

Mathématiques NM TZ2

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme des notes :	0 - 19	20 - 38	39 - 54	55 - 64	65 - 75	76 - 85	86 - 100

Variante des épreuves suivant les zones horaires

Pour préserver l'intégrité de l'examen, des variantes, suivant les zones horaires, des épreuves d'examen sont de plus en plus utilisées. Avec l'utilisation de variantes de la même épreuve d'examen les 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 correction soient appliqués aux copies des candidats pour les diverses versions de l'épreuve d'examen. Pour la session d'examen de mai 2011 l'IB a proposé des variantes suivant les zones horaires des épreuves de Mathématiques NM.

Remarques générales

Merci beaucoup aux enseignants qui ont partagé en retour leurs impressions à propos de cette épreuve avec les formulaires G2. Ceux-ci ont été lus par l'équipe des examinateurs superviseurs avant de fixer les seuils d'attribution des notes, et ils ont proposés des points de discussion utiles et souvent pertinents à considérer pour l'attribution des notes et pour la conception des épreuves futures. Beaucoup des points soulevés concernant les questions individuelles apparaissent dans ce rapport.

Évaluation interne

Seuils d'attribution des notes finales par 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 des travaux présentés

La vaste majorité des travaux présentés venaient du jeu de tâches développées par l'IB. La plupart des établissements scolaires ont réalisé apparemment l'obligation d'utiliser pour cette session ces tâches nouvelles. Quelques établissements ont présenté des tâches plus anciennes qui ne sont plus utilisables pour le portfolio et les candidats ont subi une pénalité en conséquence. Quelques très rares enseignants ont présenté des tâches qu'ils avaient conçues eux-mêmes. Celles-ci étaient de qualités variées dont

quelques-unes étaient très bonnes. D'autres ne présentaient pas la profondeur d'une tâche de portfolio et n'ont pas permis d'atteindre tous les niveaux des critères.

Résultats des candidats pour chaque critère d'évaluation

Critère A

Globalement les candidats et les professeurs se sont efforcés d'utiliser des notations correctes. Cependant, en dépit des nombreuses années de commentaires sur l'utilisation inappropriée de notations du type ordinateur ou calculatrice, il subsiste une minorité d'établissements scolaires qui ne sanctionnent pas ces erreurs. Souvent les modérateurs ont remarqué qu'un commentaire a bien été écrit sur la copie du candidat concernant ces notations inappropriées, mais aucune pénalité n'a été appliquée.

Les modérateurs ont aussi remarqué une popularité croissante d'un langage informel pour les termes et opérations mathématiques. L'un des buts de ces tâches est d'améliorer le standard du langage et de la terminologie mathématique utilisée. Les enseignants devraient être comme des sentinelles prêtes à débusquer les confusions entre « puissance » et « exponentielle », « courbe » et « ligne », « variables » et « paramètres », etc.

Critère B

Pour la vaste majorité des travaux présentés, la communication est efficace. Les problèmes qui subsistent comprennent les figures mal légendées ou de façon inadéquate, l'utilisation d'un format de type « questions-réponses », une description exagérément détaillée des étapes pratiquées avec la calculatrice, et l'utilisation d'annexes pour les figures et les tableaux qui devraient être dans le corps du document. Pour quelques tâches, par exemple celle sur « les nombres étoilés » l'utilisation des figures est non seulement recommandée, mais nécessaire. Souvent les candidats ont affirmé combien de points apparaissaient à une étape du processus sans aucun élément de justification sous la forme d'un diagramme clair.

Critère C

Type I

Tandis que la plupart des candidats ont découvert avec succès des motifs appropriés dans ces tâches, l'annonce des résultats tombait souvent du ciel avec peu ou même aucun argument les justifiant ou alors sans exemple. Les enseignants devraient noter que des énoncés présentés sans justification adéquate ne sont pas acceptables. Une fois qu'un énoncé général est proposé, le candidat doit utiliser des exemples nouveaux et supplémentaires pour valider la conjecture. Beaucoup utilisent les mêmes valeurs que celles déjà utilisées dans le développement du projet, évidemment celles-ci ne peuvent que satisfaire l'énoncé.

