

## Biologie (Fuseau horaire 2)

### Seuils d'attribution des notes finales par matière

#### Niveau supérieur

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 16	17 - 30	31 - 44	45 - 56	57 - 68	69 - 81	82 - 100

#### Niveau moyen

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 15	16 - 29	30 - 42	43 - 54	55 - 66	67 - 78	79 - 100

### Évaluation interne du niveau supérieur

#### Seuils d'attribution des notes finales par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 8	9 - 16	17 - 22	23 - 27	28 - 33	34 - 38	39 - 48

### Commentaires généraux

Presque tous les établissements scolaires ont utilisé des travaux de recherche adéquats et d'un bon niveau. Un problème subsiste toutefois : dans certains de ces établissements, les thèmes de recherche destinés à l'évaluation interne sont guidés de manière excessive ou ne sont pas d'une latitude suffisante.

De nombreux établissements scolaires appliquent les critères de manière rigoureuse alors que, dans un nombre assez important d'entre eux, les enseignants semblent ignorer les descripteurs des différents aspects. Dans ces cas, les réviseurs de notation ont dû baisser les notes.

#### Éthique

Dans de nombreux établissements scolaires, on respecte rigide-ment « La politique relative aux expériences réalisées avec des animaux » du BI (disponible auprès du CPEL) mais, dans d'autres, elle semble être quelque peu ignorée. Les établissements scolaires doivent revoir les travaux de

recherche effectués à la lumière de cette politique et s'assurer que toutes les expériences soient envisagées sous un angle éthique.

Le BI ne souhaite pas interdire certains travaux de recherche mais plutôt inciter à adopter une attitude responsable en ce qui concerne les expériences réalisées avec des animaux. Toute proposition d'expérimentation impliquant des animaux, l'humain compris, doit impliquer une discussion entre l'enseignant et le candidat, portant sur les implications éthiques, afin d'établir comment l'expérience pourrait être améliorée en vue d'atténuer le mal ou la détresse infligé(e) à l'animal ; il conviendra également de réduire le nombre d'animaux impliqués ou, en dernier ressort, de remplacer les animaux par des cellules, des végétaux ou des simulations par ordinateur. Toute invitation à participer faite à des volontaires humains doit être accompagnée d'un formulaire de consentement. Les travaux de recherche portant sur des sujets humains ne doivent pas exposer les volontaires à un risque. Les réviseurs de notation ont signalé des travaux de recherche qui sont tout à fait inappropriés tels que l'effet du tabagisme ou de l'alcool sur la fréquence cardiaque.

Ces règles s'appliquent également aux travaux de recherche conçus par les élèves mais que l'on ne prévoit pas de suivre dans le cadre d'une séance de travaux pratiques. Certains enseignants et élèves semblent penser que s'ils ne sont pas suivis, ils peuvent ignorer les principes éthiques. Dans de tels cas, il est flagrant que les enseignants ne guident pas leurs élèves en matière d'acceptabilité sur le plan éthique.

Les réviseurs de notation continuent à apporter des commentaires sur les travaux de recherche qui sont dangereux ou contraires à l'éthique. Toutefois, cela est de moins en moins fréquent.

Il est acceptable d'exposer des animaux à des conditions auxquelles ils seraient exposés dans leur environnement naturel. La bonne pratique demande à ce que soit incluse une discussion avec les élèves au sujet des limites de tolérance de l'animal et sur la manière de les déterminer. L'internet contient multiples sites qui peuvent aider à ce stade. Les exposer à de la caféine, de l'alcool ou des boissons énergétiques est inapproprié.

Il va sans dire qu'il convient de relâcher les animaux sauvages dans leur environnement naturel dès que le travail de recherche est terminé. Les animaux obtenus d'un fournisseur doivent être gardés dans des conditions sûres et saines.

Les situations qui exigent délibérément d'euthanasier des animaux ne sont plus du tout acceptables. De ce fait, la génétique de la drosophile doit être remplacée, par exemple, par des plantes *Brassica* à pousse rapide, des moisissures *Sordaria*, des épis de maïs ou des simulations, telles que le laboratoire de mouches virtuelles (toutefois, en tant que simulation, ce travail ne pourra pas être évalué en utilisant les critères de l'ÉI).

Les dissections constituent un cas particulier en Biologie. Les directives sont très claires à ce sujet. La pratique des dissections parce qu'elles font traditionnellement partie du cours de Biologie n'est pas une raison suffisamment adéquate pour les y inclure. Par contre, leur inclusion en vue d'étudier la forme et la fonction selon la répartition dans les systèmes d'organes, les organes et les tissus est valide. Dans la plupart des cas, on peut y parvenir au moyen de simulations ou de dissections d'organes achetés à la boucherie.

Le travail sur le terrain implique souvent l'échantillonnage de populations animales. Cela doit être fait en évitant le plus possible de perturber l'environnement. L'échantillon d'animaux doit être recueilli au moyen de techniques qui éviteront de les blesser et qui limiteront leur stress. Les

animaux doivent être relâchés, en prenant les mesures nécessaires, dans les lieux où ils ont été capturés.

L'approche aux expériences concernant la physiologie humaine doit être revue par de nombreux enseignants. Utiliser d'autres élèves pour étudier l'effet de l'exercice physique sur la fréquence cardiaque peut être considéré dangereux si l'on n'a pas préalablement déterminé l'état de santé des élèves. Certains établissements scolaires exigent d'ores et déjà que ceux qui acceptent de participer à de telles expériences signent un formulaire de consentement éclairé. Cela constitue une bonne pratique mais qui reste encore rare et les réviseurs de notation se plaignent souvent de leur absence quand on a élaboré des travaux de recherche impliquant des sujets humains.

### **Procédure administrative**

Les versions les plus récentes du formulaire PTP/4 (disponible auprès du CPEL) doivent être utilisées. Souvent, les échantillons reçus ne sont pas accompagnés du formulaire ÉI/4 et de la liste des élèves. Un seul formulaire ÉI/4 est requis par établissement scolaire.

Les enseignants accompagnent régulièrement leurs notes de la mention « complètement », « partiellement » ou « aucunement ». Ajoutée aux commentaires et aux remarques faites aux candidats, cette mention a bien montré comment les enseignants ont attribué leurs points. Un grand nombre d'enseignants consacrent beaucoup de temps et d'efforts à la préparation de leur échantillon pour l'Évaluation Interne. Nous leur en sommes très reconnaissants. On devrait les féliciter pour leurs efforts, d'autant plus que ce sont les élèves qui en récolteront les fruits. Un réviseur de notation le trouve bien plus facile d'appuyer les notes attribuées par l'enseignant quand l'échantillon est accompagné de notes bien rédigées.

Il existe un problème récurrent au niveau des informations fournies par les enseignants. Ce problème affecte directement le déroulement de la révision de notation. Les enseignants DOIVENT joindre toutes les feuilles d'instructions et/ou les résumés des instructions orales relatifs aux travaux de recherche dans l'échantillon destiné à la révision de notation. La plupart des établissements ont respecté cette exigence pour les travaux de recherche impliquant l'évaluation du RTD. Cette exigence est également requise, toutefois, pour les travaux de recherche servant à évaluer la Conception mais nombreux sont les enseignants qui n'en ont pas tenu compte, ou qui ont fourni des informations très limitées.

Seul un petit nombre d'enseignants élabore des programmes de travaux pratiques qui n'impliquent pas suffisamment d'heures, alors que d'autres prolongent exagérément le temps consacré à une activité. Il ne faut pas non plus oublier que le Projet du Groupe 4 ne peut correspondre qu'à 10 heures sur le formulaire du PTP/4.

Les candidats atypiques doivent être remplacés dans l'échantillon. Par « candidats atypiques », on entend ceux qui n'ont pas achevé leurs travaux, ou ceux qui ont été transférés et dont une grande partie de leur travail a été, par conséquent, notée par un autre enseignant.

Quand les seules notes apparaissant sur le formulaire du PTP/4 sont les deux notes requises pour l'évaluation interne, cela soulève des inquiétudes parmi les réviseurs de notation. Ils n'ont aucune indication que les élèves ont été notés à plusieurs reprises selon les critères. On se demande alors comment ces élèves ont reçu les commentaires qui leur sont nécessaires pour obtenir de meilleurs résultats.

Certains réviseurs de notation ont rapporté qu'il y avait eu des erreurs de transcription entre les notes indiquées sur le travail même et celles mentionnées sur le formulaire PTP/4. Il convient de vérifier qu'elles correspondent avant de l'envoyer.

Certains établissements scolaires envoient encore des photocopies du travail de l'élève. D'habitude, elles sont de bonne qualité. Le problème est que les graphiques et les diagrammes en couleur peuvent prêter à confusion. Il convient d'envoyer les originaux et d'en garder une photocopie.

## Parties du programme et de l'examen qui ont paru difficiles aux candidats

En général, la variété des thèmes de recherche, la durée et la couverture du programme des travaux pratiques étaient bonnes.

Les TIC ont été bien utilisées dans les domaines suivants : **1** Enregistrement chronologique des données, **2** Logiciel de tracé de graphiques et **3** Tableurs électroniques.

L'utilisation de l'enregistrement chronologique des données dans les travaux de recherche semble maintenant être très bien établie. Dans de nombreux établissements scolaires, les élèves (et les enseignants) semblent se sentir plus à l'aise avec leurs systèmes, et les étudiants les utilisent de plus en plus pour élaborer leurs travaux de recherche.

## Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats ont paru être bien préparés

Des travaux de recherche de nature triviale et simpliste ne fournissant pas suffisamment de données pour évaluer le traitement des données de manière adéquate ont parfois servi à faire l'évaluation. Les élèves oublient de mentionner des points conventionnels plutôt flagrants (par exemple, ils n'indiquent pas les incertitudes dans leurs données) et, pour traiter les données, ils se bornent à calculer une moyenne. Les enseignants ne semblent pas non plus se rendre compte de ces lacunes et ils ont tendance à attribuer des notes trop généreuses aux candidats. Parfois, les réviseurs de notation sont surpris de voir que des enseignants signalent ces erreurs aux élèves et qu'ils leur attribuent toutefois la note totale.

Le choix de laboratoires inappropriés par l'enseignant a souvent été la principale cause des différences au niveau des points attribués par le réviseur de notation.

Quand les enseignants appliquent les critères de manière rigoureuse et nette, les réviseurs de notation peuvent apporter des ajustements relativement petits au niveau des notes. Dans les établissements scolaires qui ignorent les descripteurs des aspects, les notes peuvent être énormément réduites au stade de la révision de notation.

Certains établissements scolaires doivent apprendre à mieux utiliser les bases de données et les simulations pour satisfaire aux exigences en matière de TIC. Les simulations sont également une faiblesse parce que ce que certains enseignants appellent des simulations ne sont souvent que des animations.

Les sources de documentation ne sont pas toujours consultées alors qu'elles pourraient apporter des informations élémentaires utiles au moment de déterminer la question de recherche initiale et de discuter des résultats.

Dans certains établissements scolaires, il est flagrant que, en Biologie, une révision de notation croisée n'est pas réalisée entre collègues. Les réviseurs de notation ont observé des normes de notation très différentes entre collègues présentant des travaux concernant le même échantillon.

