MATHÉMATIQUES NS TZ2

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

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Mathématiques discrètes

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 12	13 – 25	26 – 36	37 – 47	48 – 59	60 – 70	71 – 100

Séries et équations différentielles

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 12	13 – 25	26 – 36	37 – 47	48 – 59	60 – 70	71 – 100

Ensembles, relations et groupes

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 13	14 – 26	27 – 38	39 – 49	50 – 61	62 – 72	73 – 100

Statistiques et probabilités

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 13	14 – 27	28 – 39	40 – 50	51 – 62	63 – 73	74 – 100

Variante 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 variantes de la même épreuve d'examen des candidats d'une partie du monde ne travailleront pas toujours sur la même épreuve d'examen que les candidats d'une autre partie du monde. Un processus rigoureux est mis en œuvre pour garantir que les épreuves soient comparables en termes de difficulté et de couverture du programme ; des mesures sont prises pour garantir que les mêmes standards de corrections soient appliqués aux copies des candidats pour les diverses versions de l'épreuve d'examen. Pour la section d'examen de mai 2010 l'IB a proposé des variantes suivant les zones horaires des épreuves de mathématiques NS.

Évaluation interne du niveau supérieur

Seuils d'attribution des notes par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 6	7 – 13	14 – 18	19 – 23	24 – 29	30 – 34	35 – 40

Les dossiers produits pour cette session ont montré l'ampleur du temps et des efforts que les candidats consacrent à la réalisation de leurs tâches. Les critères d'évaluation sont généralement bien compris à la fois par les professeurs et les candidats. Malheureusement, les travaux ne sont pas toujours clairement corrigés, et certains commentaires brefs notés sur le verso du formulaire 5/PFCS n'apportaient pas vraiment d'aide dans le processus de modération. Les observations faites par l'équipe des modérateurs sont résumées ci-dessous.

Les tâches :

Presque toutes les tâches de dossier ont été prises dans le document actuel, « *Mathématiques NS le dossier – tâches à utiliser en 2009 et 2010* », les tâches les plus populaires étant « *Recherche sur les paraboles* », « *Étude des rapports d'aires et de volumes* », « *Modélisation de l'évolution d'une maladie virale et de sa guérison* » et « *conception d'un monte-charge* ». Il y a eu aussi quelques bonnes tâches conçues par des enseignants et proposées par un certain nombre d'écoles. Les enseignants sont encouragés à concevoir leurs propres tâches, gardant à l'esprit la nécessité de satisfaire tous les critères.

Les tâches qui étaient des versions abrégées de tâches publiées ne convenaient pas. Des tâches qui étaient peut-être des activités de révision en fin de chapitres de manuels scolaires ne satisfaisaient pas en général tous les critères et n'auraient pas dû être utilisées.

Concernant cette session, deux soucis sont à signaler.

1. Quelques enseignants continuent à utiliser d'anciennes tâches prises dans les précédents Matériel de Soutien Pédagogique. Comme il a été expliqué dans des rapports pédagogiques passés et dans les Notes au Coordonnateur, l'utilisation de ces tâches n'est plus acceptable ; de ce fait un certain nombre de candidats ont perdu un nombre significatif de points sans qu'il y ait eu faute de leur part ! L'enseignant doit prendre la responsabilité de proposer des tâches appropriées.

2. Les tâches prises de documents pour mathématiques NM ne sont pas d'un niveau approprié pour mathématiques NS et n'auraient pas dû être utilisées.

Résultats des candidats

La majorité des candidats ont bien réussi selon le critère A. Malheureusement, l'utilisation de notations informatiques telles que « ^ » ou « E09 » était visible, de même des « = » lorsqu'il aurait fallu utiliser « ≅ » ; souvent, les négligences de notations n'ont pas été relevées par les enseignants. Il faut aussi éviter l'utilisation d'expressions familières (par exemple « supprimer » pour « simplifier »).

De bonnes techniques de communication apparaissaient clairement dans quelques échantillons. Lorsque le travail d'un élève commençait par une introduction à la tâche et que des commentaires, des annotations et des conclusions accompagnaient étapes et résultats, le document était facile à lire et à suivre et il a été bien noté selon le critère B. Cependant les travaux de beaucoup d'élèves ne présentaient pas de continuité, particulièrement quand la tâche n'était pas introduite ou quand le format adopté pour la tâche était de type « questions-réponses ». Des courbes qui ne sont pas légendées et des tableaux rejetés en annexe ne sont pas bien cotés en termes de présentation efficace et auraient dû être pénalisés.