Type II

On a noté une amélioration dans la qualité des travaux présentés concernant l'introduction et la définition des variables, des paramètres et des contraintes. Cependant, beaucoup de candidats font peu de cas de ce point et beaucoup doit être supposé par le lecteur. Comme pour les tâches du type I, il faut présenter une analyse suffisante pour que le modèle proposé soit accepté comme résultat. Les enseignants doivent savoir que l'utilisation des techniques de régression de la calculatrice pour développer un modèle fonctionnel limitera au niveau 2 la note sous le critère C. Dans quelques cas les candidats ont utilisé une régression pour déterminer un modèle approprié puis ont travaillé *à l'envers*

pour établir une analyse qui « conduit » à ce modèle. Ceci est inapproprié et devrait être considérée comme si seule la régression a été utilisée.

Dans la tâche « Tendances démographiques en Chine » beaucoup de candidats ont seulement utilisé un modèle du premier degré. Même si les données semblent certainement suivre un modèle du 1^{er} degré, les candidats devraient réaliser que sur le long terme un tel modèle n'est probablement pas approprié. D'autres modèles devraient donc être envisagés aussi et développés.

Des considérations qualitatives de l'adéquation de la fonction aux données sont suffisantes s'il y a des commentaires de quelque substance. Des affirmations telles que « cela correspond bien » ne disent pas grand-chose et ne sont pas suffisantes pour obtenir le niveau 4. On ne s'attend pas à ce que l'erreur soit mesurée de quelque façon.

Appliquer le modèle développé par le calcul à un jeu de données supplémentaires et commenter à quel point le modèle correspond aux nouvelles données est suffisant pour le niveau 5. Les candidats feront des modifications à leur modèle pour qu'ils correspondent encore mieux aux données et ceci est apprécié sous le critère D.

Critère D

Type I

Beaucoup de candidats ont obtenu de bons résultats et présenté des arguments admirables pour autoriser des valeurs appropriées et pour expliquer les phénomènes observés. Cependant, les résultats obtenus doivent provenir de quelques raisonnements solides pour obtenir les plus hauts niveaux sous le critère D. Un énoncé général qui tombe du ciel ne peut pas être considéré comme plus qu'une tentative pour parvenir au but cherché. Quelques candidats continuent à limiter la discussion sur la portée et les limites aux seules observations les plus superficielles. Ainsi il peut paraître évident qu'une certaine valeur peut être seulement, par exemple, un nombre naturel, les candidats devraient alors vérifier si d'autres valeurs peuvent marcher ou non dans l'énoncé général et discuter ce que cela implique. Les candidats trouvent aussi difficile de présenter une explication informelle de leurs énoncés. Ceci peut quelquefois être un argument algébrique ou peut simplement être une série de diagrammes clairement dessinés décrivant l'évolution d'une structure géométrique.

Type II

La faiblesse la plus évidente sous le critère D est l'absence de prise en compte du contexte concret. Beaucoup de candidats ont fait un travail admirable sur le côté mathématique mais ont négligé de mettre en rapport les courbes et les fonctions avec le contexte de la tâche. Une tâche sur la force d'accélération devrait être discutée en fonction des forces exercées sur le corps humain en différentes circonstances, et pas seulement en fonction des valeurs croissantes ou décroissantes des variables ou le comportement asymptotique des courbes. Les meilleurs travaux souvent comprenaient des considérations réfléchies sur pourquoi il pourrait y avoir une asymptote dans le modèle de la force d'accélération, ou pourquoi il y avait un changement assez abrupt dans les tendances démographiques en Chine.

Critère E

L'accès à la technologie et la qualité de la technologie disponible a augmentée au point que son utilisation est devenue habituelle. Malheureusement les modérateurs trouvent que les enseignants ne les informent pas suffisamment sur l'accessibilité à la technologie dans leur établissement. De bonnes notes sont souvent attribuées sous le critère E sans qu'il y ait sur la copie des éléments pour les justifier ni la moindre information sur le contexte. Même pour les tâches du type I la technologie peut souvent être

utilisée pour obtenir des résultats concernant un plus grand nombre de valeurs de la variable et des valeurs plus grandes, ou pour présenter des courbes qui justifient la conjecture. Pour les tâches du type II, la représentation de plusieurs courbes peut être utilisée pour démontrer une succession de transformations qui conduisent à une fonction mieux ajustée, ou pour comparer simultanément plusieurs fonctions.

Critère F

Ce critère a généralement été bien évalué. La plupart des notes attribuées l'ont été de façon appropriée au niveau F1. On rappelle aux enseignants que F0 et F2 sont réservés pour les travaux de qualité extrême : totalement inacceptables ou extrêmement remarquables.

Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats

Les enseignants doivent préparer en profondeur les tâches en avance pour qu'ils aient une bonne idée de ce qui est possible et de ce qu'ils peuvent attendre de leurs élèves. Ils sont alors mieux préparés pour aider les élèves dans leur compréhension des critères et pour savoir comment les élèves peuvent atteindre les niveaux les plus hauts. Les anciennes tâches qui ne sont plus autorisées pour l'évaluation finale peuvent être utilisées en ce sens comme entraînement. L'intégration de petits morceaux de ces tâches dans les leçons peut attirer l'attention sur les compétences et les concepts en jeu. Ceci est particulièrement important quand on apprend aux élèves à développer leurs modèles par le calcul ou à valider une conjecture correctement. Les enseignants doivent prendre le temps d'enseigner l'utilisation effective de tout logiciel qui pourrait être utile.

La lecture de ce rapport peut donner aux enseignants et aux élèves une idée plus claire de ce qui est attendu et ce à quoi il faut faire attention.

Commentaires supplémentaires

Lorsque les tâches ont été adaptées ou conçues par les enseignants, ces derniers devraient faire attention à éviter des développements qui augmentent exagérément la charge de travail des élèves. Le travail supplémentaire est souvent trop lourd pour les élèves.

Lorsqu'il y a plus d'un professeur dans un établissement scolaire, il est essentiel qu'ils uniformisent leur standard de correction de façon à assurer une approche cohérente et appropriée. Les enseignants sont aussi encouragés à devenir eux-mêmes modérateurs pour l'évaluation interne. De cette façon ils peuvent être exposés à des travaux de qualités variées faits par des candidats du monde entier, apprenant en chemin comment améliorer leur propre enseignement.

Évaluation externe

Épreuve 1

Seuils d'attribution des notes par composante

Note Finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme des notes :	0 - 18	19 - 36	37 - 51	52 - 60	61 - 70	71 - 79	80 - 90

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

- comprendre les diagrammes de Venn
- travailler avec les lois des logarithmes
- transformation des fonctions
- cinématique
- l'aire limitée par deux courbes avec des bornes différentes
- trouver l'étendue totale de l'union de deux ensembles de valeurs
- trouver les paramètres d'une fonction trigonométrique
- manipulation algébrique

Les niveaux de connaissance, de compréhension et techniques

Les candidats de cette session semblent avoir été exposés à la plupart des domaines du programme et la plupart des candidats ont été capables d'aborder un tant soit peu chacune des questions. Certains thèmes ont été très bien traités par la majorité des candidats.

- Suites et séries arithmétiques
- opérations avec les vecteurs
- utiliser la formule de dérivation des quotients
- trouver et interpréter les zéros d'une fonction
- manipulation élémentaire des équations du second degré
- appliquer un modèle en cosinus à une situation concrète

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

Question 1

Cette question a été traitée correctement par une grande majorité des candidats. Les quelques fautes rencontrées étaient dues soit à une substitution incorrecte dans la formule soit à de simples erreurs d'arithmétique. Même lorsque des candidats ont fait des fautes, ils ont pu habituellement gagner la totalité des points de suivi pour les parties suivantes de la question.

Question 2

La plupart des candidats ont été capables de trouver les valeurs correctes pour le diagramme de Venn. Malheureusement, cependant, il y a eu beaucoup de candidats qui n'ont pas compris ce que chaque région du diagramme représentait. Par exemple, une erreur très commune était de penser que $P(B) = p$ au lieu de l'égalité correcte $P(B) = p + n$. Les candidats semblaient comprendre l'idée du

complémentaire dans la partie (b), mais certains n'ont pas été capables de trouver la réponse correcte à cause de confusions sur la séparation du diagramme en différentes régions.

Question 3

Cette question sur les vecteurs en dimension deux a généralement été très bien faite. Un très petit nombre de candidats ont eu des difficultés avec le « montrer que » dans la partie (b) de la question. Pratiquement tous les candidats ont su utiliser le produit scalaire dans la partie (c) pour montrer que les vecteurs étaient perpendiculaires.