**Règles appliquées par les réviseurs de notation**

Dans les cas où l'enseignant fournirait trop de conseils aux élèves ou ignorerait les critères, les réviseurs de notation se servent de l'échelle suivante :

Critère	Problème	Note attribuée par l'enseignant	Note maximale pouvant être attribuée par le réviseur de notation
Conception	L'enseignant a indiqué le problème ou la question à examiner.	c; c; c = 6	p; c; c = 5 Les élèves auraient pu identifier leurs propres variables de contrôle.
Conception	Il est flagrant que l'on a précisément indiqué aux élèves le matériel et les matériaux dont ils ont besoin et ils les ont utilisés sans les modifier.	c; c; c = 6	c; c; a = 4
Recueil et Traitement des Données	Les élèves ont utilisé un tableau de données photocopié sur lequel figuraient déjà les titres et les unités.	c; c; c = 6	p; c; c; = 5 Les élèves auraient pu ajouter les incertitudes ou faire des observations qualitatives pertinentes.
Recueil et Traitement des Données	Il a été demandé aux élèves, sur la fiche de description de la méthode, de tracer un graphique à partir de leurs données brutes, et on leur a indiqué les variables à porter sur le graphique ou une manière particulière de traiter les données.	c; c; c = 6	c; a; c = 4
Conclusion et Évaluation	La seule critique mentionnée par l'élève est qu'il n'a pas eu suffisamment de temps et sa seule suggestion d'amélioration est qu'il pourrait recommencer la recherche.	c; c; c = 6	c; a; p = 3

**Résultats des candidats pour chaque critère d'évaluation****Conception**

Un trop grand nombre d'enseignants déterminent des thèmes généraux ayant peu d'ampleur pour des travaux de recherche différents. Par conséquent, tous les élèves de la même classe choisissent les mêmes variables et étudient le même système. Voici des exemples de commentaires qui ont été formulés cette année par les réviseurs de notation :

- Tous les élèves ont utilisé le même modèle de laboratoire de catalase, ce qui a conduit le réviseur de notation à se demander dans quelle mesure ils ont été guidés.
- Bien que la variable indépendante ait été manipulée, la respiration cellulaire était principalement le laboratoire biologique AP du conseil du collège sans qu'aucun changement indépendant n'ait été apporté au protocole.
- Dans ce même laboratoire, tous les élèves de l'échantillon avaient exactement la même question de recherche. Ils ont tous comparé la fermentation du lactose, du sucrose et du fructose. Le même problème se présente avec le laboratoire pour le temps de réaction. Tous les élèves de l'échantillon ont utilisé exactement le même modèle.

Ces enseignants semblent regrouper les élèves pour qu'ils effectuent les mêmes travaux de recherche. Cette approche est inappropriée et elle ne doit pas se produire.

Par exemple, si l'activité des enzymes est le thème à évaluer pour le critère Conception, il existe toute une gamme d'enzymes que l'on peut choisir, des enzymes provenant de diverses sources, des substrats différents, divers inhibiteurs éventuels, divers facteurs de limitation et des méthodes différentes pour déterminer la vitesse des réactions. Quand un réviseur de notation doit affronter toute une classe ayant étudié la même enzyme, provenant de la même source, utilisant la même variable indépendante ainsi que la même méthode pour déterminer son activité, il n'est vraiment pas surprenant que l'on se demande si trop de directives ont été données. Le même problème a été observé en ce qui concerne tous les thèmes classiques pour la Conception tels que la transpiration, l'osmose, la photosynthèse, la fermentation, le rapport entre la surface et le volume et la prolifération bactérienne.

Cette pratique ne se limite pas aux enseignants qui sont nouveaux au BI. Parfois, les commentaires des réviseurs de notation concernant la rétroaction remontent à plusieurs sessions. De deux choses l'une : soit les enseignants ne reçoivent pas cette rétroaction de leurs coordinateurs, soit ils l'ignorent, pour une raison ou pour une autre, tout cela aux dépens de leurs élèves.

Les questions à examiner doivent être centrées, sinon elles auront un impact sur tout le reste de la recherche. Ce serait le cas, par exemple, si des élèves décidaient d'examiner plusieurs variables indépendantes à la fois tel que l'effet du pH, de la température et de la concentration du substrat sur l'activité d'une enzyme. Souvent, les noms des espèces utilisées ou les sources de la substance (par exemple, enzymes) ne sont pas cités.

Les trois catégories de variable doivent être clairement identifiées. Il est évident qu'il faut apprendre aux élèves à identifier les diverses variables et à déterminer le rapport qui existe entre elles. Les réviseurs de notation ont parfois observé un certain degré de confusion entre variable contrôlée et essai contrôlé. Parfois, l'on propose des contrôles irréalistes alors qu'un essai contrôlé conviendrait (régler la température ambiante à 21,1 °C, par exemple).

Les travaux de recherche sont fréquemment trop simplistes. La gamme des valeurs de la variable indépendante était trop étroite pour permettre d'établir une tendance. Le nombre de répétitions était insuffisant pour permettre de faire une analyse statistique. Par exemple : tester l'effet du pH sur une enzyme en utilisant un environnement acide, un environnement neutre et un environnement basique ne va pas permettre de déterminer un pH optimal.

Il va sans dire que les candidats utiliseront des protocoles standard pour concevoir leurs travaux de recherche. Nous ne leur demandons pas de réinventer la roue. Cependant, ces protocoles standard doivent être énormément modifiés ou appliqués au travail expérimental élaboré par l'élève. Par exemple, s'il étudie l'osmose en utilisant la méthode de variation de la masse tissulaire pour

contrôler l'effet de solutions de diverses concentrations sur les tissus, cela est légitime. Si la recherche consiste tout simplement à déterminer la solution isotonique d'un tissu, alors elle reste triviale et elle ne fait que copier les nombreuses recherches lues dans les manuels. Si la recherche a pour but de déterminer l'effet de la salinité des eaux d'irrigation sur diverses cultures, elle devient plus substantielle. Pourquoi se limiter à la pomme de terre traditionnelle ? Pourquoi ne pas essayer avec la carotte, l'igname, le manioc, la pomme de pommier, la patate douce ?

Le test de distinction bionctuel pour les récepteurs du toucher sur la peau est fréquemment utilisé. Bien trop souvent, on finit par répéter une partie classique du manuel alors que l'on pourrait adopter une approche plus originale ou personnelle, par exemple : « la sensibilité de la peau change-t-elle avec des degrés d'exercice différents ? ».

En ce qui concerne les travaux sur le terrain, les élèves oublient presque entièrement de contrôler les procédures d'échantillonnage. S'il s'agit d'obtenir un échantillon aléatoire, comment peut-on garantir qu'il le sera ?

On prévoit maintenant de plus en plus souvent d'utiliser des enregistreurs de données pour mesurer les variables, ce qui n'est pas plus mal. Toutefois, on s'attend souvent à ce que ce soit le lecteur qui établisse le lien entre ce que mesure la sonde et la variable dépendante. Par exemple, une sonde de pression peut servir à mesurer l'effet de la catalase sur la décomposition de l'eau oxygénée. Il faut alors expliquer que cette réaction produit un gaz (oxygène) qui, lorsqu'il s'accumule dans un récipient, provoque une variation de pression.

Il est bonne pratique que les élèves aillent jusqu'au bout de leurs propres conceptions. Certains établissements scolaires semblent demander à leurs élèves de concevoir un travail expérimental qui restera théorique. Il en résulte souvent un travail peu réaliste. Même lorsqu'un enseignant décide d'aller jusqu'au bout d'un travail expérimental élaboré par un élève, on peut obtenir un résultat peu réaliste. Par exemple, mesurer l'effet d'un genre de musique sur la fréquence des battements cardiaques : il est quasi impossible de contrôler cela et l'enseignant doit, dès le début, conseiller à l'élève d'abandonner son idée. On pourrait leur conseiller d'utiliser un métronome à la place (il faut leur laisser la chance de découvrir tout seuls que le volume et la fréquence peuvent être contrôlés).

Les élèves doivent utiliser les décimales / unités SI (par exemple les °C et non les °F, et les cm et non les pouces). Il faut dès lors les dissuader d'utiliser les cuillerées et les tasses à titre de mesures.

Les réviseurs de notation se sont plaints que le mot « quantité » est trop souvent utilisé par les élèves. Il n'est pas toujours évident de savoir si ce mot se rapporte à un volume, à une masse ou à une concentration.

### **Recueil et Présentation des données (RPD)**

Un problème constant répété par la majorité des réviseurs de notation est la présence de travaux de recherche futiles qui ne produisent pas suffisamment de données quantitatives pour un traitement adéquat. Cela découle parfois du fait que les travaux de recherche sont mal conçus par les élèves mêmes. Dans un tel cas, l'enseignant peut décider de ne pas noter ce travail pour le RPD ou la CÉ. Cela peut aussi être le produit d'un travail de recherche demandé par l'enseignant, ce qui est encore plus problématique.

Il est possible que les données obtenues par la classe soient nécessaires afin que l'élève puisse avoir accès à un nombre suffisant de données, pour les traiter de manière significative et

déterminer les incertitudes. Les réviseurs de notation le comprennent ; les systèmes biologiques sont souvent difficiles à dompter et les résultats qu'ils produisent sont obtenus très lentement. Si des données obtenues par la classe doivent être utilisées et s'il s'agit d'évaluer le RPD, il convient de prendre un certain nombre de précautions. Les élèves doivent présenter leurs propres données ou bien indiquer clairement dans un tableau de données regroupées celles qu'ils ont obtenues eux-mêmes. L'élève doit planifier et produire son propre tableau de données. Le fait de copier le tableau d'autres élèves pourrait être vu comme un plagiat. Les enseignants qui fournissent un tableau de données pré-formaté aux élèves peuvent s'attendre à ce que leurs notes soient diminuées par les réviseurs de notation.

Il est nécessaire de comprendre que l'utilisation de données regroupées ne convient pas à l'évaluation des travaux de recherche servant à juger du critère Conception car ils sont supposés représenter les efforts individuels des élèves.

Les réviseurs de notation ont souvent eu à réduire les notes attribuées par des enseignants qui n'ont pas tenu compte des faits suivants :

- les données (brutes ou traitées) sont présentées de manière inadéquate (par exemple, les titres sont superficiels) ;
- le tableau n'indique pas les unités (remarque : il faut utiliser les décimales) ;
- l'élève n'a pas mentionné d'incertitudes dans les tableaux des données recueillies avec des instruments de mesure ;
- les données décimales indiquées par l'élève dans les tableaux sont incohérentes ;
- les décimales ne correspondent pas à la précision des mesures ;
- il n'y a pas d'observations qualitatives associées qui ont de la valeur. Par exemple, un travail de recherche sur le terrain écologique est incomplet si l'on ne décrit pas le site d'une manière ou d'une autre. Cela semble constituer un problème courant ;
- les données brutes sont portées sur des graphiques qui, en vérité, ne révèlent absolument rien (par exemple, elles peuvent servir pour dériver les maxima, minima, les taux optima ou les intersections, ou bien pour identifier des corrélations) ;
- les données brutes ont été portées alors que c'est la moyenne qu'il fallait calculer et porter sur un graphique (souvent, l'élève a calculé la moyenne mais il ne la prend pas en compte pour le graphique) ;
- il n'y a pas de traitement statistique des données quand cela aurait été possible ;
- quand un traitement statistique a été effectué, il n'y a aucune considération quant à son adéquation. Par exemple, calculer les écarts types quand 2 ou 3 mesures seulement ont été prises ;
- il n'y a pas de présentation des incertitudes dans les données graphiques, sous forme soit de lignes de tendance, soit de barres d'erreur, ou des limites d'incertitudes sur les axes ;
- lorsqu'elles ont été utilisées, les barres d'erreur ne sont pas expliquées ;
- une majorité de candidats fournissent une droite linéaire de meilleur ajustement quand les données sont, sans aucun doute, en forme de S ou sous une forme non linéaire.

« Complètement » n'est pas synonyme de « Parfaitement » mais, si les erreurs sont constantes, elles auront un impact sur les notes qu'attribueront les réviseurs de notation.



Quand il s'agit de faire des calculs, il est important de bien montrer comment on est arrivé à la réponse. On ne demande pas de décrire toutes les étapes mais un résultat indiqué sans donner aucune explication ne peut pas mériter une bonne note.

### **Conclusion et Évaluation (CÉ)**

Les travaux de recherche qui ne fournissent que des quantités triviales de données vont permettre uniquement de faire une discussion limitée des résultats et d'apporter des conclusions peu convaincantes. Des données insuffisantes ne vont pas révéler d'incertitudes et cela a un impact sur l'évaluation. Alors, bien que chaque critère soit noté d'après ses propres mérites, il sera pénalisé à cause d'un travail expérimental mal planifié n'ayant engendré qu'un nombre limité de données, d'où une conclusion et une évaluation peu solides.

