

Rapports pédagogiques de mai 2013

MATHÉMATIQUES NM TZ2

(IB Afrique, Europe et Moyen-Orient et IB Asie-Pacifique)

Seuils d'attribution des notes finales

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 18	19 - 36	37 - 50	51 - 61	62 - 73	74 - 84	85 - 100

Variantes dans les épreuves d'examen selon le fuseau horaire

Afin de protéger l'intégrité des épreuves d'examen, le recours à des variantes dans les épreuves selon le fuseau horaire est de plus en plus utilisé. En utilisant des variantes d'une même épreuve, les candidats d'une partie du monde ne feront pas toujours le même examen que ceux d'autres parties du monde. Un processus rigoureux est appliqué pour s'assurer que les épreuves sont comparables en ce qui a trait au niveau de difficulté et de couverture du programme ; et des mesures sont prises afin de garantir l'application de normes de correction équivalentes pour les différentes versions des épreuves d'examen. Pour la session d'examens de mai 2013, l'IB a rédigé des épreuves d'examen pour mathématiques NM ayant des variantes selon le fuseau horaire.

Évaluation interne**Seuils d'attribution des notes finales pour cette composante**

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 7	8 - 13	14 - 19	20 - 23	24 - 28	29 - 33	34 - 40

Variété et pertinence du travail présenté

La grande majorité des échantillons contenait des tâches provenant de l'ensemble fourni par l'IB. Les tâches les plus populaires étaient *Les fractions de Lacsap* et *Les hauteurs des médailles d'or*. Quelques tâches étaient conçues par des enseignants et leur succès fut variable. Certains établissements ont envoyé des anciennes tâches et une pénalité de 10 points a été appliquée à ces dossiers. Dans quelques cas, les établissements avaient apporté des modifications mineures aux anciennes tâches et les ont présentées comme étant des nouvelles tâches. Ces dernières ont été jugées par les réviseurs de notation principaux et lorsqu'il fut considéré que les changements apportés n'étaient pas assez significatifs par rapport à l'ancienne tâche, une pénalité de 10 points a été appliquée. Le principal problème avec les anciennes tâches provient du fait que les solutions se retrouvent rapidement sur Internet et que si la tâche n'est pas suffisamment révisée, les solutions disponibles donnent un avantage certain aux candidats qui ont à réaliser ces tâches légèrement révisées.

Résultats des candidats par rapport à chaque critère

Critère A

Une grande partie du travail a été effectuée de façon appropriée et cohérente pour ce critère. Néanmoins, malgré de nombreux rapports pédagogiques et des notes additionnelles sur le CPEL, quelques tâches comportaient de la notation de calculatrice, ou utilisaient des variables de manière incohérente, ou n'utilisaient pas le symbole d'approximativement égal pour noter des estimations. Dans des tâches de type II, quelques candidats n'ont pas été en mesure de faire la distinction entre des « paramètres » et des « variables » ou des « contraintes ». Les candidats doivent également réaliser que des fonctions différentes requièrent des noms différentes dans des tâches de modélisation.

Critère B

Une partie de la communication était excellente, avec des diagrammes et des représentations graphiques clairement légendés, et des explications cohérentes en ce qui a trait aux analyses et aux résultats. Souvent, par contre, les résultats étaient présentés sans explication suffisante et les axes n'étaient pas identifiés ou les échelles n'étaient pas fournies avec les représentations graphiques. Plusieurs candidats n'ont pas réussi à produire un diagramme de dispersion à partir d'une série de données brutes ou ont tracé des courbes continues alors que le domaine était discret. L'utilisation du format « Question & Réponse » pose encore des problèmes. Les tâches faisant partie du dossier ne sont pas des devoirs et devraient être envisagées comme des essais mathématiques, plutôt que comme une série de questions et de réponses. Certains candidats ont présenté des explications détaillées ou inutiles concernant l'utilisation de la technologie, alors que d'autres ont ajouté des explications théoriques qui n'amélioreraient pas vraiment la qualité du travail.

Critère C

Type I :

Ce critère exige la production et l'organisation de données avant de tenter d'en faire l'analyse. Dans certaines tâches (surtout celle des *Cercles*), les candidats ont fait d'abord une analyse analytique pour ensuite générer des données à partir de leur énoncé général ou n'en ont pas généré du tout. Ceci va à l'encontre de la notion où l'on doit établir une conjecture à partir d'un motif observé et il s'en est suivi que les notes obtenues pour le critère C ont été limitées à C1 ou C2. La validation était souvent faite en utilisant des données qui avaient servi lors de l'analyse pour établir l'énoncé général. Il aurait plutôt fallu utiliser de nouvelles données qui auraient été confrontées au comportement du modèle mathématique trouvé. Par exemple, dans la tâche *Les fractions de Lacsap*, les candidats produisaient seulement des nouvelles fractions à partir de leur énoncé général, mais n'évaluaient pas la validité des résultats par rapport aux motifs observés à l'intérieur du triangle de fractions.

