

Rapports pédagogiques de mai 2016

Études mathématiques NM – Zone horaire 2

Variantes des épreuves suivant les zones horaires

Pour préserver l'intégrité de l'examen, des variantes des épreuves d'examen sont de plus en plus utilisées suivant les zones horaires. Avec l'utilisation de ces différentes versions d'une même épreuve d'examen, les candidats d'une partie du monde n'auront pas forcément les mêmes épreuves d'examen que les candidats d'une autre partie. Un processus rigoureux est mis en œuvre pour garantir que les épreuves sont comparables en termes de difficulté et de couverture du programme, et des mesures sont prises pour garantir que les mêmes normes de correction sont appliquées aux copies des candidats pour les diverses versions de l'épreuve d'examen. *Pour la session de mai 2016, l'IB a produit des variantes suivant les zones horaires pour les épreuves d'études mathématiques NM.*

Seuil d'attribution des notes finales

Niveau moyen

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 16	17 – 30	31 – 42	43 – 55	56 – 68	69 – 80	81 – 100

Évaluation interne du niveau moyen

Seuils d'attribution des notes pour cette composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 4	5 – 6	7 – 8	9 – 11	12 – 14	15 – 16	17 – 20

Variété et pertinence du travail présenté

Il semble avoir eu une baisse de la qualité des travaux présentés cette session, y compris un nombre alarmant de projets incomplets. Les candidats ont choisi presque à l'unanimité une analyse statistique.

Il y a une sorte de paradoxe lorsque les candidats intitulent leur projet « Y a-t-il une corrélation entre... » De toute évidence, toute autre chose qu'une étude de corrélation devient alors hors sujet. Le fait d'écrire plutôt « relation » dans le titre donnerait plus de flexibilité. Il a été agréable

de constater que de nombreux candidats savaient qu'ils avaient besoin de deux processus simples et d'un processus sophistiqué. Cependant, lorsqu'une erreur était commise dans un des processus simples, ils perdaient alors des points, ce qui était malheureux étant donné leur niveau global. Le fait d'inclure un troisième processus simple et pertinent peut être une garantie pour obtenir un niveau de réussite élevé dans ce critère. Il serait intéressant que les enseignants guident leurs candidats en dehors des sentiers battus afin de les amener vers des recherches plus étoffées. La majorité des échantillons provenant des établissements montraient l'éventail complet des notes possibles. Une note inférieure à cinq s'expliquait souvent par un projet incomplet. En général, les données ont été recueillies à l'aide de questionnaires ou de sources sur Internet (qui n'étaient pas toujours citées). Malheureusement, il y avait encore des erreurs d'inattention dans les calculs, la notation et la terminologie ; et les variables n'étaient pas souvent définies.

Résultat des candidats par rapport à chaque critère

A : Les candidats les plus forts ont consacré du temps au critère A afin d'établir un cadre pour leur travail, ce qui leur a permis de traiter avec succès les critères suivants. Les plus faibles n'ont pas établi cette plateforme et ont rencontré des difficultés par la suite. Les candidats ont généralement été capables d'atteindre le niveau 2. Les candidats ont souvent mentionné les processus mathématiques qu'ils allaient utiliser, mais n'ont pas expliqué les raisons justifiant ces choix. Parfois, des processus qui n'étaient pas mentionnés dans le plan ont été utilisés dans l'analyse ou des processus qui étaient mentionnés dans le plan n'ont pas été utilisés. Pour obtenir le niveau 3, il ne doit pas y avoir de surprises lors de la lecture du projet.

B : En général, les candidats ont bien compris ce critère. Beaucoup de candidats ont été capables d'atteindre le niveau 2, puisque les données recueillies étaient suffisantes et organisées en vue de leur analyse. Quelquefois, les données étaient limitées ou la qualité de ces dernières était mauvaise. La plupart des candidats n'ont pas décrit la méthode d'échantillonnage. Des phrases comme « J'ai choisi au hasard 50 participants » ont souvent été observées. Il est nécessaire de mettre beaucoup plus l'accent sur l'échantillonnage. Seulement les meilleurs projets détaillaient la méthode d'échantillonnage choisie. Certains candidats ont perdu des points inutilement, car ils n'ont pas inclus leurs données brutes dans leur projet.