Question 4

La majorité des candidats ont utilisé avec succès la règle de dérivation des quotients, et ont été capables d'obtenir la plupart des points de cette question. Cependant, il y a eu un grand nombre de candidats qui ont débuté correctement le calcul de la dérivée du quotient, mais qui ont ensuite fait des fautes dans la simplification de l'expression. Ces erreurs d'algèbre ont empêché les candidats d'obtenir le point final pour la réponse correcte. Quelques candidats ont essayé d'utiliser la dérivation du produit pour trouver la dérivée, mais ils n'ont généralement pas eu autant de succès que ceux qui ont utilisé la dérivée du quotient. Il était satisfaisant de noter que la plupart des candidats connaissaient effectivement les valeurs du sinus du cosinus en zéro.

Question 5

Cette question a été très mal traitée par la majorité des candidats. Si les candidats semblaient avoir une vague idée sur comment appliquer les lois des logarithmes dans la partie (a), très peu les ont appliquées avec succès. L'erreur la plus fréquente dans la partie (a) était de débuter incorrectement avec $\ln 5x^3 = 3\ln 5x$. Cette erreur était souvent suivie par d'autres erreurs. Dans la partie (b), très peu de candidats ont été capables de décrire la transformation comme une translation verticale. Beaucoup de candidats ont tenté de décrire de nombreuses transformations incorrectes, et certains ont laissé la partie (b) complètement en blanc.

Question 6

Tandis qu'il y a eu un grand nombre de candidats qui ont répondu aux deux parties de la question correctement, un nombre surprenant d'entre eux n'a pas su comment trouver l'étendue de l'ensemble des 200 poissons dans la partie (a). Parmi les erreurs fréquentes il y avait trouver séparément les étendues pour les poissons mâles et pour les poissons femelles, ou faire la moyenne des étendues pour les mâles et les femelles séparées.

Quelques candidats n'ont pas interprété les courbes des effectifs cumulés correctement, ou semblent avoir seulement deviné quelle était la bonne courbe. La courbe 4 est celle qui a été le plus souvent « devinée » incorrectement, probablement parce que cette courbe a une silhouette plutôt familière pour une fréquence cumulée.

Question 7

La plupart des candidats ont bien travaillé utilisant le déterminant et trouvant la valeur correcte de x dans la partie (a). Beaucoup de candidats ont réussi la partie (b) utilisant un certain nombre de méthodes différentes. Il y en a eu quelques-uns qui n'ont pas pu obtenir la totalité des points à cause d'erreurs dans leurs matrices inverses.

Question 8

La majorité des candidats semblaient savoir ce qui était entendu par la tangente à la courbe dans la partie (a), mais il y en a eu beaucoup qui n'ont pas complètement montré les étapes de leur travail ce qui évidemment est nécessaire dans une question du type « montrer que ». Tandis que beaucoup de candidats savaient qu'il convenait de trouver la dérivée de f , certains n'ont pas su substituer la valeur donnée de x pour trouver la pente de la tangente.

Presque tous les candidats ont répondu correctement à la partie (b), trouver l'abscisse à l'origine.

Dans la partie (c), la plupart des candidats se sont débattus pour écrire une expression de l'aire de R . Beaucoup ont essayé d'utiliser la différence des deux fonctions sur l'intervalle $[0; 1]$ entier, sans remarquer que l'aire correspondant à $[0; 0,5]$ ne dépend que de la fonction f . Beaucoup de ces candidats ont pu obtenir des points de suivi dans la seconde partie de (c) pour leur intégrale correcte. Il y eut un petit nombre de candidats qui ont trouvé avec succès l'aire sous la droite comme l'aire d'un triangle.

Question 9

Les parties (a) et (c) de cette question ont été très bien traitées par la plupart des candidats.

Dans la partie (b), beaucoup de candidats ont tenté d'utiliser la méthode de la forme canonique (« compléter le carré ») mais n'ont pas eu de succès pour gérer le coefficient -10 . Les candidats qui avaient remarqué que l'abscisse du sommet valait 1 et qui ont ensuite substitué cette valeur dans l'expression de la fonction de la partie (a) ont généralement pu obtenir la totalité des points ici.

Dans la partie (d), il était clair que beaucoup de candidats ne connaissaient pas la relation entre vitesse et accélération, ils n'ont pas compris comment ce concept s'appliquait à la courbe qui était donnée. Un grand nombre de candidats ont utilisé le temps $t = 1$ dans la partie (d) (ii) plutôt que $t = 6$. Pour trouver l'accélération quelques candidats ont essayé d'intégrer la fonction vitesse au lieu de prendre la dérivée de la vitesse. D'autres encore ont trouvé la dérivée dans la partie (d) (i), mais n'ont pas réalisé qu'ils devaient aussi l'utiliser dans la partie (d)(ii).