Type II :

Ce critère exige que les candidats présentent une analyse analytique qui mène vers un modèle mathématique adéquat, et ce, en utilisant leurs connaissances mathématiques. Il est attendu que le niveau de mathématiques soit équivalent à celui du programme et que les candidats soient capables de reconnaître que certaines situations exigent certaines approches. Dans plusieurs cas, les candidats ont simplement utilisé des techniques de régression pour établir des modèles ou pour établir des modèles potentiels qu'ils ont ensuite complété de façon analytique. Dans certains cas, les efforts se limitaient à des régressions linéaires, sans prendre en considération d'autres modèles de fonctions possibles. Ces réponses ont été limitées à C2, car le niveau analytique requis par le programme n'avait pas été atteint.

Les façons dont les candidats prenaient en considération la validité de l'ajustement étaient variées, certains n'y accordant aucune importance et d'autres prêtant un regard soigneux à l'ajustement sur différents intervalles. Certains ont ajouté une analyse quantitative de l'ajustement même si cela n'est

pas exigé pour les mathématiques NM. Finalement, alors que le niveau C5 exige des candidats qu'ils comparent leur modèle analytique à une nouvelle série de données, plusieurs ont simplement conçu un nouveau modèle à partir de zéro.

Critère D

Type I :

Les candidats ayant réussi à atteindre l'énoncé général n'ont pas toujours tenu compte correctement de la portée ou des limites de l'énoncé. Des explications informelles étaient rarement fournies et, le cas échéant, elles étaient médiocres. Quelques candidats ont simplement répété les étapes qu'ils avaient franchies dans leur analyse. Peu de candidats ont fait du bon travail en ce qui concerne l'explication de la provenance de leur énoncé, parfois à l'aide de bonnes méthodes formelles.

Type II :

Plusieurs candidats n'ont pas suffisamment interprété leur modèle dans le contexte des tâches. Puisqu'une note de D3 ou plus dépend d'une telle interprétation, plusieurs très bonnes analyses mathématiques n'ont pas obtenu une bonne note pour ce critère, car l'interprétation était faible ou carrément inexistante. Seulement un petit nombre de candidats a pris soin d'étendre certains aspects du modèle à un scénario de la vie réelle, menant souvent une recherche additionnelle pour mieux comprendre la situation. La question de la précision est souvent ignorée. Un des aspects de la modélisation devrait être la prise en considération de la qualité de l'ajustement du modèle à la situation ainsi que du degré de précision requis par le modèle afin qu'il procure un bon ajustement. Un modèle avec des paramètres dont la précision est de quelques chiffres significatifs seulement peut être aussi bon qu'un modèle avec des paramètres dont la précision est de dix chiffres significatifs.

Critère E

Certaines tâches se prêtent mieux que d'autres à l'utilisation de la technologie, par contre, toutes les tâches doivent être évaluées selon ce critère. L'utilisation de la technologie dans des tâches de type II était en général bonne, alors que son utilisation dans des tâches de type I était en général faible. Peu d'efforts ont été consacrés dans le recours à des représentations graphiques pour explorer des relations possibles, ni dans le recours à la technologie pour tester la portée et les limites de résultats. Dans les tâches de type II, il y eu une bonne utilisation de la technologie graphique, mais quelques candidats semblaient croire que n'importe quelle représentation graphique suffit. Quelques représentations graphiques ne permettaient pas de répondre à la question posée étant donné un mauvais choix dans la gradation des axes. L'opportunité d'exploiter pleinement toutes les ressources de la technologie pour représenter graphiquement des fonctions, comme par exemple, la représentation de plusieurs fonctions sur un même système d'axes ou l'agrandissement des fenêtres pour montrer le comportement à long terme d'une fonction, a été manquée par un bon nombre de candidats.

Critère F

La plupart de candidats ont obtenu F1 avec raison. Dans peu de cas, des enseignants avaient des normes trop indulgentes ou trop sévères pour ce critère. Il semble que certains enseignants imposent leurs propres normes de classe dans l'attribution de notes pour ce critère. Souvent, la raison pour laquelle un candidat s'était vu décerner une note de F2 n'était pas claire.

Recommandations et conseils pour enseigner aux futurs candidats

Si les enseignants et les candidats parcouraient en détail les critères d'évaluation et considéraient leur travail en fonction de ces derniers, les candidats auraient beaucoup plus de succès. Étant donné que le dossier constitue du travail évalué de façon critériée, il n'est pas suffisant que le travail

présenté par le candidat soit globalement évalué comme un « bon travail ». Chaque accomplissement à l'intérieur du travail doit refléter un certain aspect des critères d'évaluation.