C : La plupart des candidats ont été capables d'effectuer une certaine analyse mathématique pertinente, mais il n'y avait pas une grande variété de techniques. Un bon nombre de candidats ont utilisé au moins deux processus simples ainsi qu'un processus sophistiqué. Parfois, les processus simples n'étaient pas pertinents dans le cadre du travail et cela limitait le niveau de réussite pouvant être atteint à 2. Les candidats ont souvent montré un nombre insuffisant de calculs dans les processus simples et ne citaient pas la formule qu'ils utilisaient, et des résultats générés par la calculatrice étaient présentés sans démarche ou interprétation. Cela rendait la compréhension difficile à évaluer. Les processus sophistiqués les plus fréquents ont été le test du t et le coefficient de corrélation, ainsi que l'équation de la droite de régression. Certains candidats ont trouvé l'équation de la droite de régression avant le coefficient de corrélation et, souvent, l'équation de la droite de régression n'a pas été utilisée. Certains candidats ont trouvé la droite de régression, même si leur valeur pour r était faible. Dans certains établissements, les candidats savaient qu'ils devaient utiliser la correction de continuité de Yates lorsque le

nombre de degrés de liberté était 1. Mais dans d'autres établissements, ils ne le savaient pas. De nombreux candidats avaient des valeurs espérées inférieures à 5 et n'ont pas tenté de regrouper leurs données. Certains enseignants ont ignoré le fait que, s'il n'y a pas de processus simples dans le projet, les deux premiers processus sophistiqués sont alors considérés comme simples. Des résultats ont parfois été recopiés directement de la calculatrice à écran graphique, sans donner d'explication. Cela rend difficile l'évaluation du niveau de compréhension par le réviseur de notation. Parfois, les processus ne correspondaient pas à l'objectif annoncé du projet et ils n'étaient donc pas pertinents. D'autres fois, les projets contenaient des erreurs arithmétiques qui limitaient le niveau possible pour ce critère.

D : Presque tous les candidats ont tiré au moins une conclusion à partir de leurs résultats. Néanmoins, certaines incohérences ont gâché quelques interprétations. Certains candidats n'ont pas obtenu un résultat élevé pour ce critère parce que leurs projets étaient de conception trop simple pour permettre une discussion approfondie. Les meilleurs candidats présentaient une discussion très détaillée de leurs résultats. Le projet se lit bien lorsque des interprétations partielles sont écrites après chaque processus mathématique. Les candidats doivent être dissuadés de faire des conjectures non fondées sur les raisons expliquant leurs résultats, puisque de telles généralisations nuisent au projet.

E : Ce critère reste le moins bien réussi. Certains candidats n'ont fait aucun effort pour satisfaire ce critère. Cependant, un bon nombre de candidats ont commenté de façon appropriée les processus utilisés et les résultats trouvés ou ont discuté des limites de leurs résultats. Les candidats croient que leurs processus sont valides s'ils ont vérifié leurs calculs ou s'ils ont effectué leur analyse sur Excel. Les adjectifs « valide » et « précis » ont été fréquemment traités comme des synonymes.

F : Dans l'ensemble, les projets étaient généralement bien structurés et présentés logiquement. Quelques projets ne contenaient pas de commentaires tout au long du travail, ce qui nuisait à la communication. Certains candidats ont donné une bibliographie et les références de leurs sources. Certains projets dénotaient un manque d'engagement : ils étaient trop courts et manquaient d'analyse mathématique. Les photos de travaux faits sur papier sont à éviter, car les projets seront mieux présentés si le travail est tapé à l'ordinateur et que des logiciels de représentation graphique sont utilisés.

G : La majorité des candidats ont été en mesure d'obtenir un des deux points pour ce critère, mais peu ont obtenu les deux points. La terminologie est bâclée et vague, et les variables ne sont pas souvent définies. Il convient d'apprendre aux candidats comment utiliser un éditeur d'équations simple. Beaucoup de candidats n'utilisent pas le symbole adéquat pour χ ou pour la multiplication. Certains candidats font encore référence à « trouver une corrélation », plutôt qu'à une relation se référant au test du χ^2 .

Recommandations pour enseigner aux futurs candidats

- Lire les rapports pédagogiques.
- Encourager les candidats à expliquer entièrement les raisons pour lesquelles ils utilisent les processus mathématiques décrits dans leur plan.
- S'assurer que les processus simples sont significatifs et pertinents dans le cadre du travail.
- Encourager les candidats à montrer les calculs qui mènent au résultat.
- Insister sur l'importance de définir les variables.
- Insister sur l'importance d'expliquer clairement toute méthode d'échantillonnage.
- S'assurer que les candidats incluent TOUTES les données brutes.
- Faire évaluer aux candidats des anciens projets pour qu'ils comprennent les critères d'évaluation.
- Encourager les candidats à choisir des sujets variés.
- Suggérer aux candidats comment améliorer la sophistication de leur analyse.
- Donner aux candidats l'opportunité de corriger les erreurs de calcul et de notation.

