candidats n'ont pas semblé bien comprendre. De nombreux candidats n'ont pas « expliqué » comment la densité synaptique diminue (après 8 mois), et ils ont simplement décrit le graphique. Certains ont pu obtenir un point pour avoir su que l'émondage neural se produit et d'autres parce qu'ils savaient que le changement de densité était dû au manque d'utilisation, mais peu d'autres connaissances sont apparues.
- (c) La plupart des candidats ont correctement annoté le diagramme et obtenu deux points.
- (d) Par inattention, certains n'ont dessiné que la moitié de la voie pour l'arc réflexe, et ils n'ont donc pas obtenu le point pour cette question.

Question 5

- (a) Presque tous les candidats ont su énoncer le rapport illustré par le graphique.
- (b) Presque tous les candidats ont pu identifier correctement que la chauve-souris est l'animal qui a la plus petite masse cérébrale, par rapport aux autres animaux figurant sur le graphique.
- (c) Très peu de bonnes réponses ont été données à cette question. Grand nombre de candidats ont pu obtenir un point pour avoir remarqué que le rapport pour les humains se trouvait le plus loin au-dessus de la ligne de meilleur ajustement/courbe de corrélation, mais rares sont ceux qui ont pu discuter plus profondément des preuves fournies par le graphique. Beaucoup d'entre eux ont confondu rapport et masse cérébrale.

Question 6

Cette question a été un bon discriminateur, et 1 ou 2 points ont été attribués à de nombreux candidats. Bien qu'ils aient semblé avoir assez bien compris la sommation, les candidats ont eu du mal à s'exprimer clairement. Nombreux sont ceux qui ont peiné à expliquer la sommation en utilisant les graphiques fournis et seuls les meilleurs candidats ont reçu 3 points.

Question 7

- (a) Il est surprenant de voir que seul un petit nombre de candidats ont tenté de répondre à cette question, compte tenu que le conditionnement pavlovien n'est pas un thème nouveau du programme. Bien que de nombreux candidats aient obtenu 1 ou 2 points, peu d'entre eux ont pu en obtenir 3. Les candidats ont eu tendance à confondre stimulus et réaction et ils ne se sont pas concentrés sur les stimuli conditionnés et inconditionnés.
- (b) La plupart des candidats ont pu obtenir au moins 1 point, et de nombreux candidats ont obtenu 2 points pour avoir mentionné deux avantages de la migration des oiseaux pendant l'hiver.
- (c) Nombreux sont ceux qui ont également pu obtenir 2 points à cette question pour le rut synchronisé chez les lionnes.
- (d) Cette question sur la modification des neurones par la mémoire et l'apprentissage est celle qui a reçu les réponses les plus médiocres des candidats dans cette option. De nombreux candidats n'ont pas pu voir en quoi elle différait de la question 4(b). Ce n'est pas souvent que l'on a attribué plus d'un point, pour avoir mentionné que le nombre de synapses augmentait.

Question 8

Cette question sur la détection des couleurs ressemblait à celles posées dans des épreuves antérieures et les candidats ont semblé y avoir été très bien préparés, puisque un bon nombre d'entre eux ont obtenu tous les points. Les candidats moins bons ont eu tendance à inclure des informations non pertinentes, par exemple sur les bâtonnets, mais ils ont toutefois pu obtenir des points pour leurs connaissances sur la séquence de transmission de l'influx des cônes vers le cerveau. Un petit nombre de candidats ont mentionné les longueurs d'onde de la lumière.

Option B – La biotechnologie et la bioinformatique

Cette option a été la moins populaire mais dans le cas de ceux qui l'ont sélectionnée, on a vu tous les niveaux et elle a été un bon discriminateur. Dans les formulaires G2, les enseignants ont estimé que l'option B ne présentait pas de problèmes et qu'elle couvrait bien chacun des thèmes.