Généralement, les candidats ont fait du bon travail et les évaluations selon les critères C et D par leur enseignant ont été appropriées. Cependant dans quelques tâches de type I, une exploration superficielle rendait questionnable la formulation hâtive d'une conjecture. Dans quelques cas, des résultats étaient simplement des citations prises sur Internet et le travail individuel d'exploration et d'investigation, le cœur des tâches de type I, était très limité.

Dans les tâches du type II, les variables doivent être explicitement définies. Les élèves doivent exposer comment ils ont pris conscience de la signification des résultats obtenus à travers le modèle en les comparant à la situation réelle ; les élèves doivent mener une réflexion sur leurs découvertes. L'analyse des données doit être quantifiée et si l'étude d'une régression est appropriée l'élève doit justifier du choix qu'il a fait d'une fonction particulière. L'utilisation d'un logiciel qui détermine automatiquement la « meilleure » fonction de régression laisse peu de place pour que le candidat l'interprète par lui-même et est de peu de valeur.

Le degré d'utilisation de la technologie varie énormément. La totalité des points a été accordée bien trop généreusement pour une utilisation appropriée mais pas nécessairement ingénieuse de la technologie, par exemple, pour l'inclusion d'une simple représentation graphique des données. Pour obtenir la totalité des points, l'utilisation de la technologie doit contribuer de façon significative au développement de chaque tâche.

Il y a eu beaucoup de bons travaux ; cependant l'attribution de la totalité des points du critère F exige plus qu'un travail complet et correct, il faut y ajouter la preuve d'une sophistication mathématique dans un travail exemplaire.

Recommandations pour les enseignants

Les tâches du Matériel de Soutien Pédagogique et de publications antérieures ne doivent pas être utilisées pour les travaux du dossier des candidats. Les enseignants sont encouragés à concevoir leurs propres tâches.

Les enseignants doivent choisir des tâches qui fournissent aux candidats une variété d'activités mathématiques adaptées au niveau supérieur. Les tâches prises dans des publications concernant les mathématiques NM ne sont pas à la hauteur des exigences du niveau supérieur. Il convient de s'assurer que les candidats ne perdent pas de points à cause d'un choix inapproprié fait par l'enseignant.

L'enseignant doit être pleinement informé des critères d'évaluation du dossier pour éviter une perte significative de points au cours de la modération.

Les travaux qui sont envoyés comme échantillon de dossier doivent être des originaux avec les notes de l'enseignant, et non pas des copies non annotées. On attend des professeurs qu'ils écrivent directement sur le travail de leurs élèves, non seulement pour fournir aux élèves leurs réactions, mais aussi pour informer les modérateurs. Quelques échantillons comportent très peu de commentaires, rendant la modération extrêmement difficile quand il n'était pas possible de déterminer les bases sur lesquelles l'enseignant a accordé les points.

Il est demandé de joindre à chaque tâche du dossier les informations contextuelles pour chacun des dossiers soit sur le formulaire A, soit par le moyen de commentaires anecdotiques. Les modérateurs les trouvent très utiles pour déterminer le contexte dans lequel la tâche a été proposée lorsqu'il s'agit de confirmer les niveaux de réussite accordés ; cependant de telles informations souvent manquaient.

Une feuille avec les réponses pour les tâches tirées des publications en cours aussi bien que pour celles conçues par les enseignants doit accompagner les dossiers pour que les modérateurs puissent justifier de l'exactitude du travail et apprécier le niveau de sophistication mise en évidence par les candidats. Bien que les tâches qui sont dans le document actuel « Mathématiques NS Le dossier - tâches à utiliser en 2009 et 2010 » peuvent être utilisées par les candidats à la session d'examen de novembre 2010, elles devraient maintenant être considérées comme obsolètes pour les candidats des sessions d'examen de mai. Ces tâches ne doivent pas être assignées aux candidats qui achèveront leur diplôme en mai 2011 et au-delà.

Épreuve 1

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 16	17 – 32	33 – 47	48 – 58	59 – 70	71 – 81	82 – 120

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

Dans cette épreuve les candidats ont rencontré des difficultés pour décrire des transformations, pour trouver la normale à une courbe à partir d'une équation implicite, pour intégrer, pour démontrer des propriétés générales des vecteurs. Il était clair qu'un certain nombre de candidats ont eu des problèmes de temps. Ceci a été pris en compte pour établir les seuils des notes, mais beaucoup de candidats ont perdu beaucoup de temps en utilisant des méthodes chronophages pour résoudre des problèmes relativement simples.

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

Dans l'ensemble il est apparu que les candidats avaient été raisonnablement bien préparés pour les questions concernant la plupart des aspects de la dérivation, des produits vectoriels et scalaires, de la distribution binomiale, et des matrices.