Certains enseignants utilisent des simulations à la place de vrais travaux de recherche biologique. Bien qu'elles puissent être utiles pour apprendre aux élèves à recueillir et à traiter des données, compte tenu qu'elles permettent d'obtenir rapidement de grandes quantités de données, elles ne conviennent pas pour l'évaluation et, à plus forte raison, pour celle du présent critère. Il n'est pas toujours possible d'évaluer la méthode.

Dans l'ensemble, les élèves n'ont pas suffisamment examiné les valeurs données dans la documentation ou le contexte théorique. S'ils les ont consultées, les sources ont souvent été mal citées. Pour apprendre comment citer une référence de manière correcte, il est très utile de se référer aux directives ayant trait au Mémoire.

Dans certains établissements, les élèves ont montré qu'ils ont appris à adopter une attitude adulte en matière de critique du travail expérimental. L'évaluation de leurs résultats repose sur une analyse des données critique et équilibrée. Les élèves qui ne se sont pas encore perfectionnés dans ce domaine ont tendance à faire une évaluation superficielle. Les points faibles qu'ils identifient sont hypothétiques (« les graines auraient pu mourir ») et non accompagnés de preuves à l'appui. Dans le cas des élèves moins bons, les points faibles sont une durée limitée ou des erreurs de manipulation qui, à nouveau, restent hypothétiques (« peut-être ai-je mal mesuré la température »). L'évaluation permet de bien identifier les meilleurs élèves et il serait bon que les enseignants gardent cela à l'esprit quand ils notent le travail de leurs élèves.

Les modifications suggérées étaient souvent superficielles mais cela n'a pas empêché aux enseignants d'attribuer des notes trop généreuses aux élèves.

Si la méthode et les données utilisées par l'élève ne sont pas fournies par l'enseignant, alors la note relative à la CÉ ne peut pas être révisée.

### **Compétences de manipulation**

Les preuves fournies par les formulaires PTP/4 indiquent que les élèves sont exposés à une gamme suffisante de travaux de recherche. Grâce à cela, les compétences de manipulation peuvent être évaluées comme il faut. Cependant, un grand nombre de réviseurs de notation ont remarqué que certains établissements scolaires attribuent 6/6 pour tout l'échantillon au regard de ce critère. Les candidats ne sont donc pas départagés.

### **Couverture des TIC**

De nombreux établissements scolaires semblent avoir fait un effort afin de s'équiper du nécessaire pour enregistrer les données. On a obtenu des preuves que le matériel est utilisé fréquemment ainsi que dans les travaux de recherche des élèves.

Le tracé de graphiques au moyen d'un logiciel a été, probablement, la méthode la plus facile utilisée le plus souvent dans les établissements scolaires. **Toutefois, il est évident qu'il faut encore apprendre les conventions correctes du tracé des graphiques aux élèves.** Les élèves moins bons ont tendance à utiliser des histogrammes pour tous les cas, peut-être parce que c'est le réglage par défaut. Les légendes (clés) ne sont pas toujours nécessaires mais les élèves ne semblent pas savoir comment les éliminer. Quand ils en ont besoin, les élèves ont souvent du mal à les annoter correctement – ils présentent souvent les diverses courbes comme étant celles de la « série 1 » et de la « série 2 ». Quand les élèves ont utilisé des diagrammes de dispersion, ils n'ont pas toujours utilisé une ligne de tendance alors que cela aurait été approprié. Remarque : joindre des points un par un peut être approprié quand la tendance ne peut pas être prédite. Cela peut se produire dans le cas d'une série de mesures relevées sur le terrain.

Il vaudrait mieux que les élèves apprennent d'abord à tracer les graphiques à main levée avant d'essayer de le faire au moyen d'un logiciel graphique. Esquisser un graphique représentant les données avant d'utiliser un programme pour graphiques peut être très utile et économiser beaucoup de temps.

L'utilisation de tableurs électroniques pour le traitement des données était moins apparente dans les travaux de recherche échantillonnés. Quand des tableaux par tableurs électroniques sont introduits dans des fichiers, les conventions ayant trait à la présentation des données sous forme de tableaux ont souvent été ignorées ou oubliées (ex. nombres centrés, ajustement du nombre des décimales, titres des colonnes).

Certains établissements scolaires ne répondent pas aux critères en matière d'incorporation de diverses applications TIC dans leur programme pratique.

Par contre, dans le cadre des critères actuels, l'utilisation de bases de données et de simulations est inappropriée pour l'évaluation de Conception, RTD ou CÉ.

#### **Le Projet du Groupe 4**

Il est maintenant nécessaire de le répéter pour un petit nombre d'établissements scolaires : le Projet du Groupe 4 ne peut être utilisé que pour évaluer les Compétences personnelles. En fait, c'est la seule occasion en laquelle elles sont évaluées. Le Projet du Groupe 4 ne peut pas servir à évaluer : Conception, RTD, CÉ ou les Compétences de manipulation. Encore une fois, il est évident que certains enseignants donnent le total des notes 6/6 à tous leurs élèves sans les départager.

#### **Recommandations et directives pour la préparation des futurs candidats**

- Partagez les critères avec les élèves et expliquez-les leur.
- Lisez les commentaires ayant trait à la session antérieure et prenez-les en compte.
- Consultez le Centre pédagogique en ligne (CPEL) pour le matériel de support pédagogique (MSP).
- Appliquez les critères de l'évaluation interne rigoureusement.
- Aidez les élèves à s'entraîner à identifier les variables indépendantes, dépendantes et contrôlées.
- Assurez-vous que le thème ouvert que vous proposez soit d'ampleur suffisante pour que puisse en découler toute une variété de questions de recherche pour toute la classe.

- Guidez les élèves pour qu'ils s'éloignent des travaux de recherche classiques ou qu'ils ne travaillent pas tous sur le même thème de recherche quand ils conçoivent leurs propres travaux de recherche.
- Conseillez les élèves en ce qui concerne les questions ayant trait à la sécurité, à l'éthique et à la faisabilité des travaux de recherche qu'ils conçoivent.
- Assurez-vous que les travaux de recherche utilisés pour l'évaluation produisent des données quantitatives suffisantes.
- Encouragez les élèves à formuler d'autres observations au sujet de leur expérience. Il est bonne pratique pour eux de garder un registre.
- Assurez-vous que les travaux de recherche sont en mesure de produire suffisamment de données pour un traitement substantiel.
- Apprenez aux élèves que porter des données brutes sur un graphique ne suffit pas si l'on ne peut pas en retirer des conclusions.
- Encouragez les élèves à faire de la recherche documentaire élémentaire, avant de commencer un travail expérimental tout comme après avoir obtenu les résultats.
- N'utilisez pas des simulations pour l'évaluation. Il convient toutefois d'encourager l'utilisation de simulations conjointement avec des recherches pratiques produisant des « données réelle ».
- **N'utilisez pas** le Projet du Groupe 4 pour l'évaluation de C, RTD, CÉ ou CM. Utilisez-le uniquement pour les Compétences personnelles. Une utilisation inappropriée sera sanctionnée.
- Assurez-vous que la version du formulaire du PTP/4 que vous utilisez est celle qui est la plus récente (vous pouvez vous la procurer dans le **Manuel des Procédures**, auprès du CPEL).
- Vérifiez que vous avez bien rempli toutes les parties du formulaire du PTP/4.
- Remplissez un formulaire 4/ÉI qui sera signé par tous les enseignants pour l'échantillon de votre établissement scolaire et une modération croisée entre collègues est cruciale.

## Épreuve 1 du niveau supérieur

### Seuils d'attribution des notes finales par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 10	11 - 15	16 - 21	22 - 26	27 - 30	31 - 35	36 - 40

### Remarques générales

Parmi les enseignants ayant apporté des commentaires sur le formulaire G2, 88 % ont pensé que le niveau de difficulté de cette épreuve était approprié, et 85 % qu'il était d'un niveau analogue ou légèrement plus facile ou plus difficile que l'épreuve de l'an dernier. Il a été indiqué dans quelques formulaires G2 que certaines questions étaient trop faciles, notamment les questions Q4, Q8, Q15,

Q 16 et Q 22. Dans 55 % des cas, les enseignants ont rapporté que la clarté de la formulation était bonne, et 82 % d'entre eux ont pensé que la présentation de l'épreuve était bonne.

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

### **Question 1**

Cette question a inquiété un petit nombre d'enseignants car on n'avait pas indiqué ce que représentaient les barres d'erreur : une gamme, un écart type ou tout autre indicateur de la variation. Néanmoins, les barres d'erreur indiquaient clairement que les données varient le plus à 20 °C. De plus, tout au moins pour 20 °C, on ne peut pas dire que c'est un cas où « les mesures prises à chaque température sont très analogues les unes aux autres ».

### **Question 11**

Trois enseignants ont trouvé cette question inquiétante en raison de l'ambiguïté du terme « polypeptides différents » - voulait-on dire différents les uns par rapport aux autres ou bien différents vis-à-vis de la séquence de l'ADN ? Dans des cas analogues d'interprétation ambiguë, il est conseillé aux candidats de lire toutes les réponses possibles. Il était alors possible de reconnaître sans équivoque que D était la bonne réponse.

### **Question 13**

Trois enseignants ont exprimé que cette question suggérant qu'il n'est pas possible d'écarter la codominance les a inquiétés. La codominance devrait être indiquée en une troisième couleur sur l'arbre généalogique, et toute la progéniture des parents de la première génération devraient être représentée par le phénotype intermédiaire.

### **Question 14**

Deux enseignants ont trouvé cette question inquiétante car ils ont fait valoir que les deux réponses B et C pouvaient être correctes. Il est admis que supprimer la réponse C repose sur la nature subtile du langage car les données n'appuient pas définitivement l'énoncé « parce qu'aucun des parents n'a l'allèle ». C ne serait correct que si l'énoncé disait « si aucun des parents n'a l'allèle ».

### **Question 16**

Cinq enseignants ont trouvé cette question inquiétante. Ils ont fait valoir l'argument que la formulation prêtait à confusion. Cependant, si l'on regarde les statistiques pour cette question, 85 % des élèves ont donné la bonne réponse, ce qui suggère que cette question ne leur a causé aucun problème.

### **Question 17**

Trois enseignants ont trouvé cette question inquiétante. Le fait que les plathelminthes aient qu'une ouverture pour le tube digestif est une caractéristique qui les distingue de la plupart des autres classes et on pouvait arriver à la bonne réponse en éliminant toutes les autres. La réponse C est celle qui a été choisie le plus fréquemment. Il convient d'encourager les enseignants à revoir la distinction entre la symétrie radiale et la symétrie bilatérale avec leurs élèves.

**Question 20**

Trois enseignants ont trouvé cette question inquiétante. Un certain nombre d'élèves ont choisi la réponse A, ce qui suggère qu'ils ne comprennent pas le concept de l'origine myogène du battement cardiaque. Le rôle de l'adrénaline est requis et, de ce fait, les élèves auraient dû pouvoir éliminer la réponse C.

**Question 21**

Quatre enseignants se sont opposés à la manière dont la question était formulée. 92,5 % des élèves ont donné la bonne réponse et la formulation de la question n'a donc pas semblé affecter la performance des élèves.

**Question 38**

Huit enseignants se sont opposés à cette question. La performance des élèves au niveau de cette question était médiocre et seulement 30 % d'entre eux ont répondu correctement. Le choix de réponse incorrecte variait entre A, B et C. Les élèves auraient pu facilement éliminer A et B puisque la sélection clonale est une partie flagrante du dénouement. Si les élèves ont bien compris le processus de la sélection clonale, alors ils devraient savoir qu'une injection avec un virus atténué entraînerait la formation d'anticorps monoclonaux.

**Question 39**

Deux enseignants ont désapprouvé l'utilisation du terme « potentiel osmotique ». 74 % des élèves ont répondu correctement. On peut apprendre ce que signifie le terme à partir de la question.

## Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

Il convient d'encourager les élèves à lire toutes les réponses avant de choisir la leur. La nature myogène du battement cardiaque doit être clarifiée pour les élèves. Ils doivent comprendre qu'elle ne s'étend pas jusqu'au changement du battement cardiaque. Les élèves doivent travailler avec des modèles ou des images pour les aider à comprendre ce que signifie l'orientation 5' à 3' dans la réplication. Il est nécessaire de clarifier le concept de la sélection clonale et des anticorps polyclonaux pour les élèves.

## Épreuve 2 du niveau supérieur

### Seuils d'attribution des notes finales par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 8	9 - 17	18 - 28	29 - 38	39 - 48	49 - 58	59 - 72

### Remarques générales

Presque 90 % des enseignants qui ont soumis des commentaires sur les formulaires G2 ont indiqué que le degré de difficulté de cette épreuve était approprié, la majorité des autres enseignants l'ayant trouvée trop difficile. Parmi les enseignants qui ont pu comparer l'épreuve à celle de l'an passé, 50 % ont dit que son niveau était analogue à celui de l'épreuve de l'an passé, 26 % l'ont trouvée un peu plus difficile et 12 % un peu plus facile. 55 % ont pensé que la clarté de la formulation était bonne, et presque tous les autres qu'elle était satisfaisante. Plus de quatre cinquièmes des enseignants ont signalé que la présentation de l'épreuve était bonne et tous les autres enseignants qu'elle était satisfaisante.

Il s'est produit une erreur dans la traduction en Espagnol de la Question 1g. Un point supplémentaire a été ajouté pour les épreuves en Espagnol à titre de compensation.

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

Aucune partie du programme ou de l'examen ne s'est avérée difficile pour aucun des candidats. Comparé aux autres années, les élèves ont pu obtenir de bonnes notes à la majorité des sections de l'épreuve. Une réponse correcte a été donnée presque universellement aux parties 1a, 1c, 1f et 4a de la Question 1.

Il semble y avoir certaines lacunes au niveau de la compréhension par les élèves du rôle des hormones hypophysaires dans le cycle menstruel, les détails de la structure du placenta, l'endocytose et l'exocytose, le rôle de l'eau dans les réactions photo-dépendantes, l'effet de l'acide sur la fonction des enzymes et le mécanisme de détermination du sexe chez l'humain.

Dans les questions reposant sur des données, les élèves ont encore tendance à donner des réponses descriptives aux questions commençant par « comparer » et « distinguer ».

### Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats semblaient être bien préparés

On a obtenu des preuves que les candidats avaient été bien préparés pour un large éventail de thèmes, et certains d'entre eux ont obtenu des notes très élevées. Presque tous les candidats ont montré qu'ils possédaient des compétences en matière d'analyse des données tout au moins raisonnables à la Question 1 et de bonnes connaissances en génétique. À la Section B, presque tous les candidats connaissaient la structure des cellules procaryotes et la glycolyse.

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

### Question 1

La majorité des candidats a bien répondu à cette question.

- a) La plupart ont su décrire la tendance générale.
- b) La plupart des candidats ont comparé les deux groupes de manière satisfaisante, mais les candidats les moins bons ont donné des réponses descriptives sans utiliser des termes de comparaison.
- c) Encore une autre question à laquelle on a bien répondu, bien que les élèves aient eu tendance à donner des réponses descriptives.
- d) Cette question a eu tendance à aider à différencier les candidats car ceux qui avaient été mieux préparés ont fait une discussion sur le diabète de type 2, les taux réduits de glycogène, l'hyperglycémie et le sucre dans les urines.
- e) La plupart des candidats ont cru que les données appuyaient la conclusion qu'il existait une différence. La moyenne plus faible et le manque de chevauchement ont été remarqués par presque tous.
- f) En gros, les réponses ont été divisées entre les deux sucres, ce qui suggère que les élèves ont eu du mal à établir un lien entre les taux plus élevés d'absorption et les taux plus élevés d'utilisation.
- g) Les candidats mieux préparés ont su établir le lien entre les taux de sucre, la respiration cellulaire et les taux plus élevés de division cellulaire. Un plus grand nombre de candidats a indiqué que le cancer du pancréas était associé au taux de division cellulaire.
- h) Les candidats bien préparés ont pu établir le lien entre le fructose et le diabète de type 2. Un nombre plus petit d'entre eux a reconnu qu'il était difficile d'établir le lien entre le cancer et le fructose. La plupart des candidats a su résumer les données mais peu d'entre eux ont pu associer cela aux effets pour la santé.

### Question 2

- a) i) La plupart des candidats a identifié les génotypes corrects ; toutefois, un nombre surprenant d'entre eux n'ont pas suivi les conventions relatives à la notation telles qu'écrire HFhf ou utiliser la notation pour le linkage.  
 ii) La majorité des élèves a pu répondre à cette question. Quand les élèves n'ont pas répondu correctement, cela était dû à un manque de compréhension du concept de la ségrégation ; c'est-à-dire exprimer les gamètes sous la forme HH ou ff, par exemple.  
 iii) Dans la plupart des cas, on a bien répondu à cette question.
- b) i) Approximativement la moitié des élèves a bien répondu à la question. Un certain nombre n'a pas reconnu que la condition pour déterminer qu'un individu est du sexe féminin est l'absence du chromosome Y plutôt que la présence du chromosome X.  
 ii) On a répondu correctement à cette question plus fréquemment qu'à la partie i). Ici, un malentendu fréquent a été que la non-disjonction ne pouvait être présente qu'en la présence de chromosomes supplémentaires, plutôt qu'en l'absence de l'un d'entre eux.

### Question 3

- a) De nombreux élèves ont pu citer des exemples d'affections résultant en une augmentation de la mortalité. Les candidats mieux préparés ont identifié que l'émigration était une des causes de la diminution de la population.
- b) Un nombre surprenant d'élèves n'ont pas pu associer correctement les événements de la méiose aux phases appropriées, ce qui indique un manque de compréhension de la séquence des événements qui est requise. De nombreux candidats n'ont pas pu voir que le second stade de la méiose résultait également en une augmentation de la variété.

**Question 4**

- a) La majorité des élèves a su décrire le site actif correctement.
- b) Les candidats mieux préparés ont obtenu tous les points pour cette question pour avoir discuté de l'ajustement induit. La compatibilité chimique a été discutée plus rarement. Il est surprenant de voir que les élèves ont eu du mal à décrire le rapport entre la forme du substrat et la forme du site actif.
- c) Cette question a bien différencié les candidats au niveau de leur performance. De nombreux élèves ont répondu que les acides dénaturent les enzymes. Les candidats mieux préparés ont mentionné que l'activité des enzymes dont le pH optimal est acide est accrue. Les candidats mieux préparés ont aussi fait référence à la forme modifiée du site actif.

**Question 5**

Dans l'ensemble, les candidats ont donné de très bonnes réponses à cette question.

- a) Presque tous les candidats ont bien dessiné le diagramme en 5a. Un certain nombre d'entre eux ont inclus des structures d'eucaryotes. On a souvent dessiné les flagelles trop courts par rapport à la longueur totale de la cellule. Les pilosités ont souvent été mal représentées sans être connectées à la cellule. Le diamètre des ribosomes était souvent trop grand par rapport au reste des structures de la cellule.
- b) De nombreux candidats ont résumé la transcription de manière satisfaisante. Certains ont confondu transcription et réplication. Un certain nombre d'entre eux ont dit que l'hélicase était l'enzyme responsable de la séparation et du déroulement de l'hélice.
- c) La plupart des candidats a bien répondu à la partie c de la question. Un domaine qui n'a pas été bien compris concerne ce qui se produit lors de la seconde exposition à l'antigène. Il est nécessaire de noter que les anticorps sont produits plus rapidement et dans une mesure plus importante.

**Question 6**

Cette question a été très populaire avec les candidats.

- a) Pour la partie a, beaucoup d'entre eux n'ont pas obtenu tous les points ; il semblerait que cela soit dû à un manque de connaissances de cette partie du programme.
- b) Pour la partie b, de nombreux candidats n'ont pas eu de mal à obtenir tous les points pour les parties d, e et f, qui leur demandaient d'identifier des exemples d'organismes qui occupent les divers niveaux trophiques des organismes. Un certain nombre de candidats ont perdu des points pour avoir présenté des diagrammes mal construits, en particulier parce que les barres n'étaient pas dessinées proportionnellement. Un tout petit nombre a correctement indiqué les unités appropriées pour la productivité des divers niveaux trophiques. En général, on a bien répondu à la partie c. La plupart des candidats a utilisé les termes homéostasie et feed-back négatif dans leurs réponses. Un certain nombre de candidats se sont faits une idée fautive de ce que sont la vasodilatation et la vasoconstriction : ils ont écrit que les artéioles se déplacent vers la surface de la peau et s'en éloignent. Un petit nombre d'entre eux ont parlé du rôle de l'hypothalamus dans la régulation de la température corporelle.

**Question 7**

Cette question a été très populaire.

- a) En 7a, un petit nombre de candidats ont complètement associé la liaison hydrogène à la tension superficielle. Dans la discussion sur les propriétés des solvants, un certain nombre a oublié de conclure que l'eau agit le mieux au niveau de la dissolution de substances polaires. Pour la discussion sur l'adhésion, les élèves auraient dû faire référence à la polarité des molécules.
- b) Pour la partie b, de nombreux élèves ont fait référence au rôle du xylème. Nombreux sont ceux également qui ont utilisé la bonne terminologie dans cette section, en faisant référence à la



montée de transpiration, la cohésion, l'adhésion et le flux de transpiration. En général, les stades de l'absorption de l'eau qui se produisent dans la racine ont été couverts d'une manière moins détaillée et avec moins de précision.

- c) En général, les réponses à la partie c, qui leur demandait de discuter du rôle de l'eau, étaient médiocres. Elles ne contenaient souvent aucun détail sur la photolyse ou aucun détail correct sur la chimio-osmose.

### Question 8

La Question 8 a été la question la moins populaire.

- a) Dans la partie a, quelques élèves seulement ont parlé de l'exocytose et de l'endocytose. Les élèves ont souvent confondu la diffusion simple et la diffusion passive. Une référence aux aquaporines était rare. La discussion sur l'osmose était bien faite en général.
- b) Dans la partie b, les connaissances des élèves étaient adéquates. La difficulté que présentait cette question était de structurer la réponse pour aborder ce que l'on en attendait car les événements se déroulant dans l'ovaire devaient être associés à ceux se déroulant dans l'utérus. Les élèves connaissaient bien le rôle des œstrogènes au niveau du développement de la muqueuse utérine ainsi que le rôle de la progestérone pour maintenir la muqueuse. Ils ont également fait une discussion raisonnable satisfaisante au sujet du rôle de la LH. Ils ont eu moins de succès quant à la discussion des actions spécifiques de la FSH et de la régulation des taux hormonaux.
- c) Les réponses à la partie c étaient adéquates mais, souvent, la terminologie appropriée n'a pas été utilisée. La plupart des candidats a su identifier le placenta comme étant une structure en forme de disque logée dans la paroi de l'utérus et qui est reliée à la mère par le cordon ombilical. La plupart des élèves ont montré qu'ils avaient assez bien compris les types de substances échangées avec le placenta. Mais un petit nombre d'entre eux seulement ont compris de manière adéquate le mécanisme d'échanges de substances entre la mère et le fœtus. Un petit nombre d'élèves seulement a fait une description adéquate de la structure des villosités ou du rapport entre le débit sanguin de la mère et celui du fœtus.

## Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

Dans un certain nombre de domaines, il serait bon que les enseignants se concentrent davantage sur la clarification des concepts tels que :

- Le rôle du chromosome Y dans la détermination du sexe.
- Le processus de non-disjonction afin que les élèves puissent reconnaître des exemples autres que la trisomie 21.
- La gamme des mécanismes utilisés par les végétaux pour stocker l'énergie.
- Le mécanisme de la vasodilatation et de la vasoconstriction.
- Le rôle de la photolyse dans le processus global des réactions photo-dépendantes.
- Les actions spécifiques de la FSH.
- Le mécanisme d'échange de substances au sein du placenta.