Question 10

Presque tous les candidats ont répondu correctement à la partie (a) trouvant la hauteur de P après $\frac{1}{2}$ tour et $\frac{3}{4}$ tour.

Tandis que beaucoup de candidats ont réussi la partie (b), il y en a eu beaucoup qui ont essayé d'utiliser des triangles rectangles ou de trouver une fonction pour la hauteur, au lieu de reconnaître les symétries de la roue dans ses différentes positions et d'utiliser les valeurs données dans la table.

Dans la partie (c), la plupart des candidats ont été capables d'esquisser une représentation plus ou moins précise de la hauteur de P sur deux cycles complets. Cependant il semble que beaucoup de candidats n'étaient pas habitués à la forme d'une sinusoïde, puisque les représentations graphiques de beaucoup de candidats étaient des lignes brisées plutôt que des courbes.

Pour la partie (d), les candidats ont eu moins de succès pour déterminer les coefficients de la fonction cosinus. Même les candidats qui avaient dessiné des esquisses correctes n'ont pas toujours été capables de faire le lien entre leur esquisse et la fonction. Ces candidats avaient compris le contexte du problème : la position de P montante et descendante, mais ils n'ont pas fait le lien entre cela et une fonction trigonométrique. Seulement un petit nombre de candidats ont réalisé que la valeur de a serait négative. Les candidats doivent réaliser que s'il était acceptable de travailler en degrés, il est cependant attendu d'eux qu'ils travaillent en radians dans ce type de question.

Épreuve 2

Seuils d'attribution des notes par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme des notes :	0 - 17	18 - 35	36 - 50	51 - 59	60 - 67	68 - 76	77 - 90

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

- la distribution normale
- les vecteurs directeurs
- identifier une distribution binomiale
- utiliser la calculatrice à écran graphique pour résoudre des équations algébriquement compliquées
- les questions du type « montrer que »

Les niveaux de connaissance, de compréhension et techniques

Les candidats ont manifesté un bon niveau de connaissance et de compréhension dans la plupart des thèmes. Les points forts comprenaient :

- les fonctions
- les esquisses de courbes en utilisant le domaine correct
- présenter des esquisses de courbes pour justifier des solutions obtenues à la calculatrice à écran graphique
- la formule du binôme
- les matrices
- la trigonométrie du triangle
- rédiger complètement chacune des questions

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

Question 1: Fonctions composées et fonctions réciproques

La plupart des candidats ont traité cette question avec facilité. Quelques-uns n'étaient pas habitués à la notation des fonctions composées et ont supposé que $(f \circ g)(x)$ signifiait trouver la composition puis de la multiplier par x . D'autres ont mal compris la partie (b) et ont trouvé la fonction inverse ou la dérivée, montrant qu'ils ne connaissaient pas la notation pour une fonction réciproque.

Question 2: Représentation graphique d'une fonction et déterminer une intersection

Cette question a été bien faite par la majorité des candidats. La plupart ont esquissé une courbe approximativement correcte dans le domaine proposé, même si quelques candidats n'ont pas réalisé qu'ils devaient mettre leurs calculatrices en mode radian et qu'ils ont produit une esquisse sans signification. Les candidats doivent être conscients que les questions supposent qu'ils utilisent les radians sauf mention du contraire. Les candidats les plus sûrs d'eux mêmes ont utilisé une table pour les aider dans leur esquisse. Bien que la plupart des candidats ont vu la nécessité d'utiliser la calculatrice pour répondre à la partie (b), certains ont utilisé la fonction « trace », obtenant de ce fait un résultat imprécis, et d'autres ont tenté une approche stérile par le calcul. Mentionner simplement « en utilisant la calculatrice » n'est pas une explication suffisante de la méthode utilisée ; une esquisse ou poser qu'une expression est égale à zéro sont deux exemples d'explication satisfaisante.

Question 3 : Déterminer un terme particulier dans un développement binomial

La plupart des candidats ont tenté cette question et beaucoup avec succès. Un certain nombre de candidats ont passé du temps à écrire le triangle de Pascal en entier. Il y a eu comme erreurs fréquentes dans la partie (a) de répondre 11 et dans la partie (b) de ne pas écrire la forme simplifiée du terme demandé. Une autre erreur fréquente a été d'ajouter au lieu de multiplier les facteurs du terme demandé dans la partie (b).