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

Question 1

La plupart des candidats ont tenté intelligemment cette question, beaucoup obtenant les réponses correctes. Un ou deux candidats n'ont pas du tout tenté cette question.

Question 2

Il y a eu moins de solutions correctes pour cette question que ce que l'on aurait pu espérer ; une minorité importante de candidats ont été incapables de mettre l'expression sous forme canonique correctement et un certain nombre de candidats ont été incapables de décrire les transformations. C'est une minorité de candidats qui connaissaient le vocabulaire correct pour les transformations et ceci souligne potentiellement la nécessité pour les enseignants de donner aux élèves la terminologie appropriée.

Question 3

La majorité des candidats ont compris ce qui était demandé dans la partie (a) de cette question et ont obtenu la réponse correcte. La plupart des candidats ont été capables de faire la partie (b) mais peu d'entre eux ont réalisé qu'ils n’avaient pas besoin de calculer $|a+2b|$ puisqu'il s'agissait de $|c|$. Beaucoup de candidats ont perdu du temps sur cette question.

Question 4

Beaucoup de réponses correctes ont été vues ici et la majorité des candidats ont compris la nécessité d'utiliser une distribution binomiale. Un certain nombre de candidats, bien qu'ils aient trouvé les expressions correctes pour $P \; X=3$ et $P \; X=4$, ont été incapables d'effectuer les simplifications nécessaires.

Question 5

Beaucoup de réponses entièrement correctes ont été vues pour cette question, mais deux points sont à noter. Premièrement, une minorité importante de candidats ont fait des erreurs arithmétiques en calculant BA et deuxièmement, quelques candidats ont perdu une quantité importante de temps en essayant d'évaluer arithmétiquement la partie (c) ce qui a conduit un manque de temps pour la section B.

Question 6

La plupart des candidats ont su démarrer intelligemment cette question, mais un nombre significatif d'entre eux ont été incapables de trouver une expression appropriée de $\tan x$ ou de rationaliser le dénominateur.

Question 7

La plupart des candidats ont répondu avec succès dans la partie (a). La plupart des candidats ont été capables de progresser significativement dans la partie (b) mais ont été ensuite bloqués en étant incapable de simplifier l'expression ou en ne comprenant pas l'intérêt de savoir que $a>1$.

Question 8

Cette question était la première à poser à la majorité des candidats une difficulté et seulement les meilleurs candidats ont obtenu la totalité des points. Les candidats plus faibles ont fait des erreurs dans la dérivation implicite et ceux qui ont été capables de la faire ont souvent été incapables de simplifier l'expression obtenue pour la pente de la normale en fonction de c ; un nombre significatif de candidats ne savaient pas comment simplifier les logarithmes correctement.

Question 9

De nouveaux très peu de candidats ont obtenu la totalité des points sur cette question. L'approche la plus fréquente était de commencer par une intégration par parties qui était faite correctement, mais très peu de candidats savaient ensuite comment intégrer $\frac{t^2}{t+1}$. Ceux qui ont commencé par un changement de variables n'ont souvent pas abouti. De nouveau un certain nombre de candidats ont été bloqués par leur incapacité à simplifier correctement.

Question 10

Beaucoup de candidats ont obtenu la réponse correcte à la partie (a), même si une minorité importante ont laissé leur réponse sous la forme $y=\ldots$ ou $x=\ldots$ plutôt que $f^{-1}(x)=\ldots$.

Seuls les meilleurs candidats ont été capables de progresser effectivement dans la partie (b)

Question 11

Bien qu'il y ait eu un bon nombre de solutions totalement correctes à cette question, il était clair qu'un certain nombre d'élèves n'avaient pas été préparés pour des questions sur les conjectures. La preuve par récurrence a été relativement bien faite, mais les candidats ont souvent manqué de rigueur dans la preuve. Il était plutôt fréquent de voir des élèves qui ne comprenaient pas l'idée que $P(k)$ est une simple supposition et non pas une proposition et ceci a été pénalisé. Il est apparu aussi qu'on avait appris à un certain nombre d'élèves à écrire le raisonnement final dans une preuve par récurrence, même si il n'y a eu aucune tentative de preuve. Dans ces cas, le point pour le raisonnement final n'était pas attribué.