Épreuve 1 du niveau moyen

Seuils d'attribution des notes finales pour cette composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 12	13 – 25	26 – 36	37 – 48	49 – 61	62 – 73	74 – 90

Commentaires généraux

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

Certains candidats étaient incapables de classer des nombres (entier naturel, entier relatif, nombre rationnel et nombre réel) alors que d'autres l'ont très bien fait. Des candidats n'ont pas lu certaines questions avec attention, par exemple, lorsqu'on demandait de trouver l'angle obtus externe d'un triangle. La probabilité d'événements composés et la probabilité conditionnelle n'étaient pas bien comprises et il y a des candidats qui ont donné une réponse supérieure à un pour une probabilité. Pour le test du [1], les candidats n'étaient pas capables d'interpréter la valeur [2]p{3} trouvée à l'aide de leur calculatrice et n'ont pas fait de comparaison numérique entre cette valeur et le seuil de signification donné. L'esquisse d'asymptotes manquait souvent de précision. Peu de candidats ont été capables d'écrire une équation du premier degré dans sa forme cartésienne, car ils confondaient peut-être les nombres entiers avec les nombres rationnels. Certains candidats n'ont pas été capables de résoudre une équation exponentielle alors que d'autres candidats ont trouvé correctement la solution en utilisant leur calculatrice à écran graphique. Étant donné la moyenne estimée d'un échantillon de données groupées, plusieurs candidats n'ont pas été capables de trouver une valeur manquante dans le tableau d'effectifs. La plupart des candidats n'ont pas été capables d'utiliser le calcul différentiel pour trouver la valeur pour laquelle une fonction cubique a une pente donnée.

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

Tous les candidats, sauf les plus faibles, ont réussi à réécrire un nombre en notation scientifique. Certains candidats ont été capables de classer des nombres correctement (entier naturel, entier relatif, nombre rationnel et nombre réel), alors que d'autres l'ont très mal fait. La plupart des candidats ont été capables d'utiliser le théorème de Pythagore pour trouver la hauteur d'un triangle rectangle. Les candidats ont bien traité les questions portant sur la trigonométrie (l'utilisation de rapports trigonométriques dans des triangles rectangles et la substitution dans les lois des sinus et des cosinus). Les candidats étaient capables de

compléter des tables de vérité (quoique pas toujours correctement) et d'écrire en mots un énoncé composé. Les candidats ont utilisé avec succès la droite de régression pour faire des prévisions. Les candidats ont été en mesure de convertir des devises. Les fonctions affines étaient bien comprises et la majorité des candidats ont été capables de trouver les pentes de droites parallèles et perpendiculaires, pour ensuite trouver l'équation de la droite sous la forme $y = mx + c$. La plupart des candidats ont trouvé la population initiale étant donné le modèle exponentiel. Certains candidats ont trouvé la solution de l'équation exponentielle correctement en utilisant leur calculatrice à écran graphique, mais d'autres n'ont pas été capables de résoudre l'équation exponentielle. À partir d'un tableau de données groupées, beaucoup de candidats ont pu identifier la classe modale et la classe médiane. De nombreux candidats ont réussi à trouver la dérivée de la fonction cubique.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement de chaque question

Question 1 : Aire de la surface d'une sphère, notation scientifique et pourcentage.

Les candidats les plus faibles ont été incapables d'élever au carré un nombre donné en notation scientifique ou d'écrire la réponse en notation scientifique. Des candidats plus faibles ont utilisé la formule pour l'aire d'un cercle plutôt que celle pour l'aire de la surface d'une sphère. L'arrondissement prématuré des réponses a fait en sorte que certains candidats ont obtenu une réponse finale incorrecte. De nombreux candidats ont confondu le pourcentage d'une quantité avec le pourcentage d'erreur ou ils ont trouvé l'inverse de la bonne réponse. Globalement, cette question a été bien traitée.

Question 2 : Classification de nombres

Les candidats les plus forts ont été capables d'identifier correctement si un nombre était rationnel, réel ou naturel. Les candidats plus faibles n'ont pas reconnu que tous les nombres rationnels sont réels, ce qui dénote peut-être un manque d'aisance avec la notation mathématique. Seulement les meilleurs candidats savaient que $\frac{2}{3} \in \mathbb{Q}$, $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$ et que $-2^2 \notin \mathbb{N}$, mais $-2^2 \in \mathbb{Z}$.