Question 9

- (a) On a assez bien répondu à cette question et de nombreux candidats ont obtenu le point, en général pour avoir mentionné que le NADH est un agent réducteur ou un donneur d'électrons.
- (b) C'était une question facile et presque tous les candidats ont pu prédire un métabolite en utilisant le diagramme.
- (c) Tous les candidats ayant sélectionné cette option ont semblé bien connaître le processus de la fermentation par culture continue et beaucoup d'entre eux ont obtenu les 2 points.
- (d) Cette question était un bon discriminateur car de nombreux candidats ont trouvé difficile de montrer clairement pourquoi le processus donné était un exemple d'ingénierie métabolique.

Question 10

- (a) La plupart des candidats ont pu identifier le profil du changement sur le graphique dans (i) mais suggérer une raison justifiant le profil (ii) a permis de mieux les départager car un petit nombre seulement d'entre eux ont été capables d'exprimer clairement pourquoi cela s'était produit.
- (b) La majorité des candidats ont pu citer deux bénéfices pour l'environnement et ils ont donc obtenu les 2 points.
- (c) La plupart des candidats ont pu également expliquer l'utilisation des plasmides iT dans la modification génétique, bien que certaines étapes aient été ignorées, telles que la réinsertion du plasmide iT dans la bactérie ou le rôle du gène résistant aux antibiotiques.

Question 11

- (a) Certains candidats ont eu du mal à répondre à cette question mais grand nombre d'entre eux ont pu expliquer une manière dont le colorant a été utilisé par la bactérie.
- (b) Certains ont pu gagner le point en utilisant le terme « biofilm » alors que d'autres ont compris le concept alors que le terme ne leur était apparemment pas familier.
- (c) Cette question sur la biorestauration à 3 points était relativement facile mais un petit

nombre de candidats n'ont pas donné suffisamment de détails ou ont confondu organismes et actions.

Question 12

- (a) Presque tous les candidats ont semblé savoir comment lire les cladogrammes et ils ont pu répondre correctement à cette question.
- (b) Encore une fois, presque tous les candidats ont correctement traité cette question.
- (c) Cette question a permis de mieux départager les candidats. Beaucoup de candidats ont pu obtenir 1 point pour avoir indiqué que l'ADN provenant de l'échantillon tissulaire était amplifié par ACP, mais seul un petit nombre a pu donner les détails supplémentaires requis pour recevoir 2 ou 3 points. Ils ont eu tendance à confondre la réponse à cette question avec celle à la question suivante.
- (d) Cette question sur le logiciel d'alignement de séquences a souvent été confondue avec celle sur l'ACP. Les meilleurs candidats ont été en mesure d'expliquer l'utilisation du logiciel BLAST pour le séquençage de l'ADN et des protéines.

Question 13

La majorité des candidats avaient une assez bonne idée de la manière dont on peut utiliser un test ELISA pour détecter les antigènes dans un agent pathogène, quoiqu'ils aient parfois confondu l'ordre des étapes, ainsi que antigène et anticorps. Cette question a bien départagé les candidats.

Option C – L'écologie et la protection de l'environnement

Cette option a été très populaire. Il y avait quelques questions que les candidats ont semblé trouver particulièrement difficiles. De même, dans les formulaires G2, certains enseignants ont soumis plusieurs commentaires au sujet des questions 16 et 17 pour indiquer qu'ils les avaient trouvées vagues et que, de plus, une analyse plus approfondie était requise dans cette option que dans les autres.

Question 14

- (a) L'identification de la procédure semblait être une question facile mais, en fait, seul un petit nombre de candidats ont pu indiquer correctement qu'un transect a été utilisé et, en s'aidant du graphique, que les échantillons avaient été probablement prélevés à intervalles de 20 m. Beaucoup de candidats ont tenté de montrer comment on aurait pu utiliser un générateur de chiffres aléatoires à la place.
- (b) De nombreux candidats ont pu obtenir 2 points pour avoir énuméré des sources d'ammonium dans le sol. Toutefois, certains ont confondu pesticides et engrais.
- (c) Cette question était discriminatrice, car seuls quelques candidats ont suggéré une raison pour laquelle les taux d'ammonium sont plus faibles à l'intérieur de la forêt. La mention de « l'orée de la forêt » a semblé inciter certains candidats à entamer incorrectement une discussion sur l'effet de bordure.