Les candidats devraient apprendre à utiliser une meilleure notation et à communiquer leur raisonnement plus clairement. Ceci peut être accompli dans la salle de classe par le biais d'exercices qui l'exigent dans la solution de problèmes donnés en devoir. Il serait souhaitable que l'enseignant fixe une norme pour ce qui est approprié et qu'il maintienne cette norme tout au long du cours.

Les processus du développement d'un énoncé général et de la conception d'un modèle mathématique peuvent être enseignés. Plusieurs sujets du programme, comme les suites arithmétiques et géométriques ainsi que les fonctions exponentielles et sinusoidales, se prêtent très bien à cela. Le lien entre ces sujets et les tâches du dossier devrait être fait explicitement en classe.

Plusieurs problèmes d'application en salle de classe sont souvent abordés comme de simples exercices auxquels il faut trouver « la réponse ». L'exploration de ces applications en changeant les paramètres ou en appliquant les résultats à des situations semblables aidera les candidats à voir le lien entre les mathématiques et la vie réelle.

En général, puisque la plupart des candidats présentent leur travail à l'aide d'un logiciel de traitement de texte, il est attendu qu'un tableur de base ainsi que quelques ressources sur Internet soient disponibles. L'enseignant est responsable de bâtir la confiance des candidats vis-à-vis ces outils technologiques et d'établir clairement les attentes en ce qui concerne leur utilisation.

Commentaires additionnels

Alors que nous passons à un nouveau modèle d'évaluation interne à partir de l'an prochain, il sera plus important que jamais que les enseignants et les candidats connaissent et comprennent les critères d'évaluation. Il est essentiel que les enseignants expliquent les niveaux propres à chaque critère aux candidats afin que ces derniers sachent ce qu'il est attendu de leur part. Lorsque les enseignants préparent leur échantillon pour la révision de notation, ils devraient être conscients que celle-ci se fera beaucoup mieux s'ils fournissent des renseignements pertinents en ce qui concerne les connaissances préalables et les attentes par rapport aux solutions et à l'utilisation de la technologie. Des commentaires devraient être faits librement et directement sur le travail des candidats, de sorte que le réviseur de notation puisse avoir une meilleure compréhension de la raison pour laquelle une telle note a été octroyée.

Épreuve 1

Seuils d'attribution des notes finales pour cette composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 17	18 - 35	36 - 49	50 - 59	60 - 68	69 - 78	79 - 90

Commentaires généraux

En général, les questions de l'épreuve de cette année ne demandaient pas un grand nombre de manipulations arithmétiques ou algébriques, mais elles demandaient une bonne compréhension des concepts. Les candidats qui comprenaient les concepts ont été capables de répondre aux questions avec un minimum de travail. Malheureusement, les candidats qui ne comprenaient pas les concepts se sont souvent retrouvés enfouis dans des calculs répétitifs et inutiles qui, en général, ne les menaient pas vers une réponse.

Les parties du programme et de l'épreuve qui ont semblé les plus difficiles pour les candidats

- Reconnaître la symétrie d'une fonction quadratique
- Comprendre la différence entre l'aire et l'intégrale définie
- Intégrer des expressions exponentielles
- Transformations de fonctions trigonométriques
- Lois des logarithmes
- Reconnaître la valeur d'un rapport trigonométrique pour un angle du premier quadrant
- Conditions nécessaires pour des points d'inflexion
- Hâbiletés de raisonnement et capacité à répondre à des questions dans des contextes non traditionnels

Les parties du programme et de l'épreuve pour lesquelles les candidats semblaient bien préparés

Il a été satisfaisant de noter que la vaste majorité de candidats ont été en mesure d'effectuer un essai raisonnable à chaque question et que très peu de questions ont été laissées complètement sans réponse. Le temps n'a pas semblé être un facteur, puisque les candidats ne semblaient pas être pressés lors des dernières questions. De plus, les candidats n'ont semblé avoir aucun problème à s'adapter aux nouveaux cahiers de réponses. En général, les candidats ont démontré une bonne préparation et connaissance des parties suivantes :

- Probabilités simples et pourcentages
- Dérivation et intégration de polynômes simples
- Multiplication de matrices
- Fonctions composées
- Relation entre vitesse et déplacement
- Interpréter de l'information présentée sous forme de tableau ou de graphique
- Répondre à des questions dans un contexte simple, en utilisant des approches basées sur des formules

Les forces et les faiblesses des candidats dans le traitement de chaque question

Question 1 : Fonctions réciproques et composées

La très grande majorité des candidats a répondu correctement aux deux parties de cette question. Il y a eu quelques candidats qui ne semblaient pas familiers avec la notation de la fonction réciproque et qui ont donné la dérivée ou l'inverse multiplicatif de la fonction comme réponse à la partie (a). Quelques candidats ont fait des erreurs de calcul dans la partie (b), ce qui les a empêchés de trouver la bonne réponse.