Question 12

Il s'agissait de la question la plus facile de la section B pour les candidats. La majorité des candidats ont proposé des réponses partiellement correctes à la partie (a), presque tous les candidats ayant été capables d'effectuer le produit scalaire et le produit vectoriel. Les candidats ont trouvé la partie (iv) plus difficile et souvent ils n'ont pas compris la signification de poser $z = 0$. Clairement les candidats ont trouvé la partie (b) plus difficile et ici encore les candidats ont perdu du temps. Beaucoup de candidats ont tenté d'utiliser les coordonnées, ce qui était possible dans la partie (i), possible mais chronophage dans la partie (ii), et extrêmement compliqué dans la partie (iii). Un certain nombre de candidats ont perdu des points parce qu'ils ont présenté négligemment leur raisonnement dans la partie (ii) qui demandait de « montrer que ».

Question 13

La plupart des candidats ont su faire un départ cohérent dans la partie (a) avec beaucoup de réponses complètement justes. La partie (b) était à l'opposé avec une majorité des candidats ne comprenant pas ce qui était demandé et ne réalisant pas le lien avec la partie (a). Les candidats ont débuté la partie (c) raisonnablement, mais n'ont souvent pas vu la nécessité d'utiliser le faite que $1 + \omega + \omega^2 = 0$. En conséquence la plupart des candidats ont été incapables d'avancer dans la partie (c)(ii).

Question 14

La plupart de candidats ont trouvé cette question difficile et seulement une petite quantité de réponses correctes ont été rencontrées. Seuls les meilleurs candidats ont avancé sérieusement dans la résolution de l'équation différentielle. La plupart des candidats ont trouvé la partie (b) difficile et souvent n'ont pas réalisé que la partie (b)(ii) s'appuyait sur le résultat donné dans la partie (i). Il n'était pas rare de voir des élèves essayer de trouver l'intégrale de $\sec x$.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

- Les élèves doivent couvrir le programme en entier.
- Les élèves doivent être encouragés à faire attention aux notations mathématiques et à la précision.
- Les enseignants doivent souligner l'importance pour les élèves d'organiser leur procédure d'une manière logique.
- La plupart des questions dans cette épreuve faisaient appel à des stratégies classiques de résolution de problème ce que les candidats devraient apprendre à cibler.
- Les élèves doivent s'entraîner sur des épreuves de style similaire pour qu'ils comprennent la nécessité d'équilibrer l'utilisation de leur temps.
- Il faut que les élèves soient au courant de la terminologie appropriée.
- Les élèves doivent réaliser que quand une question demande : « montrer que », ils doivent démontrer rigoureusement le résultat.

Épreuve 2

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 12	13 – 25	26 – 36	37 – 50	51 – 64	65 – 78	79 – 120

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

- Dans une épreuve où la calculatrice graphique est autorisée, peu de candidats ont compris que les notations de la calculatrice ne sont pas acceptables pour expliquer leur méthode avant l'utilisation de la calculatrice.
- La plupart des candidats ne connaissent pas les conventions de la « notation sigma ».
- La manière de simplifier des rapports de factorielles est un problème général.
- Beaucoup de candidats n'ont pas été capables de traiter la question Q10 concernant les taux d'accroissement liés. Il s'agit d'un problème récurrent année après année.

Les niveaux de connaissances, de compréhension et techniques

De bonnes solutions ont été rencontrées sur l'ensemble du programme. Il était satisfaisant d'observer des compétences en statistiques et dans l'utilisation de la calculatrice.

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

Question 1

Une question facile pour commencer, mais peu de candidats semblent connaître les conventions de la notation sigma.

Question 2

Une question facile bien traitée par la plupart des candidats. Pour les autres, il était décevant de voir qu'ils étaient nombreux à ne pas savoir que la somme des probabilités est 1.

Question 3

Un problème classique de distribution normale, mais beaucoup de candidats ont confondu la valeur de z avec la probabilité.

Question 4

Une question plus difficile. Beaucoup de candidats n'ont pas lu la question attentivement et de ce fait n'ont pas exprimé x en fonction de $\ln 2$.

Question 5

Bien traitée.

Question 6

Partie (a) - Bien traitée par la plupart, bien qu'il y ait eu quelques réponses qui ne tenaient pas compte de l'obligation d'utiliser des notations mathématiques.

Partie (b) - Beaucoup n'ont pas répondu correctement. La difficulté principale était d'interpréter correctement les inégalités dans la probabilité.

Question 7

Partie (a) - Généralement bien traitée.

Partie (b) - Succès modéré ici. Quelques-uns ont oublié qu'une équation doit comporter un signe « = ».

Question 8

Partie (a) - Même si la plupart ont compris les notations, il y en a eu peu qui savaient comment simplifier les coefficients binomiaux.

Partie (b) - Beaucoup ont été capables de résoudre l'équation cubique, mais quelques-uns n'en pas su traduire leur réponse comme une inégalité d'entiers.