Question 15

- (a) Cette question a semblé assez bien comprise et pourtant, on n'y a pas toujours bien répondu. Certains candidats se sont contentés d'énumérer les gammes séparément,

sans les comparer, et ils n'ont donc pas obtenu les points. Étant donné qu'il s'agissait d'une question pour « comparer et contraster », des descriptions purement numériques n'apportent aucun point.

- (b) Encore une fois, les candidats ont souvent donné des réponses très mal rédigées et confuses, et ils ont eu du mal à expliquer ce que l'on entend par niche réalisée. Cependant, de nombreux candidats ont pu obtenir un point car ils ont compris que la concurrence entre espèces limite la niche.

Question 16

Les candidats ont eu beaucoup de mal à répondre à la plus grande partie de cette question car le rapport entre la photosynthèse, la respiration et la biomasse était confus pour eux. Ce n'est que dans des cas rares qu'un lien a été établi entre la photosynthèse et la productivité.

- (a) De nombreux candidats ont obtenu les 2 points pour avoir constaté l'augmentation de la biomasse ainsi que l'évolution du taux d'augmentation.
- (b) De nombreux candidats ont pu obtenir un point pour avoir indiqué que la biomasse croissante était la preuve que les précipitations avaient été abondantes, mais rares sont ceux qui ont donné une deuxième preuve. Un petit nombre a remarqué qu'une forêt ne pourrait pas pousser sans précipitations ou que l'eau est un facteur limitant de la photosynthèse.
- (c) Un petit nombre de candidats se sont rendu compte que la succession se produisait et que la biomasse augmentait au fur et à mesure que les grandes plantes remplaçaient les petites. La capacité de charge a parfois été mentionnée, alors que le climax est ce à quoi les candidats auraient dû faire référence. Les autres ont paru n'avoir aucune idée de la raison pour laquelle la biomasse avait augmenté.
- (d) Les candidats n'ont pas semblé comprendre ce qu'on leur demandait dans cette question, et des points n'ont donc été attribués que très rarement.

Question 17

Cette question reposait sur la section C.3 et notamment sur « Application : étude de cas de l'impact des débris de matières plastiques dans les milieux marins sur les albatros de Laysan et sur une autre espèce nommée ». Elle était donc bien au programme, contrairement à ce qu'indiquaient certains commentaires apportés sur les formulaires G2.

- (a) La plupart des candidats ont compris que la matière plastique avait été prise pour des aliments et ils ont donc pu obtenir le point.
- (b) La majorité n'ont obtenu qu'un point pour avoir suggéré que Kure était peut-être plus exposé aux populations humaines et aux déchets que ne l'était Oahu (ce qui n'est pas, en fait, la situation réelle). La plupart des candidats n'ont pas vu le rôle du mouvement des océans et des courants dans la répartition des matières plastiques qui flottent dans les eaux entourant les deux localisations où les albatros se nourrissent.
- (c) Presque toutes les réponses concernant les sources de débris de matières microplastiques étaient vagues. Toutefois, de nombreux candidats ont obtenu un point pour avoir indiqué que les matières plastiques étaient transportées à partir de sources terrestres jusqu'à l'océan. Un petit nombre de candidats savaient que les produits de lavage contiennent des matières microplastiques.
- (d) Cette question sur la biomagnification a engendré des réponses étonnamment

médiocres, un petit nombre de candidats ayant même écrit quelque chose sur le grossissement par microscope. Des réponses vagues ont été données et seul un petit nombre de candidats ont résumé le concept de la biomagnification, ou ont paru savoir que les substances s'accumulent dans les tissus ou l'intestin des organismes.

Question 18

Cette question est celle qui a obtenu la note la plus basse parmi les questions à réponse développée à la fin de chaque option. Les candidats ont trouvé cette question très difficile, et ils n'ont pas su comment l'aborder. Ils ont semblé ne pas posséder les connaissances requises sur le contenu, et ils n'ont pas non plus su comment « évaluer » les méthodes utilisées pour estimer la taille d'une population. Nombreux sont ceux qui se sont contentés de décrire quelques étapes de la méthode de capture-marquage-libération-recapture. Les autres ont mentionné qu'il est, en général, difficile de recueillir des données sur les populations dans l'océan. Certains ont mentionné l'écholocalisation/le sonar avec un certain degré d'évaluation, ainsi que l'utilisation de la structure de l'âge des populations pêchées, mais les 6 points n'ont été attribués que dans des cas très rares.