## Épreuve 3 du niveau supérieur

### Seuils d'attribution des notes finales par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 6	7 - 12	13 - 17	18 - 22	23 - 26	27 - 31	32 - 40

### Remarques générales :

Parmi les 134 enseignants ayant rempli les formulaires G2, presque 93 % ont pensé que le niveau de difficulté de cette épreuve était approprié, le reste l'ayant trouvé plus ou moins à part égale trop facile ou trop difficile. Comparé à l'épreuve de l'an passé, approximativement 61 % des enseignants ont pensé que le niveau était similaire, et un nombre légèrement plus élevé a pensé que l'épreuve était beaucoup ou quelque peu plus facile, et un petit nombre l'a trouvée un peu plus difficile. Presque 74 % des enseignants ont pensé que la clarté de la formulation était bonne et 26 % seulement satisfaisante, alors que ce pourcentage était de 82 % et de 18 % respectivement pour la présentation de l'épreuve. Aucun enseignant n'a pensé que la clarté et la présentation de l'épreuve étaient médiocres.

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

Les questions nécessitant une bonne compréhension des concepts et l'utilisation correcte de la terminologie restent encore difficiles pour de nombreux élèves. En bref, bien que les candidats répondent bien aux questions de l'objectif de niveau 1, ils ont de plus en plus de mal à y répondre au fur et à mesure que le niveau augmente ; cela s'applique tout autant à la couverture du programme qu'aux questions reposant sur des données. En général, les candidats semblent trouver difficile de donner des définitions complètes, d'utiliser la terminologie appropriée et d'interpréter des graphiques. Souvent, ils ont pu lire les graphiques mais ils ont eu du mal à faire des comparaisons valides et/ou détaillées. De nombreux candidats continuent à indiquer des valeurs numériques sans interpréter le rapport entre les données, et ils n'obtiennent donc pas de points. Il n'a pas été rare pour les candidats de confondre la différence au niveau des concepts et la différence au niveau du pourcentage. L'Option D est un domaine du programme qui semble poser le plus de problèmes aux candidats, et presque toutes leurs réponses à la question D3 n'étaient pas pertinentes.

### Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats semblaient être bien préparés

La plupart des candidats semblaient savoir quelles étaient les deux options pour lesquelles ils avaient été bien préparés et auxquelles ils pouvaient répondre en profondeur. Ils ont pu traiter les questions reposant sur des données relativement bien ; toutefois, certaines de leurs réponses auraient pu être un peu plus claires et plus détaillées. Un grand nombre de candidats ont montré qu'ils avaient de bonnes connaissances des informations factuelles élémentaires, principalement grâce à leurs réponses aux questions brèves et à l'incorporation de faits fondamentaux dans la

dernière question des options E, F et H. Apparemment, ils avaient été bien préparés pour l'Option H car celle-ci a obtenu de nombreuses bonnes réponses détaillées.

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

### Option D – L'évolution

#### Question 1

De nombreux candidats ont eu du mal à faire référence à la moyenne lors de la comparaison des outils. Les références aux photographies, le cas échéant, sont restées trop vagues, dans la plupart des cas, pour gagner des points. La vaste majorité des candidats a ignoré la date de disparition approximative de *H. robustus*.

#### Question 2

La majorité des candidats a eu du mal à donner une définition complète du pool génique. Les conditions pour l'application de la loi de Hardy-Weinberg et les différences entre la spéciation allopatrique et la spéciation sympatrique étaient bien connues. La plupart d'entre eux connaissaient une chose ou deux sur l'anémie à cellules falciformes, mais ils n'ont pas su l'exprimer clairement ; ils ont trouvé difficile de définir « équilibré » et « polymorphisme », et d'utiliser les concepts des allèles et des génotypes. Bien que de nombreux élèves aient mentionné que les personnes homozygotes pour l'anémie à cellules falciformes ont l'avantage de résister au paludisme, beaucoup ont ignoré l'idée importante de l'avantage hétérozygote qui permet aux allèles d'être en équilibre.

#### Question 3

La pire des questions de toute l'épreuve. De nombreux candidats ont répondu en parlant des variations de l'ADN, ont confondu bases et acides aminés et ont en général produit des réponses vagues, désordonnées et parfois non pertinentes. Ils n'ont pas compris le rapport entre la mutation et la structure des protéines. On a toutefois vu quelques éléments de discussion valides.

### Option E – La neurobiologie et le comportement

#### Question 1

En général, les réponses à cette question étaient bonnes, bien que certaines soient toutefois restées un peu obscures.

#### Question 2

Le pavillon de l'oreille, la caisse du tympan et les structures cérébrales (c) étaient bien connues. Bien que la plupart des élèves aient eu une idée du processus par lequel les sons sont perçus, ils n'ont pas obtenu de très bonnes notes à E2a (ii) parce qu'ils n'ont pas su résumer les rôles des cils, des poils auditifs et du fluide cochléaire. La majorité des candidats savaient ce qu'était le traitement controlatéral, mais ils n'ont pas pu résumer son fonctionnement comme il faut, et ils ont parfois rédigé des réponses très confuses et incorrectes. Pour E2d, presque tous les candidats ont obtenu un point pour avoir écrit que la pupille se contracte quand une lumière brillante est dirigée dans les yeux, mais ils n'ont pas dit grand chose de plus ; beaucoup d'entre eux ignoraient le mécanisme ou l'ont situé dans le bulbe rachidien, ce qui est incorrect (la voie réflexe se situe dans la partie

antérieure du tronc cérébral ; bien que la medulla soit dans la partie postérieure du bulbe rachidien, la sur-simplification ayant situé la voie dans la medulla, ou le fait d'indiquer que le système nerveux autonome est contrôlé par la medulla parce que d'autres parties du cerveau ne sont pas dans le programme est incorrect) ; la plupart des candidats n'ont pas saisi l'élément de la discussion et a confondu probabilité et certitude de la mort du cerveau.

### Question 3

On a obtenu un large éventail de réponses, certaines très confuses, d'autres très bonnes. Dans de nombreuses réponses, la terminologie spécifique n'avait pas été utilisée, par exemple membrane pré-synaptique et post-synaptique, et les mécanismes étaient incorrects (par exemple la cocaïne bloque les récepteurs et implication que la cocaïne cause la libération de dopamine) ; les réponses portaient principalement sur les effets généraux de la cocaïnomanie et non sur les effets sur le cerveau.

## Option F – Les microbes et la biotechnologie

### Question 1

La plupart des candidats ont répondu  $55^\circ$  et 30 (ou 29,4) litres pour (a) et (b). Beaucoup d'entre eux ont confondu variables indépendantes et variables dépendantes et/ou ont été distraits par le seul point de données à  $80^\circ$  ; ils ont indiqué qu'il s'agissait d'un rapport inverse en (d) (par exemple, « plus le débit est rapide, plus la température baisse ») ; leur réponse à la question précédente (c) a été influencée par cela, mais certains ont toutefois obtenu les deux points alloués. Pour (e), certains candidats ont lu la question comme si elle avait un rapport avec le graphique et le purificateur d'eau « Chulli », alors que d'autres l'ont lue comme une question théorique (F.6.4) ; parmi ces derniers, certains ont confondu pasteurisation et stérilisation ; le barème de notation prévoyait ces deux perspectives et la plupart des candidats ont obtenu quelques points.

### Question 2

La question (a) était une question factuelle simple, et beaucoup l'ont lue comme si on leur demandait de résumer comment on pouvait utiliser l'ARN pour produire de l'ADN avec la transcriptase inverse, ce qui n'était pas le cas. Certains n'ont obtenu que le point pour l'ARN/ADN, et un petit nombre de candidats ont obtenu les deux points pour avoir ajouté qu'il pouvait être monocaténaire ou bicaténaire. La plupart des candidats savaient ce qu'est la coloration de Gram, mais certains ont confondu les caractéristiques entre Gram positif et Gram négatif. La plupart des candidats a donné la bonne réponse à (c) et (d), mais certains n'ont pas reconnu l'hétérocyte.

### Question 3

Celle-ci a été probablement la troisième question la plus réussie de toute l'épreuve, peut-être parce qu'elle reposait sur des informations factuelles, mais aussi parce que les candidats ont pu incorporer des détails précis et présenter le processus dans un ordre logique. La plupart des candidats, il va sans dire ceux qui avaient été bien préparés, ont obtenu plusieurs points voire tous les points alloués pour cette question, mais on a également vu quelques réponses non pertinentes.

## Option G – L'écologie et la protection de l'environnement

### Question 1

La plupart des candidats a donné de bonnes réponses, mais certains ont fait des comparaisons limitées ou n'ont pas comparé des éléments similaires en (c). La plupart des candidats ont compris

que le projet ne réussirait pas à long terme, mais certains ont eu du mal à utiliser les données comme il faut pour le démontrer.

### Question 2

Presque tous les candidats ont relativement bien répondu aux questions (a) à (d). Certains candidats ont confondu les méthodes servant à estimer la taille de la population en (b) et celles servant à estimer la structure de la population, et ils n'ont donc pas répondu à la question ; certains ont également suggéré des quadrats, qui ne sont pas appropriés pour des poissons. Un petit nombre de candidats ont confondu espèces disparues et espèces en voie de disparition dans (d). La question (e) a fini par être difficile pour la plupart des candidats qui ne savaient pas à quoi servait l'indice de Simpson ou qui ne l'ont pas utilisé pour comparer.

### Question 3

Cette question a été relativement facile pour la majorité des candidats qui ont nommé le DDT ou le mercure à titre d'exemple. Toutefois, de nombreuses réponses n'étaient pas assez détaillées pour « l'exemple nommé », et il y a eu de nombreux autres énoncés qui n'étaient que partiellement corrects. Les candidats ont su décrire le processus en bref mais ils n'ont pas pu bien l'expliquer en détail.

## Option H – Physiologie humaine approfondie

### Question 1

Les réponses aux questions (a) à (c) étaient relativement bonnes. Les candidats n'étaient pas très clairs au sujet des symptômes de l'asthme et de l'utilisation des unités dans (d), mais un grand nombre d'entre eux ont toutefois obtenu quelques points. Ils n'ont pas su faire le rapprochement entre la description des unités dans les informations élémentaires et les effets physiologiques de l'asthme. Certains se sont faits une idée fautive en pensant que les bronchioles se contractent comme des muscles, ou bien que l'asthme est causé par un problème avec les échanges gazeux. Beaucoup d'entre eux ont pensé que les individus inspirent plus qu'ils n'expirent et donc que les asthmatiques ont un échange gazeux moins efficace. La question (e) a fini par être un cadeau, mais un petit nombre de candidats ont confondu cause et effet et ils n'ont donc pas obtenu de points.

### Question 2

Cette partie a été relativement facile pour les candidats, mais certains ont perdu des points car leurs réponses étaient incorrectes ou peu détaillées. Nous avons vu des peptides non hormonaux dans (a), aucune mention de l'estomac dans (b) ou des enzymes dans (c), et des réponses abrégées, l'utilisation d'une terminologie inappropriée (par exemple protéine au lieu de globine) ou des idées fausses (telles que « l'hème est le pigment biliaire ») dans (d).

### Question 3

La plupart des candidats ont montré qu'ils avaient bien compris ce thème et ils ont obtenu de très bonnes notes à cette question, mais nombreux sont ceux qui n'ont pas fait la distinction entre les événements du cycle cardiaque et les mécanismes qui contrôlent le battement cardiaque, en incluant tout dans leurs réponses et en perdant de précieuses minutes. De nombreuses réponses contenaient les mêmes détails inutiles, probablement extraits du même manuel. Parfois, les candidats les moins bons se sont bornés à décrire les événements d'un seul côté du cœur, sans faire allusion à la pression, à la systole ou à la diastole. Parfois, ils ont également confondu l'ouverture et la fermeture des valvules.