Question 2 : Matrices

Alors que la plupart des candidats ont eu du succès dans chaque partie de cette question, il y en a eu certains qui ne semblaient pas familiers avec la multiplication de matrices. Plusieurs candidats ont réalisé qu'ils n'avaient pas besoin d'effectuer la multiplication au complet pour trouver les éléments demandés. Malheureusement, certains ont choisi le mauvais élément pour trouver q , se retrouvant ainsi avec l'équation $3 + 0q = 3$.

Question 3 : Travailler avec des logarithmes

Cette question s'est avérée étonnamment difficile pour plusieurs candidats. Une erreur fréquente a été de poser p égal à 6 et q égal à 7. Un grand nombre de candidats ont eu de la difficulté à appliquer les lois des logarithmes et ont fait plusieurs erreurs dans chaque partie de la question. Les types

d'erreurs les plus souvent rencontrées étaient $\log_3 p^2 = 36$ dans la partie (a), $\log_3 \left(\frac{p}{q} \right) = \frac{\log_3 p}{\log_3 q}$

ou $\log_3 \left(\frac{p}{q} \right) = \log_3 p - \log_3 q$ dans la partie (b), et $\log_3(9p) = 54$ dans la partie (c).

Question 4 : Fonctions réciproques et représentations graphiques

Dans la partie (a) de cette question, la plupart des candidats ont été capables de trouver $f(2)$ correctement, alors que certains ont eu de la difficulté à trouver $f^{-1}(-1)$. Plusieurs candidats ont essayé de trouver une expression pour la fonction ou de dresser un tableau de valeurs qui les aiderait à trouver leurs réponses. L'intention de cette question était d'arriver à lire les réponses sur la représentation graphique donnée. On devrait rappeler aux candidats que lorsque le mot-consigne « écrivez » est utilisé, il n'est pas nécessaire d'effectuer un grand nombre de calculs.

Dans la partie (b) de cette question, les candidats ont généralement réussi à inverser les coordonnées x et y des points clés ou à faire la réflexion par rapport à la droite $y = x$ pour esquisser correctement la représentation graphique de la fonction réciproque. Les erreurs les plus courantes ont été l'esquisse de la représentation graphique sur un domaine inapproprié ou l'esquisse de $f(-x)$ ou de $-f(x)$.

Question 5 : Représentation graphique d'une fonction trigonométrique

Plusieurs candidats ont été en mesure de répondre aux trois parties de cette question sans difficulté. Quelques candidats ont rencontré des problèmes lorsqu'ils ont tenté de remplacer les paramètres p , q et r dans la fonction. Les candidats ayant eu du succès sont ceux qui ont été capables de trouver les réponses en utilisant les points donnés et leur compréhension de différentes transformations.

La partie (b) a semblé la plus ardue, alors que certains candidats n'ont pas compris la relation entre q et la période de la fonction. Il y a eu également des candidats qui ont présenté du travail faisant intervenir $\frac{2\pi}{b}$ sans expliquer ce que b représentait.

Question 6 : Cinématique

Bon nombre de candidats ont obtenu une note parfaite pour cette question et plusieurs autres ont réussi à obtenir au moins la moitié des points disponibles. La plupart des candidats savaient comment intégrer, mais il y en a un bon nombre qui ont plutôt tenté de trouver la dérivée. Plusieurs candidats ont intégré le terme $6e^{2t}$ incorrectement, mais la plupart ont réussi à obtenir des points

pour la méthode en remplaçant correctement dans la fonction intégrée. La majorité des candidats qui ont remplacé $(0, 10)$ dans leur fonction intégrée savait que $e^0 = 1$.

Question 7 : Aire et intégrales

Il y avait une petite erreur sur le diagramme, où le point sur l'axe des ordonnées était identifié par 2 (pour indiquer la longueur du rayon), plutôt que par -2 . Les examinateurs ont été priés d'avertir le centre d'évaluation de l'IB pour tout candidat ayant été affecté défavorablement par cette erreur.

Alors que la plupart des candidats ont été en mesure de trouver correctement l'aire du quart de cercle dans la partie (a), très peu ont tenu compte du fait que l'intégrale définie est négative pour la partie de la fonction située en dessous de l'axe des abscisses. Dans la partie (b), la majorité a obtenu la totalité des points en soustrayant l'aire du quart de cercle à 3π .

Les candidats qui ne comprenaient pas le lien entre l'aire et la valeur de l'intégrale définie ont souvent tenté de trouver une fonction à intégrer. Ces candidats n'ont pas eu du succès avec une telle méthode.

Question 8 : Fréquence et probabilité

Globalement, les candidats ont eu du succès dans les parties (a), (b) et (c) de cette question. La majorité des erreurs commises dans ces parties provenaient du fait que les candidats ne comprenaient pas des termes comme « au moins » ou « moins de ».