Question 9

Partie (a) - La majorité des candidats ont obtenu ici soit la totalité des points soit aucun point.

Partie (b) - Cette question était algébriquement difficile et quelques candidats y ont gâché leurs efforts pour peu de profit.

Question 10

Cette question avec une figure claire et un long texte demandait aux candidats de définir leurs variables et de faire un peu d'analyse. Très peu d'entre eux ont répondu correctement.

Question 11

Cette question en plusieurs parties a été bien traitée par beaucoup de candidats. La difficulté principale était l'esquisse de la courbe et en conséquence la dernière partie n'a pas été bien traitée.

Question 12

Cette question a généralement été bien traitée. Quelques candidats ne connaissaient pas le terme « intervalle interquartile ».

Question 13

Les réponses à cette question ont été décevantes.

Partie (a) - Beaucoup de candidats ont considéré correctement que les aires des secteurs étaient proportionnelles à leur angle, mais ne l'ont pas affirmé explicitement.

Partie (b) - Peu de candidats semblent savoir ce que le terme « périmètre » signifie.

Question 14

Partie (a) - La composée $g \circ f$ a été habituellement trouvée mais peu en ont donné l'image.

Partie (b) - La fonction réciproque a été habituellement trouvée, mais la plupart se sont trompés sur son domaine.

Partie (c) - Beaucoup ont trouvé $f \circ g \circ h$ mais ont eu des difficultés à poursuivre.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

Dans le cadre d'une épreuve où les candidats doivent décider s'ils ont besoin d'utiliser leur calculatrice ou non, il est important que les enseignants rappellent que les notations mathématiques doivent être utilisées en toutes circonstances.

La gestion du temps en examen est importante ; ainsi les candidats doivent savoir que les efforts passés sur des manipulations algébriques élaborées sont souvent une perte de temps.

Épreuve 3 - Mathématiques discrètes

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 6	7 – 12	13 – 19	20 – 26	27 – 32	33 – 39	40 – 60

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

La preuve de la relation d'Euler et des résultats qui en découlent a été une source de difficultés pour beaucoup de candidats.

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

Les algorithmes concernant les graphes sont généralement bien compris.

La question concernant le petit théorème de Fermat et les congruences a été généralement bien faite.

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

Question 1

La partie (a) a généralement été bien traitée avec des méthodes variées dans la partie (a)(ii). Ceci était posé avec le petit théorème de Fermat en arrière-plan mais beaucoup de candidats ici ont démarré avec des puissances de 5 très variées, par exemple $5^4 \equiv 2$, $5^8 \equiv 4$ et $5^3 \equiv -1$ (mod7). Une variété de méthodes a été rencontrée aussi dans (b) depuis l'utilisation du théorème du reste chinois, l'utilisation d'un tableau de nombres congruents à 3 (mod4) et à 4 (mod5) jusqu'à l'utilisation d'une formule appropriée.

Question 2

La partie (a) a été bien traitée par beaucoup de candidats bien que quelques candidats ont simplement dessiné l'arbre couvrant minimal dans (i) sans décrire l'utilisation de l'algorithme de Kruskal. Il est important de rappeler aux candidats que, comme le dit la rubrique en haut de la page 2, les réponses doivent être appuyées par un raisonnement et/ou des explications. La partie (b) a donné des problèmes à quelques candidats qui ont obtenu la borne supérieure inutile de 96 en doublant le poids de l'arbre couvrant minimal. Il est utile de noter que le poids de n'importe quel cycle hamiltonien est une borne supérieure et, dans ce cas, il était plutôt facile de trouver un tel cycle dont le poids était inférieur ou égal à 80.

Question 3

Les parties (a) et (b) ont généralement été bien traitées. La partie (c), cependant, a causé des problèmes à beaucoup de candidats ; quelques candidats ont même cru que démontrer la divisibilité par 2 et par 3 suffisait à démontrer la divisibilité par 12. Quelques candidats ont affirmé que le fait que la somme des chiffres était 44 (qui est lui-même divisible par 4) prouvait la divisibilité par quatre mais ceci n'a été accepté que si les candidats prolongeaient leur démonstration dans (b) pour y inclure la divisibilité par 4.

Question 4

Les parties (a) et (b) ont été trouvées difficiles par beaucoup de candidats avec des explications souvent inadéquates. Dans la partie (c), les candidats qui ont réalisé que l'union d'un graphe avec son complément donnait un graphe complet ont souvent bien réussi.