## Recommandations pour la préparation des futurs candidats

### Interprétation des données

- Il faut aider les élèves à s'entraîner davantage à interpréter tous les types de graphiques ou de données d'un plus haut degré de complexité.
- Les candidats doivent s'entraîner à lire et à absorber les informations figurant dans le « corps » des questions reposant sur des données plus attentivement ; ils doivent consacrer du temps à la lecture attentive de toutes les données afin de savoir ce qu'on leur montre et quelles conclusions ils peuvent en tirer.
- Il faut rappeler aux candidats qu'ils n'obtiendront pas de points aux questions reposant sur des données s'ils se bornent à indiquer des valeurs et à laisser au lecteur le soin de tirer la conclusion ; ils doivent rédiger un énoncé ou utiliser un adjectif de comparaison montrant que le rapport entre les divers fragments d'information a été compris (par exemple en E1(b) : « Le gobie des sables a consommé 8,0 mg et a été privé de 9,6 mg alors que le gobie noir a consommé 4,2 mg et a été privé de 8,9 mg » = aucun point ; « les deux gobies ont fouillé plus après avoir été privés de nourriture » = un point ; « le gobie noir a augmenté la quantité plus que le gobie des sables » = un autre point).
- Les candidats doivent aller plus loin que voir si les valeurs sont plus élevées ou plus faibles ; ils doivent également se concentrer sur le degré de changement et sur le rapport entre les ensembles de données.
- Bien que cela ne soit pas toujours requis pour obtenir un point, il est toujours bonne pratique d'indiquer les unités et de s'y référer quand il s'agit de donner des réponses quantitatives.

### Couverture du programme

- De nombreux concepts dépendent les uns des autres et s'entremêlent. Une approche holistique en se concentrant sur la terminologie appropriée est essentielle pour obtenir une bonne note à cette épreuve. Il est bon de mémoriser des informations trouvées dans divers manuels, mais les candidats doivent savoir qu'il y a d'autres niveaux de questions pour lesquelles on ne peut pas trouver de réponses textuelles dans les manuels et qu'ils doivent faire appel à leurs connaissances et compétences pour les construire.
- Il convient d'encourager les candidats à mémoriser les définitions, y compris tous les éléments nécessaires. Il est important d'apporter une attention particulière aux détails dans les questions à 1 point et souvent, les candidats ne l'obtiendront pas s'ils donnent une définition incomplète.
- Certaines réponses sont souvent trop superficielles pour le NS ; les candidats doivent connaître les détails qui rendent le programme du NS différent du tronc commun afin qu'ils puissent les incorporer dans leurs réponses.
- Il convient de renforcer les termes utilisés dans tout le programme de deux ans. Utilisez les termes utilisés dans les examens dans les devoirs, les tests et les examens pour que les candidats se familiarisent avec les divers styles de questions et qu'ils comprennent ce que l'on attend de leurs réponses.
- Les candidats doivent également se familiariser avec les autres termes ou symboles souvent utilisés dans les épreuves d'examen (par exemple, « exemple nommé » signifie que les candidats doivent écrire le nom d'un organisme ou le nom courant de l'espèce correspondant à l'exemple qu'ils nomment ; « / » annonce les unités qui sont utilisées).
- Il faut apprendre aux candidats à lire les questions très attentivement pour qu'ils comprennent ce qu'on leur demande de faire exactement ; bien que l'on puisse utiliser des mots clés tels que ceux utilisés dans des épreuves d'examens antérieures ou des sections de manuels, les questions d'une nouvelle épreuve peuvent avoir une autre portée et ce que les candidats peuvent avoir appris par cœur peut ne pas s'appliquer entièrement.

- Les candidats doivent s'entraîner à rédiger des réponses plus longues ; les meilleures réponses à la troisième question des options avaient été rédigées par des candidats qui avaient des connaissances claires et qui ont pu préparer un plan ou des notes brèves au sujet de ce qui était, d'après eux, les points clés de la question. La réponse doit couler d'un point à l'autre et les étapes impliquées lors de l'explication des processus seront décrites dans un ordre logique ; cela était en particulier le cas pour les Options E, F, G et H de cette épreuve.
- Les candidats doivent utiliser les termes ou la formulation utilisés dans la question au lieu d'essayer de les remplacer par des mots ayant une autre signification ou d'abrégier.
- Seulement quelques candidats ont utilisé des diagrammes pour étayer leurs réponses ; ils doivent se rendre compte que des diagrammes nets et bien annotés aident quand leurs explications ne sont pas très bonnes, à condition qu'ils ne constituent pas la seule partie de la réponse.
- Les épreuves d'examen sont scannées et seules les cases contenant les réponses sont visibles pour être notées sur écran par les examinateurs. Bien que le processus pour le scanner produise des images d'excellente qualité, il y a toujours possibilité de perte de définition et une partie des réponses risque d'être coupée si elle se trouve hors de la case imprimée ; pour empêcher que l'on oublie par accident de lire une partie de leurs réponses, les candidats doivent s'assurer qu'ils écrivent de manière nette, de préférence en noir, à l'intérieur des cases et que l'écriture ne ressorte pas au verso.
- Les candidats peuvent continuer à écrire dans les livrets de réponses fournis à cet effet. Quand ils les utilisent, ils doivent savoir que cela est souvent, mais pas nécessairement, un signe d'une réponse qui n'a pas été bien planifiée, qui risque de ne pas répondre à la question et/ou de contenir des informations répétitives et/ou non pertinentes. Ils doivent toutefois indiquer clairement que la réponse se poursuit dans le livret de réponses ; il est toutefois bon d'éviter de les utiliser pour n'y ajouter que quelques mots si ces derniers peuvent entrer dans la case.

## Épreuve 1 du niveau moyen

### Seuils d'attribution des notes finales par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 7	8 - 11	12 - 16	17 - 20	21 - 23	24 - 26	27 - 30

### Remarques générales

D'après les 97 formulaires G2 reçus, 97 % des enseignants ont pensé que cette épreuve était d'un degré de difficulté approprié. 58 % ont pensé qu'elle était d'un niveau similaire à celui de l'épreuve de l'an passé ; 20 % ont trouvé cette épreuve plus difficile et 12 % un peu plus facile. 62 % des enseignants ont pensé que la clarté de la formulation était bonne et 86 % ont répondu que la présentation de l'épreuve était bonne.

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

Certaines questions ont apporté les réponses que l'on attendait et aucun commentaire n'a eu à être formulé à leur sujet. Les commentaires qui suivent se rapportent aux questions auxquelles les candidats ont très bien, ou très mal, répondu, et à celles ayant incité les enseignants à formuler des commentaires sur les formulaires G2.

#### Question 1

Cette question a inquiété un petit nombre d'enseignants car on n'avait pas indiqué ce que représentaient les barres d'erreur : une gamme, un écart type ou tout autre indicateur de la variation. Néanmoins, les barres d'erreur indiquaient clairement que les données varient le plus à 20 °C. De plus, tout au moins pour 20 °C, on ne peut pas dire que c'est un cas où « les mesures à chaque température sont très analogues les unes aux autres ».

#### Question 9

Deux enseignants ont exprimé leur inquiétude au sujet de cette question car, selon eux, reconnaître la structure d'un nucléotide n'entraîne pas dans le cadre des exigences du programme du NM. Cela n'est pas le cas. 72 % des élèves ont toutefois bien répondu à cette question.

#### Question 13

Trois enseignants ont trouvé cette question inquiétante en raison de l'ambiguïté du terme « polypeptides différents » - voulait-on dire différents les uns par rapport aux autres ou bien différents vis-à-vis de la séquence de l'ADN ? Dans un cas d'interprétation ambiguë comme celui-ci, il est conseillé aux candidats de lire toutes les réponses possibles. Il était alors possible de reconnaître sans équivoque que D était la bonne réponse.



**Question 16**

Trois enseignants ont exprimé que cette question suggérant qu'il n'est pas possible d'écarter la codominance les a inquiétés. La codominance devrait être indiquée en une troisième couleur sur l'arbre généalogique, et toute la progéniture des parents de la première génération devrait être représentée par le phénotype intermédiaire.

**Question 18**

Cette question a inquiété un certain nombre d'enseignants, car on s'attendait principalement à ce que les élèves aient des connaissances sur les palourdes. Cependant, selon le contexte de la question, les élèves auraient pu déterminer que la consommation de matière végétale en décomposition et non de matière végétale en décomposition putréfiée indique que la palourde est un détritivore.

**Question 19**

Cinq enseignants ont exprimé leur inquiétude au sujet de cette question, principalement dû à l'utilisation du terme « récupérée ». La réponse C est la seule réponse raisonnable à la question demandant comment un écosystème maintient sa fourniture en énergie pour les chaînes alimentaires.

**Question 25**

La formulation de cette question a inquiété certains enseignants. 86 % des répondants ont donné la bonne réponse donc la formulation n'était pas au détriment des élèves.

**Recommandations et directives pour la préparation des futurs candidats**

Aucune question n'a semblé être difficile pour les élèves mais, comme pour HLP1, il est bon d'encourager les élèves à lire toutes les réponses avant de choisir la leur.

**Épreuve 2 du niveau moyen****Seuils d'attribution des notes finales par composante**

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 5	6 - 11	12 – 18	19 - 24	25 - 31	32 - 37	38 - 50

## Remarques générales

D'après les commentaires généraux, les questions n'ont causé aucun problème pour y répondre et l'épreuve était d'un niveau similaire aux épreuves des examens antérieurs. Les scripts en Espagnol n'ont pas été aussi bien compris que les scripts en Anglais. Il y a eu une erreur de traduction en Espagnol de la Question 1g et, par conséquent, un point supplémentaire a été ajouté pour les épreuves en Espagnol, à titre de compensation.

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

Quelques domaines du programme ou de l'examen se sont avérés difficiles pour tous les candidats.

### Question 1

- g) La partie g était une question qui nécessitait non seulement des connaissances correctes mais aussi d'autres compétences afin de pouvoir établir un lien entre l'absorption de sucre et le cancer du pancréas. Ce même concept s'applique au point de notation **d** dans 1h. Aucun élève n'a pu dire que... « il n'y a pas de preuve flagrante que le fructose cause le cancer du pancréas » ; bien au contraire, de nombreux candidats ont écrit l'opposé,...« qu'il y a des preuves flagrantes que le fructose cause le cancer du pancréas ».

### Question 2

- a) i) On a observé des difficultés au niveau de la manière avec laquelle les candidats ont répondu à cette question. L'expression « **les deux** » suggérée a provoqué une certaine confusion et elle a également été utilisée au mauvais endroit.  
ii) De nombreux élèves ne comprennent toujours pas très bien le concept de l'allèle.  
b) De nombreux élèves ont du mal à savoir comment représenter une caractéristique liée au sexe.

### Question 3

- a) Le concept de la sélection naturelle semble être mémorisé par de nombreux élèves, au lieu d'être internalisé, et cela est la raison pour laquelle ils obtiennent toujours quelques points, mais nous avons trouvé d'énormes erreurs dans leurs réponses, telles que «... concurrence entre espèces » ou « adapté en développant de nouvelles caractéristiques en fonction des divers environnements ». Trop de réponses lamarckiennes ont été obtenues.

### Question 4

- b) Encore une fois, la mémoire a empêché aux candidats d'obtenir des points, parce qu'ils ont parfois expliqué la fonction de sa surface pour le volume, et vice-versa.

## Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats semblaient être bien préparés

On a obtenu des preuves que les élèves avaient été bien préparés pour une large gamme de thèmes et certains d'entre eux ont obtenu de très bonnes notes. De nombreux candidats anglais ont obtenu bien plus de 40. Presque tous les candidats ont fait preuve de compétences raisonnables en matière d'analyse des données à la Question 1 et, à la section B, tous les candidats qui ont prouvé qu'ils avaient étudié ont obtenu de bonnes notes.

Cette année, il a été généralement reconnu que les élèves semblaient avoir été mieux préparés à tirer des conclusions à partir de graphiques et à identifier les tendances correctes.