La partie (d) a présenté un plus grand défi aux candidats, qui n'ont probablement pas lu la question attentivement et n'ont pas porté attention aux valeurs du diagramme. Plusieurs ont semblé confus par l'idée qu'on n'avait pas donné une deuxième chance à tous les enfants. Dans la partie (d)(ii), plusieurs n'ont pas trouvé le pourcentage de la classe entière, mais plutôt le pourcentage de ceux à qui on avait donné une deuxième chance.

Question 9 : Dérivées simples et fonctions quadratiques

Dans la partie (a), la plupart des candidats ont été capables de trouver correctement la dérivée de la fonction. Dans la partie (b), plusieurs candidats n'ont pas compris le sens de l'axe de symétrie et du point connu $(0, 5)$, et ont donc été incapables de trouver $g(4)$ par symétrie. Quelques uns ont utilisé des manipulations compliquées, mais plusieurs erreurs algébriques ont alors été dénombrées.

Dans la partie (c), un grand nombre de candidats ont été capables d'écrire simplement la valeur correcte de h , tel que prévu par l'utilisation du mot-consigne dans cette question. Quelques rares candidats ont écrit la valeur négative erronée. La majorité des candidats a tenté de remplacer correctement les valeurs de x et de y du point connu dans la fonction, mais encore une fois, plusieurs erreurs de nature arithmétique et algébrique les ont empêchés de trouver la bonne valeur de a .

La partie (d) exigeait des candidats qu'ils trouvent la dérivée de g , pour ensuite poser une équation en utilisant leur réponse de la partie (a). Même si plusieurs candidats ont été en mesure de simplifier leur équation jusqu'à $\cos x = 0$, plusieurs n'ont pas su comment résoudre l'équation à partir de ce point. Les candidats qui avaient commis des erreurs dans les parties (a) ou (c) ont quand même pu récolter des points de suivi dans la partie (d).

Question 10 : Calcul

Presque tous les candidats qui ont tenté de répondre aux parties (a) et (c) l'ont fait correctement, alors que ces questions exigeaient simplement la compréhension de la notation utilisée et la lecture des valeurs du tableau.

Dans la partie (b), la majorité des candidats a obtenu un point en énonçant que $h''(x) = 0$ au point P. Puisque cette condition n'est pas suffisante pour déterminer un point d'inflexion, très peu de candidats ont obtenu la totalité des points dans cette question.

La partie (d) s'est avérée très difficile, même pour les candidats les plus forts, alors que presque aucun d'entre eux n'a utilisé la règle du produit pour trouver $h'(3)$. L'erreur la plus courante a été de poser que $h'(3) = f'(3) \times g'(3)$. Malgré cette erreur, plusieurs candidats ont été capables d'obtenir des points supplémentaires pour la méthode grâce à leur travail pour trouver l'équation de la droite normale. Il y a eu également un petit nombre de candidats qui ont réussi à trouver l'expression de $h''(x)$ et à partir de là, celle de $h'(x)$. Ces candidats ont pour la plupart obtenu la totalité des points, même si cette méthode était très longue.

Épreuve 2

Seuils d'attribution des notes finales pour cette composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 15	16 - 31	32 - 43	44 - 53	54 - 64	65 - 74	75 - 90

Les parties du programme et de l'épreuve qui ont semblé difficiles pour les candidats

- Résoudre des équations avec la calculatrice à écran graphique
- Manipulations algébriques
- Développement binomial
- Probabilité conditionnelle
- Espérance mathématique
- Esquisser une représentation graphique sur un domaine spécifique
- Aire entre des courbes

Les parties du programme et de l'épreuve pour lesquelles les candidats semblaient bien préparés

Les candidats ont démontré un bon niveau de connaissances et de compréhension dans la plupart des sujets. Parmi les points forts, on retrouvait :

- Matrices avec la calculatrice à écran graphique
- Distribution normale
- Trigonométrie du triangle

- Vecteurs
- Distribution binomiale

Les forces et les faiblesses des candidats dans le traitement de chaque question

Question 1 : Matrice inverse et équation

Cette question était facilement accessible à la plupart des candidats. La majorité des candidats a travaillé avec leur calculatrice dans les deux parties de la question, même si certains ont tenté d'utiliser un système d'équations dans la partie (b). Un nombre surprenant de candidats ont donné $X = (-4, 4, 5)$ dans la partie (b), avec le signe négatif manquant pour le troisième élément. À l'occasion, des candidats ont obtenu la bonne réponse dans la partie (b) à partir du travail erroné sur $X = BA^{-1}$, ce qui leur a coûté un point.

Question 2 : Distribution normale

La distribution normale a été traitée mieux que lors des années passées, beaucoup de candidats ayant du succès dans les deux parties et très peu de réponses laissées vides. Quelques candidats ont utilisé les tables et les cotes z , alors que d'autres ont utilisé leur calculatrice directement ; cette dernière méthode récoltant la totalité des points plus souvent que l'approche par les cotes z . Une erreur fréquente dans la partie (b) était de poser l'expression donnant la cote z égale à la probabilité. Plusieurs candidats ont éprouvé de la difficulté à donner leurs réponses avec une précision de trois chiffres significatifs ; ce qui a posé des problèmes particulièrement lorsqu'aucun travail n'était montré.