Question 3 : Trigonométrie dans un triangle rectangle

Les candidats ont esquissé l'échelle appuyée contre le mur et ils ont reconnu que le théorème de Pythagore était nécessaire pour trouver la distance entre le haut de l'échelle et la base du mur (mais pas toujours correctement). Même s'il s'agissait d'un triangle rectangle, plusieurs candidats ont utilisé la loi des sinus (plutôt que le théorème de Pythagore) et la loi des cosinus (plutôt qu'un rapport trigonométrique). Beaucoup de candidats n'ont pas réussi à trouver l'angle obtus formé par l'échelle et le sol, même si le mot obtus était écrit en caractère gras dans la question.

Question 4 : Logique

Tous les candidats ont reconnu que pour compléter une table de vérité, la réponse est soit VRAI, soit FAUX. Cependant, étant donné qu'il y a des tables de vérité dans le livret de formules, il a été surprenant d'observer que certains candidats aient fait des erreurs dans la négation d'une colonne donnée de la table de vérité. La plupart des candidats ont reconnu que, dans une tautologie, la colonne est toujours vraie, alors qu'une très petite minorité a confondu tautologie et contradiction. Les candidats étaient capables d'écrire un énoncé composé en mots.

Question 5 : Probabilités

Certains candidats ont confondu la probabilité que les deux événements se réalisent avec celle que l'un ou l'autre se réalise. Beaucoup de candidats ont été incapables de trouver la probabilité conditionnelle. Les candidats ne doivent pas donner une réponse supérieure à un dans une question portant sur les probabilités. Seulement les meilleurs candidats ont bien réussi cette question ; beaucoup de candidats ont trouvé cette question l'une des plus difficiles de l'examen.

Question 6 : Trigonométrie dans un triangle scalène

Plutôt que d'utiliser la loi des cosinus, les candidats les plus faibles ont remplacé dans le théorème de Pythagore, et de façon similaire, ont utilisé $A = \frac{1}{2}bh$ plutôt que $A = \frac{1}{2}ab \sin C$. Ceux ayant choisi la bonne formule ont presque toujours effectué des substitutions correctes, mais n'ont pas toujours été capables de calculer la bonne réponse.

Question 7 : Test du χ^2

Les candidats ont utilisé leur calculatrice à écran graphique pour trouver l'effectif théorique avec un succès inégal. La valeur [1]p[2] du test du [3] était souvent correcte. Certains candidats ont perdu jusqu'à quatre points pour avoir donné des réponses avec un seul chiffre significatif sans montrer leur démarche. Tout comme dans le spécimen d'épreuve d'examen, l'hypothèse nulle n'était pas indiquée et il était donc nécessaire d'énoncer ce qui était rejeté. Les candidats doivent écrire explicitement une comparaison numérique entre la valeur [1]p[2] et le seuil de signification pour justifier si l'hypothèse nulle est rejetée ou non. Parmi les candidats ayant effectué une comparaison, le sens de l'inégalité était souvent incorrect ou le candidat tirait une conclusion incohérente. Il y a eu de nombreux exemples de terminologie mathématique erronée, par exemple, lorsque les termes corrélation et indépendance étaient utilisés indistinctement ou lorsque les candidats comparaient le seuil de signification avec leur valeur calculée de χ^2 .

Question 8 : Fonction rationnelle

Peu de candidats ont trouvé l'abscisse à l'origine de la fonction rationnelle. Beaucoup de candidats ont remarqué que la courbe ne coupe pas l'asymptote. Les candidats ont souvent écrit l'équation de l'asymptote horizontale plutôt que l'équation de l'asymptote verticale.

L'esquisse incorrecte la plus fréquente était celle de $y = \frac{1}{2}x + 1$, ce qui suggère que le candidat

n'a pas compris que la courbe $y = 1 + \frac{1}{2x}$ n'est pas linéaire et qu'il n'a pas pris le soin d'entrer correctement la fonction dans la calculatrice. Certains candidats, qui ont reconnu la forme de la courbe, ont perdu des points en raison de la mauvaise qualité de leur esquisse, qui coupait ou s'éloignait des asymptotes.