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

### Question 1

- a) Certains des candidats n'ont pas obtenu le point car ils ont oublié de mentionner le temps.
- b) Dans certains cas, les comparaisons n'ont pas été bien faites et les candidats n'ont pas obtenu le point. Certains des points ont été donnés même si les comparaisons étaient faites dans des phrases différentes.
- c) La réponse la plus fréquente était pour le premier point de notation, et un tout petit nombre de candidats seulement a obtenu un autre point.
- d) Les élèves qui n'ont pas obtenu le point l'ont, en général, perdu parce qu'ils ont mentionné le diabète seulement sans faire référence au diabète de type 2. D'autres ont perdu ce point pour avoir mentionné une faible sensibilité à l'insuline, en répétant les informations fournies dans le corps de la question.
- e) Il y a eu des confusions entre la gamme plus large et la plus grande absorption. De nombreux élèves ont pensé que l'absorption de glucose était plus importante en raison de la gamme plus large. De plus, certains élèves ont dit que, étant donné que les unités étaient arbitraires, aucune conclusion ne pouvait être tirée.
- f) Le glucose a été la réponse incorrecte donnée le plus souvent.
- g) Tous les examinateurs ont trouvé que cette question s'était avérée très difficile pour les élèves. Certains examinateurs ont dit qu'aucun des élèves n'y avait répondu correctement dans toutes les copies qu'ils avaient notées. On a remarqué que les élèves n'ont pas pu établir le lien entre la production de ribose et la synthèse de l'acide nucléique et la survenue du cancer. Même les élèves qui ont obtenu des notes élevées dans tout le script n'ont pas pu répondre correctement à cette partie. Il y a eu une grande confusion entre la manière dont le fructose pouvait causer un cancer du pancréas car la plupart des candidats l'a associé à la sensibilité à l'insuline, au lieu de se rendre compte qu'un taux accru de sucres provoquerait une amplification de la division cellulaire. Les élèves étaient peu aptes à faire la distinction entre corrélation et causalité dans l'interprétation des données. Il y avait une erreur dans la traduction de la question en Espagnol, et nous avons été obligés d'ajouter un point de notation à titre de compensation pour cette erreur. Comme la question était alors devenue « Suggérez l'absorption de quel sucre pourrait être associée au cancer du pancréas », m.p.a a été ajouté au barème de notation pour les examinateurs espagnols uniquement. Ce fut là le seul point obtenu par la majorité des candidats espagnols.
- h) Nombreux sont les candidats qui n'ont pas bien répondu à cette question. Parfois, il a été difficile de donner le second point de notation parce que l'obésité a été mentionnée en faisant référence à l'augmentation de fructose, mais le lien avec l'augmentation des triglycérides n'a pas toujours été bien expliqué.

### Question 2

- a)
  - i) Certains élèves ont perdu un point pour avoir mentionné « les deux » pour l'allèle co-dominant dans le génotype homozygote.
  - ii) De nombreux candidats n'ont pas obtenu le point parce qu'ils ont fait référence aux groupes sanguins au lieu d'identifier les allèles correctement. Certains ont utilisé les lettres et les symboles appropriés mais ils les ont placés les uns à côté des autres, laissant entendre ainsi que c'était un génotype, ce qui leur a fait perdre le point.
- b) De nombreux candidats ont dessiné un carré de Punnett correctement et ils ont donc obtenu deux points, mais ils n'ont pas montré clairement le génotype de la mère. Certains n'ont pas utilisé les symboles appropriés pour l'allèle lié au sexe. De nombreux élèves ont tout simplement utilisé des lettres majuscules et minuscules mais sans utiliser les symboles X et Y. Y a également été faussement associé à un gène dans de nombreux cas.

**Question 3**

- a) La plupart des candidats a obtenu les deux points. L'habitat en expansion n'a presque pas été mentionné.
- b) De nombreux candidats n'ont pas obtenu de point parce qu'ils ont souvent insinué à tort ce qui suit : « .... la concurrence entre espèces », « la survie des espèces les mieux adaptées ».

**Question 4**

- a) Les candidats ont obtenu des points pour avoir bien expliqué comment ils étaient arrivés à leur résultat mais ils n'ont pas mesuré correctement et n'ont donc pas pu obtenir le second point. Cette question a causé une certaine confusion et les candidats ont mesuré l'image et non l'échelle. De plus, certains ont écrit des grossissements très importants sans penser à la plausibilité.
- b) Les réponses confuses données nous laissent à penser que de nombreux candidats ne comprennent pas très bien ce thème, puisqu'ils ont écrit des concepts mémorisés inappropriés.

**Question 5**

- a) Des réponses nettes ont été données par la plupart des élèves qui avaient des connaissances.
- b) Certains élèves ont confondu la technique avec d'autres techniques biologiques, en faisant par exemple référence à l'ACP, mais ils ont correctement expliqué certaines étapes du transfert des gènes. Souvent, aucune mention de la transcriptase inverse n'a été faite.
- c) La plupart des élèves ont obtenu les points pour cette réponse ; certains ont confondu les graphiques de la température et du pH avec celui de la concentration du substrat et, par conséquent, leurs explications étaient incorrectes. Un certain nombre d'élèves ont écrit incorrectement que l'enzyme se dénature quand elle atteint sa température ou son pH optimal(e) et ils n'ont donc pas obtenu de point.

**Question 6**

La question 6 était celle qui a été la plus populaire.

- a) Les principales confusions ont été vues au niveau de l'explication des fonctions de l'appareil de Golgi et du réticulum endoplasmique rugueux. Certains candidats n'ont fait aucune référence aux protéines quand ils ont expliqué la fonction de l'appareil de Golgi et ils n'ont donc pas obtenu de point.
- b) En général, des points n'ont pas été accordés si la réponse était incomplète. Par exemple, si l'on n'avait pas mentionné un des produits finals de la respiration anaérobie, le CO<sub>2</sub> ou l'éthanol ou si, dans les produits de la respiration aérobie, l'eau était souvent oubliée. Il a été parfois difficile de trouver les comparaisons quand les élèves n'ont pas fait de diagramme ou si elles n'étaient pas faites dans le bon ordre. Finalement, certains candidats n'ont fait aucune comparaison, et ils n'ont expliqué qu'un type de respiration cellulaire.
- c) Un bon nombre d'élèves ont fait de très bonnes descriptions des échanges gazeux, voire de la respiration dans certains cas, et des propriétés des alvéoles grâce auxquelles elles sont bien adaptées pour ces échanges gazeux. Malheureusement, la question était : « Expliquez le mécanisme de la ventilation dans les poumons afin de favoriser les échanges gazeux pour la respiration cellulaire ». De nombreux candidats n'ont pas bien lu la question. Certains candidats ont même donné plus de détails sur la respiration aérobie dans cette question qu'ils ne l'avaient fait à la partie b. Parmi les erreurs les plus fréquentes, il a été dit que « ... l'inspiration apporte de l'oxygène aux poumons » et que « ... l'expiration libère du CO<sub>2</sub> ». Dans certaines des réponses, aucune différenciation n'a été faite entre les muscles intercostaux externes et internes. Certains candidats ont fait référence aux changements au niveau du volume

pulmonaire, au lieu du volume thoracique.

### Question 7

- On a mal répondu à cette question.
- Les pyramides d'énergie n'étaient pas toujours montrées avec les pourcentages d'énergie appropriés pour chaque étape. Comme cette erreur apparaît également dans de nombreux manuels, nous avons décidé de l'accepter et d'accorder le point correspondant. Beaucoup des points ont été donnés pour des pyramides bien dessinées et annotées.
- Parmi les erreurs les plus fréquentes, on a souvent mentionné la dilatation des capillaires artériels ou des veines et non des artérioles, et les frissons n'étaient pas toujours associés à la production de chaleur. Le concept de l'évaporation n'a pas toujours été mentionné. Un petit nombre d'élèves a su expliquer le rôle de l'hypothalamus.

### Recommandations pour la préparation des futurs candidats

Pour toutes les questions, en général, un grand nombre de candidats ont compris ce que l'on attendait d'eux mais leurs réponses n'étaient pas suffisamment détaillées pour obtenir les points alloués. Il convient également de leur apprendre à vérifier leur travail afin de s'assurer qu'ils n'ont pas fait des fautes d'étourderie ou qu'ils ne se sont pas contredits.

## Épreuve 3 du niveau moyen

### Seuils d'attribution des notes finales par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme des notes :	0 – 5	6 - 10	11 - 13	14 - 18	19 - 22	23 - 27	28 - 36

### Remarques générales

Presque 97 % des 117 enseignants ayant répondu aux formulaires G2 ont dit que le degré de difficulté de cette épreuve était approprié. Parmi les autres 3 %, la moitié a pensé que l'épreuve était trop facile et l'autre moitié trop difficile. Si l'on compare l'épreuve à celle de l'an dernier, la plupart des enseignants (81 %) a pensé que le niveau était analogue à celui des années précédentes, presque la moitié d'entre eux ayant dit qu'elle était un peu plus facile et l'autre moitié un peu plus difficile. Tous les enseignants ont pensé que la clarté de la formulation était bonne ou satisfaisante dans un rapport de 3:1 environ, alors que ce pourcentage était de 4:1 pour ce qui est de la présentation de l'épreuve, et un seul enseignant a pensé que la présentation était médiocre.

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

Rédiger des définitions complètes et exactes a semblé être le domaine qui a été le plus difficile

pour de nombreux candidats. Les candidats ont souvent perdu des points parce qu'ils ont confondu les tâches qu'on leur demandait d'effectuer selon les termes utilisés dans les examens tels que *expliquer* quand ils devaient décrire des données. Beaucoup d'entre eux ont également trouvé difficile de lire des graphiques avec précision, de les interpréter en utilisant les données et d'évaluer leur signification ; on a toutefois noté une légère amélioration, toutes options confondues. De nombreux candidats n'ont pas pu exprimer leurs réponses en utilisant la terminologie appropriée ; ils n'ont pas non plus inclus des détails qui auraient pu améliorer leurs réponses (par exemple, mentionner la restauration rapide pour les aliments riches en calories/grasses). En bref, ces candidats se sont bornés à répéter ce qu'ils avaient appris dans les manuels, avec une aptitude plus ou moins bonne.

### **Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats semblaient être bien préparés**

La plupart des candidats a semblé savoir quelles étaient les deux options pour lesquelles ils avaient été bien préparés et ils y ont répondu de manière approfondie.

Un grand nombre de candidats ont montré qu'ils avaient des connaissances détaillées d'informations factuelles, principalement démontrées par leurs réponses à la dernière question de chaque option, pour lesquelles beaucoup d'entre eux ont obtenu tous les points alloués à la question, en particulier dans les options E et G. La plupart d'entre eux connaissaient les causes de l'obésité et les risques d'un excédent de radiations ultraviolettes.

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

#### **Option A - La nutrition et la santé humaines**

##### **Question 1**

- a) Dans cette partie, presque tous les candidats ont bien répondu en indiquant les régions Affar et Tigray. Pour la partie b, bien que la question ait mentionné les mères, de nombreux candidats ont répondu au sujet des fils, mais ils ont aussi correctement commenté au sujet de la large gamme. Pour la partie c, la majorité des candidats ont pu dire que l'hypothèse n'était pas appuyée car il n'y avait pas de rapport évident. Dans d, de nombreux candidats ont mentionné qu'il n'y avait pas de données concernant le sexe des autres enfants des mères ou l'âge des mères. Dans e, beaucoup des candidats ne sont pas remontés au tronc de la question et ils ne se sont pas souvenus que l'on parlait de l'Éthiopie, ce qui a résulté en quelques réponses vagues au sujet du « manque de nutriments essentiels », etc.

Certains enseignants ont mentionné sur les formulaires G2 que l'axe des abscisses prêtait à confusion mais cela n'a pas semblé être le cas.