Question 3 : Trigonométrie du triangle

La vaste majorité des candidats a eu du succès avec cette question. Une petite minorité a dessiné une hauteur à partir de C et a utilisé la trigonométrie du triangle rectangle. Les erreurs les plus fréquentes étaient le travail en mode radian, l'hypothèse que l'angle C était de 90° et l'application incorrecte de l'ordre des opérations lors de l'utilisation de la loi des cosinus.

Question 4 : Intersection de droites en trois dimensions

La plupart des élèves ont été capables de poser une ou plusieurs équations, mais peu d'entre eux ont eu recours à leur calculatrice à écran graphique pour résoudre le système résultant. Des erreurs algébriques ont empêché plusieurs de ces candidats d'obtenir les trois points finaux. Quelques candidats se sont arrêtés après avoir trouvé la valeur de s ou de t .

Question 5 : Séries géométriques

Plusieurs candidats ont réussi à obtenir deux équations à deux variables, mais beaucoup moins ont été capables de résoudre correctement le système pour trouver la valeur de r . Quelques candidats ont fait des erreurs de lecture sur les valeurs 440 ou 62,755, alors que quelques candidats faisant la version française ou espagnole de l'épreuve ont pris la virgule décimale pour une virgule de milliers. Plusieurs candidats qui ont tenté de résoudre de façon algébrique n'ont pas simplifié $1 - r$ de chaque côté, se retrouvant ainsi avec une équation du quatrième degré qu'ils ne pouvaient pas résoudre. Certains de ces candidats ont obtenu l'étrange réponse de $r = 1$ également. Quelques candidats ont utilisé un minimum d'algèbre pour éliminer le premier terme et ont ensuite résolu rapidement l'équation résultante à l'aide de leur calculatrice à écran graphique.

Question 6 : Théorème binomial

Plusieurs candidats ont rencontré des problèmes avec cette question. Certains ont eu de la difficulté avec le développement binomial, alors que d'autres n'ont pas compris que le terme constant n'a pas de facteur x et d'autres ont été incapables de simplifier un rapport d'exponentielles de même base. Quelques candidats ont trouvé $r = 3$ par des méthodes algébriques, alors que d'autres l'ont trouvé

en écrivant les quelques premiers termes. Dans certains cas, les candidats ont seulement posé le développement en entier égal à 1280.

Question 7 : Trigonométrie du cercle

Tel que prévu, les candidats ont trouvé ce problème difficile. Dans la partie (a), plusieurs ont été en mesure d'utiliser la trigonométrie du triangle rectangle pour trouver la longueur de OC. Ceux qui ont opté pour une approche systématique dans la partie (b) ont eu plus de succès que ceux dont le travail était éparpillé sur toute la page. Alors qu'un nombre satisfaisant de candidats ont réussi à trouver l'aire du secteur AOB, beaucoup moins ont été capables de trouver l'aire du triangle BOC. Les candidats ayant choisi une approche analytique pour résoudre l'équation résultante ont eu en général moins de succès que ceux ayant utilisé leur calculatrice à écran graphique. Les candidats qui ont converti l'angle en degrés n'ont pas eu beaucoup de succès en général.

Question 8 : Angle entre des vecteurs

La majorité des candidats a réussi à trouver les vecteurs entre les points donnés dans la partie (a). Dans la partie (b), alors que la plupart ont trouvé correctement la valeur de a , plusieurs ont inutilement travaillé avec les normes des vecteurs, ce qui a entraîné des erreurs algébriques. Quelques candidats n'ont montré qu'un minimum de travail dans la partie (c)(i), alors que dans une question de type « montrez que », les candidats doivent s'assurer que leur raisonnement mène clairement à la réponse donnée. Une erreur fréquente a été de simplifier la norme du vecteur AC à $\sqrt{20a^2}$ plutôt que $\sqrt{10+a^2}$. Dans la partie (c)(ii), un nombre décevant de candidats se sont lancés dans une quête bien souvent infructueuse d'une solution algébrique, plutôt que de simplement utiliser leur calculatrice à écran graphique pour résoudre l'équation résultante. Plusieurs de ces candidats ont démontré de faibles aptitudes de manipulation algébrique, faisant une panoplie d'erreurs dans la manipulation de la racine carrée.