Question 5

La plupart des candidats qui ont résolu cette question ont argumenté qu'il y avait quatre variables qui ne pouvaient prendre que l'une des trois valeurs différentes modulo 3 et qu'ainsi au moins deux d'entre elles devaient être équivalentes modulo 3 ce qui conduit au résultat demandé. Ce résultat apparemment simple demande, cependant, une bonne perception de la situation ; peu de candidats l'ont bien perçue.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

Les candidats doivent être capables de justifier quelques-uns des résultats élémentaires de la théorie des graphes.

Les candidats doivent être encouragés à présenter leur travail aussi proprement que possible. Quelques-unes des copies de cette année étaient vraiment difficiles à comprendre et ce qui ne peut pas être lu ne peut recevoir aucun point.

Épreuve 3 - Séries et équations différentielles

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 6	7 – 13	14 – 19	20 – 26	27 – 32	33 – 39	40 – 60

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

Bien que ce soit un sujet du tronc commun, quelques candidats semblent incapables de pratiquer une intégration par parties, particulièrement lorsqu'elle doit être répétée.

Cette option exige un certain niveau technique dans les manipulations algébriques et certains candidats ne le possèdent pas.

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

La plupart des candidats ont été capables d'utiliser la méthode d'Euler pour résoudre les équations différentielles.

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

Question 1

La plupart des candidats semblaient connaître la méthode d'Euler. La méthode la plus commune pour perdre des points était soit d'arrondir les réponses intermédiaires avec une précision insuffisante malgré le conseil donné dans la question soit de faire simplement une erreur arithmétique. Il a été donné à beaucoup de candidats une pénalité de précision pour n'avoir pas arrondi leurs réponses à trois chiffres significatifs.

Question 2

Bien que cette question porte sur des connaissances du tronc commun, beaucoup de candidats n'ont pas été capables de calculer la double intégration par parties avec succès. La difficulté de la méthode repose souvent dans le choix de u et v et souvent de mauvais choix ont été faits. Beaucoup de candidats ont manqué de considérer pertinemment ce qui se passait à la limite supérieure (infinie). La question avait été structurée pour que la solution à la partie (a) conduise à la solution pour la partie (b) mais dans beaucoup de cas, les solutions à (a) et (b) étaient mélangées souvent au détriment du candidat. Dans ce cas, les candidats qui ont obtenu les résultats demandés, quelque soit l'ordre, recevaient bien sûr la totalité des points.

Question 3

La plupart des candidats ont reconnu une équation différentielle dans laquelle le changement de fonction $y = vx$ serait utile et beaucoup ont suivi cette méthode jusqu'à une conclusion satisfaisante. L'erreur la plus commune rencontrée était une intégration incorrecte de $\dfrac{1}{4+v^2}$ par les éléments simples et/ou une évaluation logarithmique fausse. Quelques candidats ont oublié d'ajouter une constante arbitraire ce qui leur a coûté un point dans la suite.

Question 4

Beaucoup de candidats n'ont pas respecté dans cette question l'instruction d'utiliser le développement en série de $(1+x)^n$ pour en déduire celui de $(1-x^2)^{-1/2}$ et à la place ont tenté de l'obtenir par des dérivations successives. Il a été décidé à la réunion d'harmonisation d'accorder la totalité des points pour cette méthode même si dans ce cas le travail algébrique s'est avéré trop difficile pour beaucoup. Beaucoup de candidats ont utilisé la règle de L'Hospital dans (c) - ce qui était beaucoup plus difficile algébriquement que d'utiliser la série et ce qui habituellement s'est achevée par un échec. Les candidats doivent réaliser que si une question portant sur l'évaluation d'une forme indéterminée de limite suit la détermination d'une série de Maclaurin alors il est probable que la série sera utile dans l'évaluation de la limite. La partie (d) a causé des problèmes à beaucoup de candidats, des erreurs algébriques étant fréquentes. Beaucoup de candidats n'ont pas réalisé que la meilleure façon de trouver la valeur exacte de l'intégrale était d'utiliser la calculatrice.

Question 5

La plupart des candidats ont trouvé correctement le rayon de convergence mais ils ont souvent perdu des points lorsqu'ils ont examiné la situation pour $x = \pm 2$ à cause d'explications inadéquates. Dans la partie (b)(i), beaucoup de candidats ont été capables de justifier la convergence de la série proposée. Dans la partie (b)(ii), cependant, beaucoup de candidats ont semblé ignorer le fait que la somme infinie de la série est encadrée par toute paire de sommes partielles consécutives.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

Cette option est susceptible de comporter des questions qui demandent de disposer d'une bonne compétence dans les manipulations algébriques et il est essentiel de vérifier que c'est bien le cas.