Question 9 : Régression linéaire

Les moyennes ont été données la plupart du temps correctement. Beaucoup de candidats ont tracé une droite de régression qui ne passait pas par leur (\bar{x}, \bar{y}) . Presque tous les candidats ont été capables d'utiliser la droite de régression trouvée visuellement et passant par le point moyen (celle qu'ils avaient dessinée ou la droite de régression trouvée à l'aide de leur calculatrice à écran graphique) pour faire une estimation raisonnable. Les commentaires des enseignants suggèrent que beaucoup considèrent les termes « droite de régression trouvée visuellement et passant par le point moyen » et « droite de régression » comme des synonymes. Cela n'est pas le cas. Les deux termes sont mentionnés explicitement dans le guide et il est attendu des candidats qu'ils comprennent chacun des termes.

Question 10 : Conversion de devises et intérêt composé

La conversion de devises a été bien réussie, sauf pour les candidats les plus faibles. La plupart des candidats ayant utilisé la formule d'intérêt composé ont effectué une substitution correcte, mais certains n'ont pas posé l'équation correspondant à la valeur future et ont eu de la difficulté à résoudre l'équation. Les candidats qui ont utilisé l'application financière de leur calculatrice à écran graphique ont presque toujours écrit une réponse correcte non arrondie.

Question 11 : Aire de la base d'un cylindre et aire d'une surface courbe

Parmi les réponses à cette question, les unités étaient parfois absentes ou les mauvaises unités étaient données. La question demandait de façon explicite de trouver l'aire de la base et celle de la surface courbe, mais de nombreux candidats ont donné l'aire du couvercle et de la base ainsi que celle de la surface courbe ou ils ont oublié l'aire de la base.

Question 12 : Fonction affine

De nombreux candidats ont démontré une bonne compréhension des fonctions affines, en trouvant avec succès l'ordonnée à l'origine, la pente et l'équation de la droite sous la forme $y = mx + c$. Cependant, seulement les meilleurs candidats ont été capables de réécrire cette équation sous la forme $[1]$, où $[2]a[3]$, $[2]b[3]$ et $[2]d[3]$ sont des entiers relatifs.

Question 13 : Modèle exponentiel

La plupart des candidats ont été capables de substituer correctement les valeurs dans le modèle exponentiel donné, mais seulement les plus forts d'entre eux ont trouvé une réponse correcte. Il était attendu que les candidats utilisent leur calculatrice à écran graphique pour résoudre l'équation exponentielle plutôt que des logarithmes, qui ne font pas partie du programme. Le concept de stabilisation de la population (asymptote horizontale) n'était pas bien compris.

Question 14 : Tableau d'effectifs groupés

Les candidats ont été capables d'identifier la classe modale et la classe où se trouve la médiane, mais peu d'entre eux ont réussi à trouver la valeur manquante du tableau étant donné la moyenne estimée de l'échantillon.

Question 15 : Calcul différentiel

Beaucoup de candidats ont dérivé correctement la fonction cubique. La plupart des candidats n'ont pas été capables d'utiliser le calcul différentiel pour trouver le point où la fonction cubique possède une pente donnée.

Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

Montrer sa démarche.

Même si dans l'épreuve 1 une bonne réponse sans démarche obtient la totalité des points, il demeure important de montrer la démarche. Si le candidat ne montre pas sa démarche et qu'il commet une erreur en entrant des valeurs dans la calculatrice ou en écrivant la réponse finale, tous les points sont alors perdus.

Ne pas arrondir prématurément.

Le point pour la réponse finale risque de ne pas être accordé si un candidat utilise une valeur intermédiaire arrondie, par exemple, 3,14 ou $\frac{22}{7}$ comme une approximation de π . Les candidats doivent utiliser la capacité de la calculatrice à écran graphique à réutiliser une réponse complète lors d'une étape subséquente.

Utiliser le livret de formules

Le livret de formules doit être utilisé tout au long des deux années du programme. Certains candidats ont écrit des versions erronées de formules écrites dans le livret.

Laisser des traces visibles de la démarche.

Certains candidats effacent du travail écrit au crayon ou le rayent sans le remplacer. Le travail ayant été rayé est ignoré. Les réponses écrites à l'extérieur de la case réservée pour la réponse, par exemple, dans les marges ou dans l'énoncé de la question, peuvent ne pas être vues par l'examineur.

Comprendre la terminologie mathématique.

Si la question indique « écrivez l'équation... », le symbole d'égalité et les deux membres de l'équation doivent être observés ; bien trop souvent, les candidats écrivent une expression même si une équation est demandée.