Question 4: Inverse d'une matrice 3×3 et équation matricielle

La plupart des candidats ont répondu à la partie (a) sans difficulté, bien que certains candidats ont écrit la transposée de la matrice M . Les candidats bien préparés ont compris clairement qu'il convenait d'utiliser la calculatrice à écran graphique dans la partie (b), trouvant l'inverse de la matrice sans aucune difficulté et résolvant l'équation matricielle pour obtenir correctement la matrice 3×1 . Dans quelques cas la réponse correcte a été trouvée après des calculs faits avec les matrices permutées. Ceux qui ont essayé de résoudre le système par le calcul se sont habituellement battus avec les erreurs d'algèbre. Quelques candidats n'ont pas compris ce qui était demandé dans la partie (c), ils ont substitué les solutions de la matrice dans le système linéaire mais n'ont pas précisé les coordonnées.

Question 5 : Trigonométrie du triangle quelconque

Cette question a été abordée de façon satisfaisante. Même les candidats les plus faibles ont obtenu quelques points ici, présentant quelques calculs clairs. Dans la partie (a) la figure a été plutôt bien complétée, avec quelques candidats marquant incorrectement l'angle avec la verticale comme 4° . La loi des cosinus a été appliquée de façon satisfaisante dans la partie (b), même si quelques candidats avaient leur calculatrice incorrectement en mode radian. Des approches utilisant une combinaison de la loi des sinus et/ou de la trigonométrie du triangle rectangle ont été rencontrées, particulièrement chez les candidats qui avaient incorrectement marqué le chemin de 25 m comme étant la distance de l'horizontale à U.

Question 6 : Distribution normale

Cette question s'est avérée difficile pour beaucoup de candidats. Un nombre surprenant de candidats n'ont pas utilisé la symétrie de la courbe normale pour déterminer la probabilité demandée dans la partie (a). Tandis que beaucoup de candidats ont été capables de poser une équation avec la forme standardisée, beaucoup moins ont été capables d'utiliser le complémentaire pour trouver la valeur correcte de z . D'autres ont utilisé 0,8 comme valeur de z . Une confusion fréquente en abordant les parties (a) et (b) était le choix entre l'utilisation d'une probabilité ou d'une valeur- z . De plus, beaucoup de candidats ne semblaient pas sûrs des notations appropriées pour ce problème ce qui aurait pu les aider à mieux expliquer leur méthode.

Question 7 : Intégration

Bien qu'il était satisfaisant de voir un bon nombre de candidats reconnaître la nécessité d'une intégration, beaucoup n'ont pas su, pour intégrer, inverser correctement la règle de dérivation des fonctions composées. Tandis que quelques candidats n'ont pas écrit de constante d'intégration, beaucoup d'autres l'ont fait et ont gagné des points supplémentaires de suivi même avec une intégrale incorrecte. Des candidats plus faibles ont quelquefois substitué $x = 1$ dans $\frac{dy}{dx}$ ou ont tenté un travail avec l'équation d'une droite tangente et n'ont obtenu aucun point.

Question 8 : Équation vectorielle d'une droite, intersection et angle

Trouver \vec{AB} a été généralement bien fait, même si quelques candidats ont fait la soustraction opposée. Cependant, dans la partie (b) tous les candidats n'ont pas vu que \vec{AB} était le vecteur directeur de la droite et quelques-uns ont utilisé le vecteur position du point B comme vecteur directeur. Beaucoup de candidats ont utilisé avec succès le produit scalaire et les modules dans la partie (c), même si un grand nombre d'entre eux ont choisi des vecteurs autres que les vecteurs directeurs et beaucoup n'ont pas explicité clairement quels vecteurs ils utilisaient. Les candidats qui ont été à l'aise dans les trois premières parties ont souvent eu peu de difficultés avec la partie finale. Alors que les systèmes obtenus étaient faciles à résoudre par le calcul, un nombre surprenant de candidats n'ont pas vérifié leurs solutions soit manuellement soit avec la technologie. Une erreur occasionnellement rencontrée dans la partie finale était d'utiliser un milieu pour trouver C. Quelques candidats ont trouvé le point d'intersection dans la partie (c) plutôt que dans la partie (d), manifestant une familiarité avec ce type de question mais un manque de compréhension des concepts en jeu.