Les candidats doivent être encouragés à présenter leur travail aussi proprement que possible. Quelques-unes des copies de cette année étaient vraiment difficiles à comprendre et ce qui ne peut pas être lu ne peut recevoir aucun point.

Épreuve 3 – Ensembles, relations et groupes

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 8	9 – 17	18 – 26	27 – 32	33 – 39	40 – 45	46 – 60

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

- Quelques candidats semblent ne pas réaliser qu'il il y a différentes façons de montrer qu'une fonction est injective et qu'ils devraient choisir la méthode la plus appropriée dans chaque cas particulier.
- Quelques candidats ont trouvé les manipulations matricielles difficiles.
- Quelques candidats n'étaient pas habitués aux permutations.
- Les questions théoriques concernant les groupes continuent à poser problème.

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

Les candidats ont généralement été extrêmement compétents pour gérer des groupes spécifiques.

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

Question 1

Les solutions pour la partie (a) étaient souvent décevantes. Beaucoup de candidats ont essayé d'utiliser le fait que pour une injection $f(a) = f(b) \Rightarrow a = b$. Bien que ce soit la définition, il est souvent beaucoup plus facile de procéder en montrant que la dérivée est partout positive ou partout négative ou même d'utiliser un test de la droite horizontale. Bien que la question (b) soit une question du tronc commun, les solutions ont souvent été décevantes avec parfois une utilisation très malheureuse de l'algèbre.

Question 2

Généralement les solutions pour (a) étaient médiocres. Pour démontrer la symétrie, beaucoup de candidats ont supposé incorrectement que la multiplication matricielle est commutative, affirmant que $\boldsymbol{AH} = \boldsymbol{HB}$ implique $\boldsymbol{HA} = \boldsymbol{BH}$. Les candidats qui ont correctement montré que $\boldsymbol{AH} = \boldsymbol{HB}$ implique $\boldsymbol{BH}^{-1} = \boldsymbol{H}^{-1}\boldsymbol{A}$ ont souvent oublié de montrer que $\boldsymbol{H}^{-1}$ n'est pas singulière. Pour démontrer la transitivité, beaucoup de candidats ont commencé en posant que $\boldsymbol{AH} = \boldsymbol{HB}$ et $\boldsymbol{BH} = \boldsymbol{HC}$ sans réaliser qu'une matrice «$\boldsymbol{H}$ » différente est nécessaire pour chaque relation.

Souvent les solutions à la partie (b) n'étaient pas rédigées clairement.

Question 3

Les candidats sont en général à l'aise pour travailler dans un groupe spécifique et ce fut encore le cas cette année. Quelques candidats ont perdu des points dans la partie (a)(ii) en ne donnant pas une explication adéquate pour la vérification de quelques-uns des axiomes de groupe, par exemple quelques-uns ont écrit « chaque élément a un inverse ». Puisque la question informait les candidats que $\{A, *\}$ était un groupe, cela devait être vrai et les candidats devaient alors justifier leur affirmation en notant que chaque élément était son propre inverse. Les solutions pour la question (c)(ii) étaient en générale raisonnablement bonnes, certainement meilleures que les questions posées les années passées sur les isomorphismes.

Question 4

Beaucoup de candidats ont été bien notés sur cette question même si quelques-uns ont donné l'impression de ne pas avoir étudié ce sujet. L'erreur la plus commune dans (b) était de croire de façon erronée que $p_1 p_2$ signifie p_1 suivi de p_2. Cela a été toléré dans (i) mais pénalisé en (ii). Le Guide clarifie de façon explicite qu'il convient d'utiliser cette notation.

Question 5

Les solutions à la question (a) ont souvent été décevantes avec certaines solutions affirmant même qu'un groupe cyclique est, par définition, commutatif et donc abélien. En (b) les explications étaient souvent médiocres il était parfois difficile dans certains cas de distinguer entre solutions correctes et incorrectes. En (c), les candidats qui ont réalisé que le théorème de

Lagrange pouvait être utilisé ont été en général ceux qui ont le mieux réussi. De nouveau, ces solutions ont confirmé qu'en général, les candidats trouvent les questions théoriques sur ce sujet difficiles.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

Les candidats doivent savoir qu'il il y a plusieurs façons de montrer qu’une fonction est injective.

Il convient de donner une plus grande importance à l'algèbre matricielle qui peut être nécessaire dans les questions sur les groupes et les relations d'équivalence.

Il faut clarifier les notations utilisées dans la composition des permutations.

Les candidats doivent être encouragés à présenter leur travail aussi proprement que possible. Quelques-unes des copies de cette année étaient vraiment difficiles à comprendre et ce qui ne peut pas être lu ne peut recevoir aucun point.