Trop de candidats ont tiré une conclusion pour le test du χ^2 en comparant le seuil de signification donné de 5 % à leur valeur calculée de χ^2 , trouvée à l'aide de leur calculatrice à écran graphique.

Prendre garde aux erreurs courantes.

Dans la question 5 (probabilités), un candidat qui donne une probabilité supérieure à un ne comprend pas que $0 \leq \text{probability} \leq 1$.

Dans la question 7 (test du [1]), beaucoup de candidats n'ont pas comparé numériquement le seuil de signification avec leur valeur [2]p[3] pour ainsi tirer une conclusion cohérente.

Dans la question 9 (régression linéaire), de nombreux candidats ont dessiné une droite de régression qui ne passait pas par le point moyen.

S'entraîner à l'aide des épreuves d'examens des années précédentes.

Les candidats doivent pratiquer les points suivants : résoudre des questions variées sur les probabilités, donner des réponses avec un certain degré de précision, écrire une fonction affine sous la forme $ax + by + d = 0$, dessiner des asymptotes et tracer des fonctions avec leur calculatrice à écran graphique.

Même si on essaie d'avoir les questions par ordre croissant de difficulté, on suggère aux candidats de lire d'abord l'ensemble de l'épreuve puis de décider quelles sont les questions qu'ils trouvent les plus faciles et de commencer par celles-ci.

Calculatrices

Il est important que les candidats utilisent leur calculatrice de manière efficace. Ils doivent donc l'utiliser régulièrement en classe afin de s'y familiariser.

Épreuve 2 du niveau moyen

Seuils d'attribution des notes finales pour cette composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 14	15 – 28	29 – 41	42 – 51	52 – 61	62 – 71	72 – 90

Commentaires généraux

Cette épreuve a semblé à la portée de la plupart des candidats. La variété des questions et le niveau de difficulté de cette épreuve donnaient l'occasion aux candidats de démontrer leur connaissance et leur compréhension du programme. Ils pouvaient choisir et appliquer les différents concepts qui étaient examinés. L'utilisation efficace des calculatrices à écran graphique a été remarquée. Il a été satisfaisant de constater que l'utilisation incorrecte de radians n'a presque jamais été observée. En général, les réponses étaient accompagnées des unités appropriées. Il a été satisfaisant de voir que la majorité des candidats ont montré leur démarche. Par conséquent, les examinateurs ont attribué, le cas échéant, des points de suivi. Cependant, beaucoup de candidats ne semblaient pas certains de la manière d'interpréter les mots-consignes « esquissez », « dessinez » et « montrez que ».

Les commentaires reçus de la part des enseignants ont confirmé que le niveau de difficulté de l'épreuve était adéquat.

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

Beaucoup de candidats ont éprouvé des difficultés à placer des nombres à l'intérieur des bonnes régions du diagramme de Venn. Ils ne reconnaissaient pas la différence entre le $[1]n\{2}$ ième terme et la somme des $[1]n\{2}$ premiers termes dans le contexte d'un problème. De plus, les restrictions du domaine et les inéquations ont semblé difficiles à comprendre. Il a été surprenant de constater que beaucoup de candidats n'étaient pas capables d'utiliser la bonne fenêtre pour esquisser une représentation graphique. Ils n'ont pas toujours utilisé efficacement la calculatrice à écran graphique pour les aider à dessiner des représentations graphiques. Dessiner un diagramme en boîte à moustaches avec un axe et correctement légendé. Savoir quand il fallait *esquisser* plutôt que *dessiner* a semblé difficile. Les candidats n'ont pas toujours réussi avec une question de type « montrez que » ainsi qu'à trouver le maximum d'une fonction en utilisant la dérivée $V' = 0$.

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

La majorité des candidats ont réussi à interpréter les valeurs dans le diagramme de Venn. Ils semblaient être plutôt à l'aise avec une probabilité simple, ainsi que pour trouver le $[1]n\{2\}$ ième terme d'une suite arithmétique et géométrique dans le contexte du problème. De plus, il a été satisfaisant de voir le nombre de candidats qui ont correctement esquissé la courbe normale et qui ont trouvé la bonne probabilité dans le problème portant sur la distribution normale. La majorité des candidats ont été en mesure d'utiliser la loi des sinus pour calculer les côtés et les angles demandés. Ils ont également été capables de calculer les volumes de solides en trois dimensions avec les unités correctes, de dériver des fonctions et de travailler avec la courbe des effectifs cumulés et les quartiles.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement de chaque question

Question 1 : Ensembles et probabilités

Dans la partie (a), un nombre surprenant de candidats n'a pas été capable de construire correctement le diagramme de Venn, en se basant sur les informations données. Cela a entraîné des problèmes dans les autres parties de la question, même si des points de suivi ont généralement été attribués dans la partie (b). La partie (b), qui exigeait d'interpréter les informations à partir de leur diagramme de Venn, a été généralement bien réussie. Certains candidats ont donné des probabilités plutôt que le nombre de personnes. La plupart des candidats ont réussi la probabilité simple, mais beaucoup ont eu des difficultés avec la probabilité conditionnelle.