Question 9 : Probabilité binomiale

Les parties (a)(i) et (ii) ont généralement été bien réussies, les candidats utilisant soit un diagramme en arbre ou une approche binomiale. La partie (a)(iii) s'est avérée plus difficile, plusieurs ayant de la difficulté à trouver $P(X = 2)$ ou à utiliser $E(X) = np$. Une grande majorité se sont montrés confiants à résoudre la partie (b) avec la calculatrice, même si certains ont écrit le terme binomial. Les candidats qui n'ont pas utilisé la fonction binomiale dans leur calculatrice à écran graphique ont éprouvé plus de difficultés dans la partie (c), même si un nombre satisfaisant des candidats ont néanmoins été capables d'identifier qu'ils cherchaient $P(X \leq 5)$. Alors que la plupart des candidats savaient utiliser la probabilité conditionnelle dans la partie (d), peu d'entre eux ont été capables de le faire avec succès et encore moins ont correctement arrondi leur réponse à deux décimales. L'erreur la plus fréquente a été de multiplier les probabilités pour trouver l'intersection nécessaire dans la formule donnant la probabilité conditionnelle. Globalement, les candidats semblaient mieux préparés pour les probabilités.

Question 10 : Aire entre des courbes

Il y avait une faute dans le domaine donné pour cette question. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une erreur en soi, cela a eu pour effet que la partie (b) n'évaluait pas ce que l'on souhaitait évaluer. Le barème de notation comprenait une variété de solutions basées sur le travail montré par le candidat et on a demandé aux examinateurs de notifier le centre d'évaluation de l'IB de tous les cas où les candidats auraient été défavorisés. Ces cas ont été étudiés lors de la réunion d'attribution des notes finales.

Alors que quelques candidats ont esquissé des représentations graphiques précises sur le domaine donné, la majorité ne l'a pas fait. Outre l'erreur fréquente du domaine, quelques courbes exponentielles ont été tracées avec plusieurs changements de concavité. Dans la partie (a)(ii), la plupart des candidats ont trouvé l'intersection correctement. Ceux qui se sont servi de leur calculatrice à écran graphique pour évaluer l'intégrale de façon numérique ont pour la plupart eu du succès, contrairement à ceux qui ont tenté de la résoudre à l'aide de primitives. Une erreur fréquente a été de trouver l'aire de la région comprise entre f et g (même si l'un des points d'intersection se

trouvait à l'extérieur du domaine), plutôt que l'aire de la région délimitée par f , g et l'axe des ordonnées. Alors que quelques candidats ont été en mesure de montrer quelques bons raisonnements dans la partie (b), peu d'entre eux ont été capables de trouver la valeur de m qui donnait la plus grande valeur pour l'aire de la région. En plus de la réponse obtenue à partir du domaine restreint, la totalité des points a été octroyée pour la réponse obtenue en utilisant le point de tangence.

Recommandations et conseils pour enseigner aux futurs candidats – épreuves 1 et 2

On doit encourager les candidats à montrer tout leur travail de manière claire et organisée. Le travail mathématique ne signifie pas seulement les étapes algébriques, mais aussi le raisonnement qui mène vers une solution. La notation mathématique n'est pas évaluée de façon spécifique dans les épreuves d'examen, mais des fondations solides en ce qui a trait à la notation constituent une des facettes essentielles de l'apprentissage mathématique. Une notation peu soignée de la part des candidats peut être pardonnée si les éléments mathématiques de la question sont exprimés de manière raisonnable. Cependant, il arrive fréquemment qu'une notation peu soignée interfère avec l'expression mathématique correcte d'un concept.

Si une erreur est commise, il est préférable de barrer cette partie du travail indésirable avec un « X » ou avec une ligne. Sinon, le travail incorrect qui n'est pas barré sera considéré comme faisant partie de la réponse et sera donc noté selon le barème de notation, même si du travail différent est montré plus loin.

Les candidats devraient être exposés à des anciens examens et barèmes de notation de l'IB et ils devraient s'en servir pour s'exercer. En travaillant sur des anciens examens sous des contraintes de temps, les candidats sont exposés aux différents types de questions et ils apprennent à gérer leur temps de manière à être en mesure de compléter l'examen dans le temps alloué.

Il y a eu des commentaires dans les formulaires de rétroaction des enseignants à l'égard du fait que les élèves n'étaient pas familiers avec certaines notations et terminologies utilisées dans l'examen. La notation et la terminologie utilisées dans les questions d'examen sont publiées dans le guide de mathématiques NM. Le recours à des anciens examens aidera les élèves à se familiariser avec le style et la forme des questions, ainsi qu'avec la notation et la terminologie.

Le fait de regarder les barèmes de notation peut aider les élèves et les enseignants à comprendre ce qui est exigé par les différents mots-consignes, comme par exemple « écrivez », « trouvez », « esquissez » ou « expliquez ». Du papier millimétré n'est généralement pas exigé pour une esquisse. Les représentations graphiques doivent être soigneusement esquissées, en prêtant attention aux principales caractéristiques et en les identifiant ; soit les caractéristiques générales, comme les points d'intersection, ou les caractéristiques spécifiques identifiées dans la question. Dans une question du type « montrez que », il devrait être évident qu'après l'avant-dernière ligne du raisonnement, la ligne suivante doit être celle où apparaît le résultat exigé. Cela peut demander aux candidats de montrer des étapes de simplification additionnelles.