Épreuve 3 - Statistiques et probabilités

Seuils d’attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 – 9	10 – 18	19 – 27	28 – 34	35 – 41	42 – 48	49 – 60

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

Il est clair que beaucoup de candidats ne connaissent pas les erreurs de type I et de type II.

Beaucoup de candidats ne voient pas la différence entre nX et $\sum_{i=1}^{n} X_i$. La situation est aggravée par le fait que quelques candidats utilisent la première expression pour noter la seconde.

Beaucoup de candidats ont perdu un point de précision pour ne pas avoir donné les réponses numériques correctes avec trois chiffres significatifs.

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

Les candidats sont extrêmement compétents dans l'utilisation de la calculatrice pour résoudre des problèmes de statistiques inférentielles.

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

Question 1

Cette question été bien traitée par beaucoup de candidats. Dans la partie (a) quelques candidats ont choisi l'écart type qui ne convenait pas avec leur calculatrice et ont souvent négligé d'élever au carré le résultat pour obtenir l'estimation sans biais de la variance. Les candidats doivent réaliser que c'est la plus petite des deux valeurs (c'est-à-dire celle obtenue en divisant par $(n-1)$) qui est demandée. L'erreur la plus fréquente était d'utiliser la distribution normale au lieu de la distribution t de Student. Le fléchage en direction de la distribution t est le fait que la variance a dû être estimée dans la partie (a). Les pénalités de précision ont souvent été données pour ne pas avoir arrondi les bornes de confiance, la statistique t ou la valeur p avec trois chiffres significatifs.

Question 2

Cette question a causé des problèmes à beaucoup de candidats et les solutions ont souvent été décevantes. Quelques candidats ne semblaient pas savoir la signification de « erreur de type I » et « erreur de type II ». D'autres ont été incapables de calculer les probabilités même lorsqu'ils savaient ce qu'elles représentaient. Les candidats qui ont utilisé une approximation normale pour obtenir les probabilités n'ont pas reçu la totalité des points - il semble curieux d'utiliser une approximation quand la valeur exacte aurait pu être trouvée.

Question 3

Cette question a été la question la mieux traitée de l'épreuve, probablement aidé par le fait qu'il n'y avait pas de problème d'erreurs d'arrondi pour trouver les effectifs espérés. Dans la partie (a), quelques candidats ont pensé, incorrectement, que la seule chose qu'ils avaient à faire était de montrer que $\int_0^6 f(x)\,\mathrm{d}x = 1.$ Dans la partie (b), quelques candidats ont pensé, incorrectement encore, la distribution proposée était uniforme plutôt que triangulaire. Il faut noter que beaucoup de candidats ont utilisé les possibilités de calcul de régression de leur calculatrice pour calculer χ^2_{calc} ce qui bien sûr à été accepté. Cependant cette approche présente le risque d'une erreur de saisie des données et d'obtenir une réponse fausse pour laquelle aucun point de méthode ne pourrait être attribuée si uniquement est écrite la valeur trouvée.

Question 4

La solution à cette question a montré une fois de plus le fait que beaucoup de candidats sont incapables de distinguer entre nX et $\sum_{i=1}^{n} X_i$ si bien que beaucoup de candidats ont obtenu un écart type incorrect pour évaluer la probabilité finale.

Question 5

Des questions sur ces distributions discrètes n'ont généralement pas été bien traitées dans le passé et il était satisfaisant de noter que beaucoup de candidats ont proposé des solutions raisonnablement bonnes à cette question. Dans la partie (a) l'erreur la plus commune était de penser ou d'affirmer que la distribution appropriée était binomiale. Ceci conduisait à une moyenne correcte mais à une variance incorrecte. Dans la partie (b), la détermination de la valeur de *p* était souvent couronnée de succès avec l'utilisation d'un éventail de méthode comprenant la résolution de l'équation $p(1-p)=(0.000396\ ...)^{1/5}$, le tracé de courbes ou l'utilisation de «SOLVER » sur la calculatrice graphique ou même le développement d'une équation en un polynôme du $10^{\text{ième}}$ degré et sa résolution. Les solutions pour cette question particulière ont dépassé les espérances.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

Les candidats doivent être informés des règles de précision qui demande que les réponses soient données soit exactement soit avec trois chiffres significatifs.

Les candidats doivent être encouragés à présenter leur travail aussi proprement que possible. Quelques-unes des copies de cette année étaient vraiment difficiles à comprendre et ce qui ne peut pas être lu ne peut recevoir aucun point.