Question 2 : Suites et séries arithmétiques et géométriques

Les parties (a), (b), (c) et (e) ont été bien traitées. Un bon nombre de candidats ont oublié de convertir leur réponse en km dans la partie (c). Le principal problème dans la partie (d) a été que les candidats ont choisi d'égaliser la formule donnant le $[1]n\{2\}$ ième terme à 1 800 plutôt que celle donnant la somme des n premiers termes. Parmi ceux ayant posé la bonne équation, plusieurs n'ont pas toujours réussi à la résoudre. Certains candidats ont eu recours à la méthode par essais et erreurs pour arriver à la bonne réponse. La partie (e) était évidente pour certains, alors que d'autres ont remplacé dans une formule sans vraiment comprendre ce qu'ils faisaient. Un nombre surprenant de candidats a eu des problèmes avec des pourcentages (écrivant que 10 % de 17 000 était 170). Beaucoup de candidats ont utilisé la formule d'intérêt composé dans la partie (e) et dans la partie (f). Dans la partie (f), beaucoup de candidats n'ont pas réalisé qu'ils devaient utiliser la formule donnant la somme d'une série géométrique. Ils ont soit utilisé la somme d'une série arithmétique, soit la formule d'intérêt composé, tel que mentionné précédemment.

Question 3 : La distribution normale

Les candidats ont montré une compréhension détaillée de la distribution normale. La calculatrice à écran graphique a été utilisée de façon efficace par la plupart des candidats. Il y a beaucoup de variété en ce qui concerne la capacité d'esquisser la courbe dans la partie (a). Plutôt que de dessiner une esquisse simple avec un segment vertical pour la moyenne et deux autres pour les valeurs 60 et 70, beaucoup de candidats ont lié leur esquisse à l'écart type. Il a été très rare d'observer une quelconque démarche dans la partie (c). La plupart des candidats ont réussi la partie (d)(i), mais peu d'entre eux ont été en mesure de finir la partie (d)(ii).

Question 4 : Trigonométrie et volumes de solides en trois dimensions

La plupart des candidats ont bien répondu à cette question. La trigonométrie s'est avérée un point fort, avec la bonne utilisation de la loi des sinus. Une petite minorité de candidats a traité CB comme étant parallèle à AB et a donc utilisé des angles alternes. L'absence d'un diagramme dans la partie (c) a posé des difficultés à certains candidats, car ils n'arrivaient pas à établir le bon rapport trigonométrique. Le pourcentage d'erreur dans la partie (d) a été généralement bien traité. La plupart des candidats ont obtenu les deux points même s'ils avaient commis une erreur dans la partie (c), car des points de suivi étaient accordés. Certains candidats donnent encore des réponses négatives à des questions portant sur des pourcentages d'erreur. L'erreur courante dans cette partie était d'utiliser la nouvelle valeur au dénominateur plutôt que la valeur d'origine. La partie (f) a été, en général, moins bien réussie, puisque beaucoup de candidats n'ont pas été capables d'effectuer la conversion.

Question 5 : Calcul différentiel

En général, beaucoup de candidats ont eu des difficultés avec certaines parties. La plupart des candidats qui ont indiqué les dimensions de la boîte ont donné une bonne justification de la raison pour laquelle $[1] \times [2]$ ne pouvait pas être égal à 5. Très peu de candidats ont obtenu les deux points dans la partie (b)(ii). Leurs inégalités n'étaient pas strictes ou leurs bornes étaient incorrectes ou les deux. Certains candidats ont indiqué que les valeurs possibles de x étaient 1, 2, 3 et 4. L'algèbre a causé des problèmes à plusieurs candidats dans la partie (c). Les exigences de la question semblaient avoir été mal comprises. Certains ont remplacé $x = 2$ dans la formule du volume. Quelques candidats ont écrit le produit de la longueur, la largeur et la hauteur, en omettant les parenthèses appropriées. La majorité des candidats ont bien répondu à la partie (d). Néanmoins, son application dans la partie suivante n'a pas été aussi bonne. Dans la partie (e), certains candidats ont conservé les deux solutions pour $[1] \times [2]$, sans remarquer le fait que l'une d'elles était à l'extérieur du domaine. D'autres ont perdu les deux points, car ils n'ont pas montré qu'ils avaient utilisé leur dérivée de la partie (d), tel qu'exigé dans la question. Très peu de candidats ont obtenu la totalité des points pour l'esquisse de la partie (g). Le fait de ne pas avoir suivi les instructions concernant le domaine et l'image a nui à la plupart des candidats dans cette question.