##### **Question 2**

La plupart des candidats a pu donner et utiliser les définitions de nutriment et d'acide aminé non essentiel données dans le programme. Cependant, le mot « complément » manquait dans de nombreuses réponses à la partie b, qui ne mentionnaient pas non plus l'iode, et qui ont décrit une maladie de carence en iode (MCI) ; elles ne contenaient donc pas les détails requis. Dans c, les élèves ont, en général, obtenu le point alloué pour avoir mentionné la contribution à l'obésité, mais ils n'ont pas fait la comparaison au niveau de la santé avec les graisses saturées. Certains ont

compliqué les choses en essayant de rédiger de longues réponses portant sur les graisses cis et trans.

### Question 3

Dans la partie a, bien que le tronc de la question ait demandé de comparer les aliments en tant que source d'ÉNERGIE, de nombreux élèves ont tenté de parler des vitamines et des minéraux, etc. Dans la partie b, mis à part quelques réponses peu précises sur les « aliments gras », la plupart des élèves a pu obtenir les deux points alloués. Mais certains les ont perdus en donnant des réponses trop similaires, telles que « occupations sédentaires et trop de déplacements en voiture », qui seraient couvertes par le même point alloué. La plupart des bonnes réponses ont mentionné les anticorps ou un lien plus fort.

## Option B - La physiologie de l'exercice physique

### Question 1

Presque tous les candidats ont répondu 50 % à la partie a. Dans b, le terme utilisé dans les examens leur demandait d'exprimer mais beaucoup d'entre eux ont tenté d'expliquer longuement, d'habitude en utilisant le livret de réponses. Dans la partie c i et ii, la plupart des candidats ont obtenu 1 point, et seuls les meilleurs ont obtenu les deux points alloués. De nombreux candidats ont pu obtenir le point dans d pour avoir indiqué que le sexe des nageurs n'était pas mentionné et que leur état de santé n'était pas comparé.

### Question 2

Dans la partie a, les meilleurs candidats ont pu exprimer que la fibre était (partiellement) contractée car il y avait une bande de lumière étroite/réduite entre les lignes Z ; on a mal répondu à la partie b, un petit nombre d'élèves ayant considéré la durée de la régénération de l'ATP par la créatine phosphate ou le délai requis pour accumuler de l'acide lactique. Les meilleurs candidats ont pu expliquer le rôle de l'ATP dans la contraction musculaire.

### Question 3

Dans 3a, un nombre décevant de candidats seulement a pu mentionner le cartilage et le liquide synovial dans leurs réponses. Cependant, la plupart d'entre eux connaissaient la connexion entre le débit systolique et le débit cardiaque en b. Dans c, la plupart savait que la consommation d'oxygène par le cerveau reste relativement stable, mais le concept de la dette d'oxygène a été mal compris.

## Option C - Les cellules et l'énergie

### Question 1

Presque tous les candidats ont pu répondre 3,2 à la partie a. Dans b, la majorité d'entre eux a pu dire qu'ils avaient tous un maximum à environ 450 nm, que A émet le plus et C le moins. Un tout petit nombre seulement a obtenu le point alloué en c car ils ont oublié de dire que la fluorescence diminue après avoir augmenté et, à la partie d, beaucoup d'entre eux se sont rendus compte qu'elle peut servir à identifier le stade de mûrissement des bananes.

### Question 2

Dans a, exprimer le nom et la fonction d'une protéine aurait permis aux candidats d'obtenir facilement un point. Malheureusement, les réponses étaient médiocres. Dans b, la plupart connaissait la fonction des enzymes et leur réduction de l'énergie d'activation. Cependant, seuls les meilleurs candidats ont obtenu les autres points alloués à la question en les plaçant correctement

dans le contexte des voies métaboliques. Dans c, la production d'acétyl CoA à partir de la réaction de liaison été bien comprise. Malheureusement, son devenir était moins bien connu.

### Question 3

Les parties a et b n'ont causé aucun problème pour les candidats bien préparés. Dans c, des points ont été perdus car les réponses n'étaient pas suffisamment précises et elles n'ont pas mentionné que les cristaux se trouvaient sur la membrane interne.

## Option D - L'évolution

### Question 1

La majorité des candidats a obtenu les points alloués aux parties a et b car ils ont correctement lu les graphiques. Dans c, de nombreux candidats ont perdu des points pour ne pas avoir utilisé des expressions claires comme « moyenne de », ou « limites de ». Parmi les candidats moins bons, beaucoup se sont contentés de citer des chiffres sans expliquer ce qu'ils signifiaient. Dans d, presque tous ont obtenu quelques points en disant qu'ils ont mangé des termites car le profil et les moyennes des angles étaient similaires.

### Question 2

Nommer les radio-isotopes s'est avéré difficile pour de nombreux candidats, ce qui est surprenant. Mais nombreux sont ceux qui ont su énumérer deux structures anatomiques et résumer l'influence éventuelle d'un changement du régime alimentaire.

### Question 3

De nombreux candidats ne connaissaient pas les objectifs des expériences de Miller et Urey à la partie a, et un nombre surprenant d'entre eux ne savait pas quelle était la différence entre organique et inorganique. Les propriétés catalytiques et auto-répliquables de l'ARN étaient également bien connues à la partie b. Les discussions ayant trait à la définition du mot « espèce » étaient très variées, et seul un tout petit nombre de candidats ont obtenu tous les trois points.

## Option E - La neurobiologie et le comportement

### Question 1

Dans la partie a, la plupart des élèves a pu répondre que le volume total était le plus important à 6 mois. Dans b, la plupart a pu obtenir un point pour avoir indiqué qu'il n'y avait pas de tendance flagrante dans la couche interne mais une diminution dans la couche externe. Un petit nombre seulement a obtenu le second point. Il y a eu de nombreux énoncés corrects, mais peu de comparaisons correctes. Dans c, la majorité des candidats a pu exprimer que le volume des neurones reste le même et que la densité des synapses diminue avec l'âge dans la couche externe mais pas dans la couche interne. Dans d, presque tous les candidats ont obtenu le point pour la perte de synapses, et non de neurones, mais seuls les très bons candidats ont su établir un lien avec l'introduction et la discussion sur l'odorat.

### Question 2

Les meilleurs élèves ont obtenu le point pour les cellules bipolaires à la partie a. Le traitement controlatéral en b n'était pas bien connu ou expliqué, et de nombreux élèves ont pensé que les images se croisent/se concentrent au niveau du chiasma optique et que toutes les images de l'œil gauche se dirigent vers la droite du cerveau. Dans c, nombreux sont ceux qui ont perdu le point car ils ont incorrectement annoté le pavillon de l'oreille et, à la partie d, même si cela était dit dans le corps de la question, de nombreux candidats ont oublié de nommer les poils auditifs et de dire que c'est le liquide cochléaire qui se déplace. Certains commentaires apportés sur les formulaires G2 ont exprimé qu'un seul point pour un haut niveau de complexité était insuffisant. Toutefois, la



question utilisait le terme « résumer » et l'espace prévu pour la réponse aurait dû suggérer aux candidats qu'une seule phrase précise était requise.

### Question 3

La plupart des candidats a pu définir *stimulus* dans ai, mais un petit nombre seulement a pu citer « exciter » et « inhiber » pour les deux effets en aii. Dans b, la plupart a pu définir les taxis. La plupart de ceux qui n'ont pas pu le faire ont oublié de mentionner le mouvement. Dans c, les composants génétiques et les effets de la pression sociale étaient bien connus. De nombreux candidats savaient que la cause était associée à la dopamine, mais ils ne l'ont pas expliqué d'une manière assez détaillée.

## Option F – Les microbes et la biotechnologie

### Question 1

La plupart des candidats a pu dire que 55 °C était la température la plus élevée en a, mais un petit nombre seulement a su calculer 30 litres dans b. Il y a eu beaucoup de discussions en c, mais peu d'entre elles sont directement arrivées à la conclusion que 80 °C était une bonne température car il n'y avait pas de bactéries, et que cela aurait pu se faire sous des températures bien plus basses, ce qui aurait été plus économe en énergie. Dans d, un tout petit nombre de candidats a pu exprimer que plus le débit est lent, plus la température doit être basse. Dans e, la plupart des candidats a pu dire que le purificateur « Chulli » était efficace au niveau de l'élimination des bactéries, mais seuls quelques-uns ont pu se rendre compte qu'il n'y avait aucune information sur le degré de contamination de l'eau avant ou sur le degré d'efficacité pour ce qui est de l'élimination d'autres bactéries.

### Question 2

La plupart des candidats bien préparés connaissait les caractéristiques structurelles variées parmi les virus à la partie a, a pu expliquer comment la coloration de Gram est utilisée dans b, et que presque toutes les tentatives de thérapie génique ont échoué, bien qu'elles puissent éventuellement servir à rectifier une anomalie (génétique).

### Question 3

La majorité des candidats a obtenu le point à la partie a pour sol anaérobie ou tourbeux mais certaines réponses étaient vagues, utilisant par exemple le mot « humide ». De nombreux candidats ont aussi pu exprimer les caractéristiques extrêmes de l'habitat pour Archaea. Les bons candidats ont obtenu les deux points dans c, mais les plus faibles se sont bornés à mentionner que l'aliment se dessèche mais sans dire que les microorganismes perdent leur eau, ce qui les tue.

## Option G - L'écologie et la protection de l'environnement

### Question 1

Certains commentaires apportés sur les formulaires G2 ont exprimé que ces graphiques prêtaient à confusion. En fait, la vaste majorité des candidats a obtenu tous les trois points aux parties a et b. Dans c, les réponses étaient souvent longues mais sans en arriver à de vraies comparaisons. Seuls les bons candidats ont pu se limiter au fait que l'alimentation des adultes et des stades larvaires est similaire en l'absence de prédateurs, mais que les adultes se nourrissent plus d'herbes en la présence de prédateurs. Dans c, de nombreux candidats ont pu suggérer correctement une raison pour laquelle l'alimentation diffère. Quelques candidats ont mal interprété la partie e, et ils n'ont pas pu voir qu'un climat plus chaud favoriserait les herbes car plus de temps serait consacré à la consommation de buissons.

### Question 2

La majorité des meilleurs candidats a pu expliquer le concept de la niche. Les candidats moins bons qui ont tenté de répondre à cette partie ont compliqué les choses en rédigeant de longues réponses sur les niches fondamentales et réalisées. Les candidats mieux préparés ont obtenu les deux points en b, alors que les moins bons ont perdu les points en parlant d'individus et non d'espèces. Il faut dissuader les candidats d'utiliser les mots du corps de la question qui résultent en des énoncés vagues tels que « une espèce est exclue », sans vraiment expliquer ce qu'est l'exclusion compétitive.

Les enseignants ont formulé plusieurs commentaires au sujet de la partie c car ils ont pensé qu'elle pouvait être vue comme une question du NS, ce qui est vrai. Le barème de notation était construit de manière à incorporer la couverture du NM (ÉÉ G.3.5), tout en permettant une réponse au NS (d'après l' ÉÉ G.4.2), et c'est pourquoi de nombreux élèves ont obtenu le point. Cependant, un nombre important d'entre eux n'ont pas mentionné une espèce nommée comme cela leur avait été demandé, et ils ont donc immédiatement perdu le point.

Dans la partie b, la plupart savait ce que mesure l'indice de Simpson, mais pas qu'il sert à comparer deux communautés ou la même communauté à des moments différents.

### Question 3

Les candidats mieux préparés ont pu clairement faire la distinction entre la production brute et la production nette en a, mais les moins bons ont parlé d'énergie et non de matière organique. Plusieurs enseignants ont suggéré que 3 points pour la partie b était quelque peu trop généreux. En réalité, un tout petit nombre d'élèves ont obtenu tous les trois points, car ils voulaient à tout prix parler de l'effet de serre et de la couche d'ozone, qui ne sont pas des effets biologiques comme mentionné dans le corps de la question.

## Recommandations pour la préparation des futurs candidats

- Il convient d'entraîner les candidats à classer les informations en vue de construire des réponses/explications logiques, par exemple B2c « ATP dans la contraction des muscles » ou G2a « concept de la niche ».
- Il convient d'entraîner les candidats à répondre aux questions visant à faire des comparaisons ne se bornant pas tout simplement à faire une liste ou à indiquer des chiffres.