On devrait encourager les candidats à lire attentivement chaque question et à considérer l'information qui leur est donnée ainsi que ce que la question leur demande de trouver, avant de commencer à travailler. Les candidats peuvent également chercher des indices à l'intérieur de l'information donnée. Ils devraient prendre le temps de vérifier lors de la transcription d'information afin d'éviter des erreurs.

Les candidats ne font pas les liens entre les différentes parties d'une même question. La plupart des questions sont rédigées autour d'un « thème » et il est attendu de la part des élèves qu'ils utilisent les résultats d'une partie dans les parties subséquentes, mais bien souvent, ils ne voient pas le sens de leurs résultats. On devrait enseigner aux candidats à réfléchir sur le sens des résultats en se posant des questions comme « pourquoi cette partie fait-elle partie de la question ? » ou « quelle est sa pertinence pour la prochaine partie de la question ? ».

Les élèves doivent avoir la chance d'être confrontés à des questions « non conventionnelles » portant sur différentes parties du programme, ce qui les aidera à transférer leur savoir mathématique d'une branche à une autre. On doit encourager les élèves à voir les mathématiques comme un tout, plutôt que comme un ensemble de sujets séparés. Lorsqu'ils étudient le développement binomial, les candidats devraient pratiquer comment trouver des termes spécifiques. Une compréhension plus profonde du concept de probabilité conditionnelle devrait être visée, au-delà d'une simple substitution dans la formule. Les probabilités et les statistiques constituent encore la partie du programme la plus faible pour les candidats. Les établissements doivent s'assurer que les candidats ont été complètement préparés dans toutes les parties du programme.

Épreuve 1

Alors que plusieurs élèves cherchent souvent une formule face à une question portant sur les probabilités conditionnelles, peu d'entre eux ont la compréhension conceptuelle nécessaire pour aller au-delà du formulaire. Dans des situations où le diagramme en arbre n'est pas fourni, il serait utile d'habituer les élèves à dresser leur propre diagramme dans le but de déterminer de manière plus visuelle que le dénominateur dans la formule est calculé par deux chemins.

Épreuve 2

L'utilisation d'une calculatrice à écran graphique est exigée dans l'épreuve 2, pas seulement permise. Les candidats doivent être encouragés à considérer si le recours à la calculatrice à écran graphique est pertinent lorsqu'ils répondent à toute question de l'épreuve 2. Même si les habiletés de base dans l'utilisation d'une calculatrice à écran graphique s'améliorent, il y a encore des candidats qui optent pour une approche analytique plutôt que pour une approche plus efficace qui exploite la calculatrice à écran graphique, surtout pour les applications les moins évidentes comme la résolution d'équations, la recherche d'intersections ou l'évaluation d'intégrales définies. Cela entraîne souvent des erreurs algébriques simples ainsi que la perte d'un temps précieux. Il est important de souligner que lorsqu'une équation est posée, il n'est pas nécessaire de présenter du travail algébrique pour soutenir une réponse. Les enseignants devraient mettre davantage d'accent sur l'intégration de la technologie en tant qu'outil d'apprentissage pour mieux comprendre des concepts clés ainsi que pour résoudre des problèmes en présentant les solutions clairement.

Plusieurs candidats ont encore éprouvé de la difficulté avec le travail qu'ils se doivent de présenter lorsqu'ils utilisent la technologie. Le travail à présenter doit être celui qui est accompli avant d'utiliser la calculatrice à écran graphique. La notation mathématique doit être utilisée plutôt que la notation de la calculatrice. Le fait d'écrire « j'ai utilisé la calculatrice à écran graphique » n'est pas une preuve suffisante d'une approche valide. Des exemples peuvent être trouvés dans les solutions d'élèves pour les épreuves de mai 2010, incluses dans les rapports pédagogiques disponibles sur le CPEL.

Les candidats devraient s'assurer que leurs calculatrices à écran graphique sont dans le mode adéquat (radians/degrés). Ils devraient apprendre à ne pas simplement transcrire des représentations graphiques à partir de leur calculatrice à écran graphique sans considérer leurs connaissances intrinsèques concernant les principales caractéristiques et les comportements des fonctions. Les candidats devraient apprendre à utiliser les outils appropriés des calculatrices à écran graphique pour trouver et identifier les principales caractéristiques d'une représentation graphique.

Les valeurs numériques (y compris des réponses données avec une précision de trois chiffres significatifs) devraient être conservées dans la mémoire et la valeur plus précise et « plus longue » devrait être utilisée au besoin dans les parties subséquentes. Des valeurs imprécises ou un arrondissement prématuré des valeurs peuvent mener à des réponses finales erronées.