Question 9 : Probabilité binomiale

Tous les candidats saufs les plus faibles ont pu obtenir la totalité des points pour les parties (a) et (b). Une erreur occasionnelle dans la partie (a) était d'inclure des paires supplémentaires ou de lister (3, 3) deux fois. Beaucoup de candidats ont trouvé la partie (c) difficile en ne reconnaissant pas la distribution binomiale. Les candidats qui ont réussi ont généralement utilisé soit la fonction de distribution cumulative binomiale ou la somme de deux probabilités binomiales. Quelques-uns ont utilisé comme

approche de multiplier des probabilités ou de dessiner un diagramme en arbre mais ils ont eu moins de succès.

Question 10 : Trigonométrie

En tant que question finale de cette épreuve, il est compréhensible que cette question fût difficile pour la majorité des candidats. La partie (a) a été généralement abordée, mais souvent avec un déficit de méthode ou de raisonnement correct. Beaucoup de candidats ont eu des difficultés pour présenter leurs idées d'une façon claire et organisée. Quelques-uns ont essayé de travailler « à l'envers » et n'ont obtenu aucun point. Dans la partie (b), la plupart des candidats ont compris ce qui était demandé et ont posé une équation, mais beaucoup n'ont pas fait usage de leur calculatrice et à la place ont tenté de résoudre cette équation par des calculs qui n'ont pas abouti à la solution correcte. Une erreur commune a été de trouver la deuxième solution en dehors du domaine. Il a été satisfaisant de voir un certain nombre des meilleurs candidats avancer dans la partie (c), en reconnaissant l'importance des extrémités du domaine et/ou de la valeur maximum de l'aire (trouvée graphiquement, par le calcul, ou occasionnellement par la géométrie). Cependant, il était clair au regard des travaux des candidats et des commentaires des professeurs que certains candidats n'ont pas compris la formulation de la question. Ceci a été pris en considération en vue de la rédaction de futures épreuves.

Recommandations et conseils pour la préparation des futurs candidats pour les deux épreuves

Les enseignants doivent être sûrs que leurs élèves ont été exposés à tous les domaines du programme. Il était apparent que ce n'est pas toujours le cas, en effet quelques candidats ont laissé des questions en blanc ou ont donné des réponses qui n'avaient aucun sens. Trop souvent il est clair que les candidats n'ont pas été complètement préparés dans les domaines des vecteurs et des probabilités. Il convient de noter les nombres d'heures d'enseignement recommandés pour les probabilités et les statistiques sont importants et presque égaux à celui recommandé pour l'analyse.

Il est aussi utile pour les candidats d'avoir pu se familiariser avec le livret d'information. Cependant, il n'est pas suffisant de simplement connaître ces formules. Les candidats doivent savoir dans quel genre de situation ces formules peuvent être utilisées. Ensuite ils doivent aussi connaître ce que les valeurs utilisées représentent et comment manipuler et travailler avec ces formules correctement.

S'entraîner avec les questions du style examen en temps limité peut être utile pour les candidats. Tandis que la plupart des candidats ont semblé pouvoir finir l'épreuve, il y en a eu beaucoup qui ont semblé pressés vers la fin, et quelques-uns qui ont laissé les dernières parties en blanc parce qu'ils n'avaient, on peut supposer, plus assez de temps. Les candidats doivent comprendre qu'ils ne doivent pas passer trop de temps sur des questions à 1 ou 2 points, et qu'une question à 9 points prend en général plus de temps et nécessite de présenter la rédaction en plusieurs étapes. Il serait aussi utile aux candidats de pouvoir s'entraîner sur des épreuves d'examen, puis de réfléchir à ce qu'ils ont fait en observant les exigences

des différents mot-consigne et à l'utilisation de leur temps pour chaque question par rapport au nombre de points correspondant.

Quelques enseignants ont pensé que trop de points avaient été attribués pour quelques questions. Durant la conception des épreuves, les points sont attribués avec soin aux questions suivant la quantité de travail nécessaire à leur traitement. Les élèves doivent être encouragés à présenter leur travail, puisqu'une réponse fautive avec tous les détails du travail peut obtenir la plupart des points.

Les candidats doivent se familiariser avec les mots-consignes (termes utilisés dans les sujets d'examen) et comprendre ce qui est demandé. Le mot-consigne « montrer que » n'est pas bien compris par beaucoup de candidats. Comme il ne s'agit pas d'une instruction évidente, il est utile de les exposer à ce vocabulaire pendant la durée des deux années du cours pour qu'ils s'habituent au sens de ces mots.