Option D – La physiologie humaine

Cette option a été très populaire et elle a bien départagé les candidats, les meilleurs ayant pu obtenir des notes élevées. Bien que de nombreux enseignants aient estimé dans les formulaires G2 que les questions de l'option D étaient assez bien distribuées entre les divers thèmes de l'option, un petit nombre d'entre eux ont pensé qu'elles allaient au-delà de la portée du programme.

Question 19

- (a) La plupart des candidats ont pu obtenir 2 points pour avoir résumé ce que l'on entend par acide aminé essentiel.
- (b) La plupart des candidats ont montré qu'ils possédaient des connaissances raisonnables sur la PCU, mais nombreux sont ceux qui ont eu du mal à différencier ce qui leur était demandé en (i) et en (ii). La plupart ont pu exprimer la cause de la PCU à la partie (ii), mais un nombre plus petit de candidats ont pu déduire pourquoi on considère que la tyrosine est un acide aminé conditionnellement essentiel dans (i). Beaucoup de candidats ont donné la même réponse dans les deux sections.
- (c) Cette partie de la question a engendré de nombreux commentaires dans les formulaires G2, certains indiquant que cela ne figurait pas dans le programme. Il n'était pas nécessaire d'avoir des connaissances sur le contenu pour répondre à la question puisque les données fournies permettaient d'obtenir tous les points. Cette section a été un bon discriminateur. De nombreux candidats ont eu du mal à « évaluer » le lait humain en tant que source d'acides aminés. Plutôt que d'utiliser les données fournies, nombreux sont ceux qui ont rédigé des énoncés généraux sur le lait humain, en parlant souvent d'immunité.
- (d) De nombreux candidats ont obtenu 2 points, mais les bonnes réponses claires étaient rares. Parfois, les candidats ont confondu ocytocine et prolactine, et la majorité d'entre eux n'ont pas paru connaître l'origine de ces hormones.
- (e) D'après les commentaires des enseignants dans les formulaires G2, certains d'entre eux ont estimé que cette question dépassaient les limites du programme ; pourtant, les

glandes exocrines sont mentionnées dans D.2. Bien que la question ait explicitement porté sur les glandes mammaires, le diagramme était générique et il aurait pu représenter n'importe quelle glande endocrine vue avec un microscope classique. La plupart des candidats ont reçu un point pour avoir identifié les conduits visibles sur ce diagramme général et les meilleurs candidats ont mentionné les cellules sécrétrices ou les acini.

Question 20

- (a) Presque tous les candidats ont pu lire correctement le graphique et estimer la durée de séjour moyenne.
- (b) La plupart des candidats ont obtenu un point pour avoir donné le rapport entre le pourcentage de matière digestible et la durée de séjour moyenne, mais seuls les meilleurs ont pu l'expliquer. Nombreux sont ceux qui se sont égarés en parlant du temps que prend la digestion pour se produire, au lieu de mentionner l'absorption croissante d'eau par les fibres dans les selles pour aider le mouvement par péristaltisme.