Question 6 : Statistiques descriptives

Cette question a été, en général, bien réussie. Les parties (a) à (e) ont été faites de manière satisfaisante. Un manque de précision a été remarqué dans les parties (b), (c) et (e). Le dessin du diagramme en boîte à moustaches dans la partie (f) a causé des problèmes à beaucoup de candidats, en particulier la légende et l'échelle. L'absence d'échelle sur le papier quadrillé a rendu difficile la correction du travail par les examinateurs. Certains candidats ont utilisé le livret de réponses pour dessiner le diagramme en boîte à moustaches, malgré les consignes données dans la question, à savoir d'utiliser du papier quadrillé. Dans la partie (g), les trois quarts de 180 ont été manipulés avec succès par la plupart des candidats, mais plusieurs ont divisé par 420 ou par $420 - 12$ (plutôt que $420 + 12$).

Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

- Il est important que les candidats fassent la distinction entre une esquisse et un dessin. On encourage les futurs candidats à être précis lorsqu'ils esquissent et dessinent des représentations graphiques.
 - La précision lors du dessin du diagramme en boîte à moustaches a été un problème puisque les candidats n'ont pas prêté attention aux consignes données dans la question. On encourage les futurs candidats à utiliser l'échelle donnée dans la question. Il est important que les graphiques soient dessinés sur du papier quadrillé. La légende du graphique ne doit pas être oubliée.
 - Lors de la construction d'un diagramme en boîte à moustaches, on doit s'assurer que les moustaches ne traversent pas la boîte.
 - Les candidats doivent comprendre comment placer des nombres dans un diagramme de Venn ; il est important de prendre en considération l'intersection des ensembles, le nombre total d'éléments dans chaque ensemble et dans l'ensemble universel.
 - Les candidats doivent suivre les consignes données pour chaque question et chaque partie d'une question. Par exemple, des consignes sur :
 - l'image et le domaine lors du dessin de représentations graphiques ;
 - l'utilisation d'une partie spécifique pour répondre à une question (le mot-consigne « à partir de là » est souvent utilisé) ;
 - le degré de précision demandé ;
 - les unités dans lesquelles la réponse doit être donnée.
 - Les candidats doivent s'assurer d'écrire clairement le numéro et la partie de la question lorsqu'ils répondent à cette partie.
 - Lorsqu'ils présentent plus d'une solution à la même partie d'une question, les candidats doivent rayer celles qu'ils désirent éliminer, de sorte que leur réponse préférée soit corrigée.
 - On encourage les candidats à réfléchir sur leurs réponses. Ils doivent s'assurer que leur réponse a du sens dans le contexte du problème.
 - Les candidats doivent savoir comment utiliser et interpréter la courbe normale, les valeurs de $[1] \times [2]$ et les probabilités qui s'y rattachent. Par exemple, trouver $[1] \times [2]$ si [5].
 - Il est important de montrer les étapes de la démarche et non seulement la réponse finale obtenue à l'aide de la calculatrice. Il convient de noter que des points de suivi ne sont possibles que si la démarche est indiquée.
 - Les candidats doivent éviter d'arrondir trop rapidement afin d'éviter d'accumuler des erreurs tout au long d'une question, surtout lorsqu'une partie de la question dépend des parties précédentes.
- $\frac{22}{7}$
- Les candidats doivent utiliser la valeur correcte pour π , et non $\frac{22}{7}$ ou 3,14.
 - Les candidats doivent suivre les instructions, à savoir donner les réponses exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près, sauf indication contraire dans l'intitulé de la question.
 - Il est important que les candidats :
 - fassent la distinction entre les séries arithmétiques et les séries géométriques et donc, qu'ils appliquent la bonne formule pour résoudre des problèmes ;

- comprennent que le pourcentage d'erreur est une valeur absolue ;
- sachent comment convertir des unités ;
- comprennent les exigences d'une question de type « montrez que ».