Quelques candidats semblent ne pas être au courant de l'exigence des trois chiffres significatifs ; celle-ci doit être rappelée avec insistance pendant la durée du cours.

Les enseignants doivent rappeler aux candidats qu'il est important d'utiliser des notations correctes tout au long de leur travail, puisque cela rend leur travail plus facile à comprendre. Il a souvent été remarqué par les examinateurs que les meilleurs candidats travaillent en général sur les questions de façon plus organisée. Un défaut de communication mathématique peut poser des problèmes aux candidats à ce niveau. Les enseignants sont encouragés à insister continuellement auprès des candidats pour qu'ils utilisent un langage approprié et qu'ils présentent proprement leur solution, à éviter le langage et les notations de type calculatrice lorsqu'ils transmettent des solutions et à encourager les candidats à numéroter les questions et leurs parties.

Les enseignants doivent être encouragés à offrir plus d'occasions aux élèves pour développer la qualité de leurs explications et justifications concernant des résultats mathématiques importants. Ils doivent concevoir le cours de telle sorte que les étudiants disposent d'un temps adéquat pour développer une compréhension conceptuelle en même temps que de bonnes techniques. Ils doivent encourager la compréhension par la lecture et la communication dans un langage mathématique approprié. Il convient d'exposer plus les élèves aux mathématiques à la fois dans des contextes familiers et des contextes originaux particulièrement dans les domaines de l'analyse et de la trigonométrie.

Dans les problèmes de vecteurs, les candidats doivent développer une compréhension des techniques et doivent être encouragés à indiquer clairement quels vecteurs ils utilisent lorsqu'ils déterminent l'angle de deux droites.

Concernant les calculatrices à écran graphique, les enseignants sont encouragés à s'assurer que les candidats sont familiarisés avec toutes les compétences et les techniques qui se trouvent dans le guide et dans le matériel de support pédagogique consacré aux calculatrices. Cela peut se faire en intégrant la calculatrice à écran graphique dans le travail quotidien pour augmenter la compréhension de la plupart des thèmes du programme. Il faut non seulement apprendre aux candidats à simplement transposer les courbes depuis leur calculatrice mais aussi à considérer ce qu'ils savent des éléments-clés et du comportement des fonctions.

Les candidats doivent réaliser que toutes les équations ne peuvent pas se résoudre par le calcul ; on attend d'eux qu'ils utilisent leur calculatrice pour résoudre les équations dans l'épreuve 2. Ils doivent aussi savoir qu'une esquisse de courbes ou que poser une expression égale à zéro sont des explications appropriées pour une solution obtenue avec la calculatrice. Les candidats doivent savoir comment

esquisser correctement une courbe à partir de l'écran de la calculatrice en utilisant les éléments clés et/ou la fonction « table ».

Sauf mention du contraire, les questions de trigonométrie sont en radians. Il était clair dans les commentaires des enseignants que quelques candidats ne réalisaient pas l'importance de vérifier le mode de leur calculatrice.

Beaucoup d'élèves fonctionnent en s'accrochant aux formules et, en conséquence, ils ont des difficultés à interpréter ou expliquer une situation. Si les enseignants insistent sur les concepts pour développer des méthodes de solution, alors les élèves auront plus de succès pour interpréter les questions qui introduisent différentes situations.

Concernant la notation électronique, les candidats et les enseignants doivent réaliser qu'**absolument tout** apparaîtra sur la copie scannée en noir. Cela veut dire que des marques accidentelles, des traces d'encre d'un stylo-Bic qui bave à travers le papier, et même du texte qui a été partiellement effacé apparaîtront en noir sur la copie scannée. Cela rend parfois difficile de déchiffrer ce que le candidat a voulu faire et répondre. Il faut rappeler aux candidats que le papier millimétré doit être utilisé uniquement pour dessiner les courbes, lorsque le mot-consigne « esquisser » est utilisé, il est en général pas nécessaire d'utiliser du papier millimétré.

Finalement, beaucoup d'enseignants font un travail remarquable pour préparer leurs élèves, et ils sont encouragés à continuer à le faire. On espère que les commentaires ci-dessus permettront d'identifier les éventuelles faiblesses et fourniront des conseils pour des améliorations futures.