Question 21

- (a) De nombreux candidats ont obtenu un point pour avoir remarqué que la systole ventriculaire se produit durant l'intervalle QRS, mais seul un petit nombre d'entre eux ont pu aller plus loin.
- (b) Cette question a été un bon discriminateur : les candidats les plus forts ont pu obtenir les 2 points mais certains ont confondu les actions des protéines et des hormones stéroïdes, et d'autres ont tenté d'expliquer l'effet de l'épinéphrine sur le cœur. Plusieurs commentaires dans les formulaires G2 ont indiqué qu'il n'était pas nécessaire de faire référence à l'épinéphrine, et qu'elle a pu être source de confusion pour les candidats ayant l'anglais comme seconde langue.
- (c) La majorité des candidats ont su résumer l'utilisation d'un défibrillateur mais certains ont simplement exprimé le nom de l'instrument ; ils n'ont donc pas obtenu le point puisque cette question leur demandait de « résumer » le traitement. Bien que quelques enseignants aient indiqué dans les formulaires G2 que ce sujet n'était pas dans le programme, l'une des applications dans D.4 est la suivante : « Application : l'utilisation de la défibrillation pour traiter les problèmes cardiaques qui mettent la vie en danger ».
- (d) La plupart des candidats ont pu obtenir 1 ou 2 points, les plus forts ayant obtenu tous les points ; toutefois, les bonnes réponses claires n'étaient pas très fréquentes.

Question 22

Plusieurs variantes sur cette question étaient présentes dans les examens suivant le programme antérieur et les candidats ont semblé, de ce fait, avoir été bien préparés sur les fonctions du foie. De nombreux candidats ont pu obtenir tous les points, bien qu'ils aient souvent inclus des informations non pertinentes, telles que des explications sur la bile ou le contrôle du glucose. Les candidats devaient se concentrer sur la régulation de la composition chimique et cellulaire du sang, mais seuls les candidats les plus compétents l'ont fait.

Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

La préparation des candidats est essentielle. Plusieurs de ces recommandations ont été faites dans le cadre du programme antérieur, mais elles s'appliquent également au nouveau programme.

- Il convient d'enseigner les détails de l'option et de ne pas laisser les candidats couvrir des thèmes complexes tout seuls.
- Il faut enseigner et pratiquer l'usage des mots-consignes en classe et dans les devoirs, les tests et les examens pour que les candidats se familiarisent avec ce que l'on attend d'eux en fonction de chaque verbe. Les mots de l'objectif d'évaluation 3 sont particulièrement importants car, souvent, les candidats ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux avec des mots comme « évaluer » ou « comparer et contraster ». Pour « comparer et contraster », les candidats doivent s'entraîner à faire un tableau et à utiliser les mots « plus » ou « moins ». Pour « évaluer », ils peuvent s'entraîner à défendre leurs énoncés de déclaration en utilisant l'expression « parce que ».
- Les notes des enseignants doivent être mises à jour afin de refléter le contenu du nouveau programme et d'éliminer l'ancien contenu. Il semblerait que certains candidats aient suivi en classe l'ancien programme d'études.
- Les thèmes peu familiers aux enseignants et présents dans le nouveau programme doivent faire l'objet de recherches détaillées. Il ne faut pas s'attendre à ce qu'un manuel contienne tout ce que les enseignants savent sur tel ou tel thème. Ils doivent utiliser plusieurs sources ainsi qu'Internet.
- Il convient d'enseigner toutes les « Notions clés » du programme selon l'objectif d'évaluation 3.
- Le vocabulaire propre à la biologie doit être enseigné car les candidats doivent utiliser le vocabulaire propre à chaque matière dans leurs réponses. L'enseignement de la biologie est l'enseignement de la langue. Les candidats doivent avoir accès à un robuste vocabulaire de mots et concepts propres à la matière. Les enseignants peuvent décider d'élaborer un glossaire des termes utilisés dans le programme. Si les candidats manquent de vocabulaire, il ne leur sera pas possible d'exprimer clairement leurs idées. Les réponses des candidats étaient souvent trop superficielles pour la biologie au NS. Cela est vrai que les candidats aient ou non l'anglais en seconde langue.
- Il convient de conseiller les candidats sur la manière de structurer les réponses développées demandées par certaines questions. Ils doivent prendre le temps de considérer ce qui est pertinent pour répondre, et laisser ce qui ne l'est pas de côté. Les candidats doivent être encouragés à surligner ou souligner les mots-clés dans la question et à planifier leurs réponses. Des organigrammes peuvent les aider.
- Il convient de se concentrer sur les techniques, expériences et exemples qui sont inclus en nombre dans le programme pour préparer les candidats à la section A de l'épreuve 3.
- Les candidats doivent s'entraîner à répondre au type de questions posées dans la section A. Il convient d'utiliser une variété de présentations graphiques.

Les techniques d'examen doivent être enseignées et les élèves doivent s'entraîner à les utiliser. Les directives suivantes destinées aux candidats pourraient aider.

- Lisez attentivement les instructions avant de commencer l'examen.
- Soyez spécifique et utilisez la terminologie appropriée.
- Ne répétez pas la question ou l'énoncé dans la case prévue pour la réponse. Cela n'apporte aucun point et utilise inutilement l'espace nécessaire pour rédiger la réponse à la question.
- N'écrivez pas hors de la case prévue pour la réponse car les examinateurs ne pourront pas voir le texte. Utilisez des livrets de réponse supplémentaires à la place. Les meilleurs candidats ont donné suffisamment d'informations dans l'espace fourni ; très peu d'entre eux ont obtenu des points supplémentaires pour des réponses qui continuaient dans un livret de réponse supplémentaire.
- Utilisez les mots-consignes et le barème de points à titre de guide du niveau de détail requis. Une réponse à un seul mot ne suffit pas pour obtenir 2 points, ou pour une question commençant par « résumez ».
- Écrivez lisiblement car les examinateurs ne peuvent noter que ce qu'ils peuvent lire.
- Apportez une règle à l'examen et utilisez-la pour lire les graphiques avec plus de précision.

Épreuve 3 – Niveau moyen

Seuils d'attribution des notes finales pour la composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 3	4 – 7	8 – 11	12 – 15	16 – 20	21 – 24	25 – 35

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

Il était apparent que de nombreux candidats n'avaient pas été préparés aux changements apportés au format de l'examen car leurs performances à la section A ont été médiocres. Certains candidats n'ont tenté de répondre à aucune des questions de la section A, ce qui laisse entendre que la nouvelle structure de l'examen ne leur avait pas été présentée, ou qu'ils n'ont pas utilisé les cinq minutes qu'ils auraient dû consacrer à la lecture des instructions pour l'épreuve. La question 2, qui portait sur l'expérience de Meselson et Stahl, s'est avérée particulièrement difficile, bien que cela ait été une compétence requise figurant dans le guide pédagogique. La description détaillée de l'évaluation externe contenue dans le guide indique que l'épreuve 3 contient « deux à trois questions à réponse brève reposant sur les compétences et les techniques expérimentales, l'analyse et l'évaluation ».

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats étaient bien préparés

Les candidats ont bien répondu aux options de la section B, ce qui montre qu'ils se sont sentis plus à l'aise avec des questions d'un style analogue à celles du programme antérieur. Les questions des options ont permis de bien départager les candidats. Les options C et D ont été les plus populaires alors que l'option B a été la moins choisie. Presque tous les candidats ont obtenu de bonnes notes dans les questions à réponse développée à 4 points de la section B.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Section A

Question 1

- (a) (i) et (ii) : la plupart des candidats ont pu estimer l'osmolarité du tissu végétal, mais ils ont eu plus de difficultés à identifier les échantillons dans la solution hypotonique. Des points ont été attribués aux candidats qui ont inclus dans leurs réponses la dissociation du chlorure de sodium dans l'eau.
- (iii) Les candidats ont eu du mal à faire la différence entre une source d'erreur et une erreur commise par étourderie ou une technique inappropriée.
- (b) Cette question était un bon discriminateur puisque seuls les bons candidats ont obtenu tous les points. Beaucoup d'entre eux ont fait référence au mouvement des ions avant l'intervalle marqué X sur le graphique.

Question 2

La question 2, qui portait sur l'expérience de Meselson et Stahl, a été en général problématique et les réponses étaient vraiment médiocres, bien qu'un petit nombre de candidats aient obtenu des notes élevées.

- (c) La majorité des candidats ont décrit l'ombrage et les densités au lieu d'expliquer le profil selon la présence du N dans l'ADN.
- (d) De nombreux candidats ont obtenu 2 points pour avoir fait la distinction entre la réplication semi-conservative et la réplication conservative.

Question 3

- (b) Cette question a généralement reçu de bonnes réponses, même si de nombreux candidats ont fait référence à l'échange avec le mésocosme et non à l'échange avec les alentours.

Option A

Question 4

Il y a eu généralement de bonnes réponses. Un petit nombre de candidats ont eu du mal à annoter le diagramme de la neurulation, mais presque tous ont pu résumer la plasticité.

Question 5

Les candidats ont confondu le champ visuel gauche avec l'œil gauche.

Question 6

De nombreux candidats ont confondu les canaux semi-circulaires avec les cochlées, et ils ont décrit le rôle des cellules pileuses dans l'ouïe.

Question 7

L'interprétation du graphique montrant le rapport entre la masse cérébrale et la masse corporelle s'est avérée difficile pour de nombreux candidats, car les deux axes étaient sur une échelle logarithmique. Le barème de notation avait un certain degré de flexibilité et presque tous les candidats ont obtenu des points.

Question 8

Certaines idées étaient confuses mais la plupart des candidats ont compris les processus du système nerveux et les structures qui étaient impliquées.

Option B

Question 9

Le petit nombre de candidats qui ont tenté de répondre à cette option y ont bien répondu.

Question 10

- (a) L'interprétation du graphique s'est avérée assez difficile car les barres plus longues montrent moins de labourage.
- (b) La majorité des candidats ont obtenu des points pour avoir comparé la fonction d'une séquence connue avec un gène non connu.
- (d) Un tout petit nombre a mentionné l'utilisation d'un canon à ADN en biolistique.

Question 11

Les candidats ont, en général, bien répondu à cette question, ce qui prouve qu'ils ont de bonnes connaissances sur les biofilms.

Question 12

La plupart des candidats ont obtenu des points pour avoir expliqué la biorestauration.

Option C

Question 13

La plupart des candidats ont bien répondu à cette question, bien que certains aient confondu niche et habitat.

Question 14

- (a) La plupart des candidats ont pu indiquer les différences dans le sol mais nombreux sont ceux qui ont attribué les caractéristiques des dunes plus anciennes aux dunes plus récentes.
- (b) Cette question a engendré des réponses mixtes ; toutefois, la plupart des candidats ont pu résumer comment les écosystèmes peuvent être prédits d'après le climat.

Question 15

Les candidats ont eu du mal à trouver des raisons pour lesquelles le renard avait des taux de PCB plus faibles et ils se sont contentés de répéter qu'il en avait un taux plus faible. Seuls les meilleurs candidats ont pu déduire des conclusions au sujet des PCB.

Question 16

Presque tous les candidats ont donné de bonnes explications sur la manière dont les espèces étrangères affectent la structure des communautés.

Option D

Question 17

Cette question a généralement recueilli de bonnes réponses, bien que le rôle du nerf vague ait causé une certaine confusion.

Question 18

La majorité des candidats ont pu résumer l'importance des conditions acides dans l'estomac, et interpréter les données sur les régimes alimentaires raffiné et non raffiné.

Question 19

Cette question a été un bon discriminateur. Un tout petit nombre de candidats ont reconnu que la structure I était une veinule. Les meilleurs candidats ont résumé avec succès les fonctions des hépatocytes.

Question 20

Les candidats ont bien répondu aux parties (a) et (b), de nombreuses réponses ayant obtenu tous les points pour avoir expliqué comment les signaux électriques dans le cœur mènent à la contraction des ventricules.

Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

- Les candidats doivent se familiariser avec les mots-consignes, en particulier maintenant que les objectifs d'évaluation ne sont plus définis par un mot-consigne.
- Les candidats doivent bien étudier la structure de l'examen et les instructions qui leur

sont données au début de l'épreuve. Cela rend les candidats moins anxieux et leur permet d'utiliser les cinq minutes consacrées à la lecture pour confirmer ce qu'ils devraient déjà savoir.

- Le nouveau guide repose sur une approche de l'enseignement basée sur le raisonnement et la réflexion scientifiques. Cela implique que les candidats ne doivent pas simplement mémoriser les processus mais qu'ils doivent comprendre ce qu'il se produit afin de pouvoir répondre aux questions.