

MATHÉMATIQUES NM ZONE 2

Seuils de classement des notes par matière

Niveau moyen

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme des notes :	0-16	17-31	32-45	46-57	58-69	70-82	83-100

Il s'agissait de la première session du nouveau programme de mathématiques NM. En général, les élèves semblent avoir été bien préparés. Cependant, comme il est expliqué plus loin, il est apparu que les candidats de certains centres ne connaissaient pas quelques nouvelles parties du programme. On donne aussi plus loin quelques détails sur les aspects sous lesquels les nouvelles conditions de l'évaluation interne n'ont pas été complètement respectées. Les enseignants doivent s'assurer qu'ils travaillent bien avec le guide pédagogique de mathématiques NM, pour premiers examens en 2006, qui a été envoyé aux établissements en 2004.

Tous les enseignants sont encouragés à remplir le formulaire G2 pour exprimer leurs réactions à l'examen. Ces formulaires sont tous lus par l'équipe des examinateurs superviseurs au moment des réunions de délibérations et les problèmes soulevés sont pris en compte. Les formulaires G2 sont disponibles en ligne sur le CPEL ou auprès de votre coordonnateur du BI.

En réponse à quelques commentaires faits sur des formulaires G2 pour cette session, on demande aux enseignants de noter les points suivants :

- pour un cours au niveau moyen, un maximum de trois heures d'évaluation externe est prévu ; par conséquent, l'augmentation de la durée de l'épreuve 1 à 1 h 30 signifie que l'épreuve 2 doit maintenant être de 1 h 30 ;
- les nombres d'heures d'enseignement suggérés dans le guide pédagogique ne reflètent pas nécessairement le nombre de points attribués pour chaque thème particulier pour chacune des sessions ;
- les candidats doivent connaître les notations et les termes qui sont détaillés dans le guide pédagogique. Ceux-ci seront utilisés dans les sujets d'examen sans explication ;
- pour l'épreuve 1, au niveau de la présentation, le remplacement des cadres avec un espace pour les réponses par des lignes a été fait pour traduire le changement dans la méthode d'évaluation. Des réponses correctes sans justification peuvent ne pas recevoir nécessairement la totalité des points. En conséquence, l'espace pour les réponses a été supprimé pour essayer d'aider les candidats et les encourager à montrer leurs calculs d'une façon claire et organisée. Les réponses finales doivent être écrites sur les lignes et non pas en haut au niveau de la question.

Les deux points suivants rendraient le travail des examinateurs plus facile :

- il est recommandé aux élèves d'écrire leurs réponses au stylo car s'ils utilisent un crayon, leurs copies peuvent être très difficiles à lire sous un éclairage artificiel ;
- veuillez ne pas demander aux candidats de passer en double les attaches vertes. Ouvrir les copies pour les noter devient dans ce cas extrêmement difficile.

Évaluation interne du niveau moyen

Seuils de classement des notes par composante

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

La mise en place du nouveau programme a présenté un défi aux élèves, aux enseignants et aux modérateurs. De nouvelles tâches ont dû être adaptées ou créées en tenant compte des nouveaux niveaux pour les critères d'évaluation. Les enseignants ont dû s'imprégner des nuances des critères d'évaluation et ont dû les transmettre efficacement à leurs élèves. Les modérateurs ont eu à gérer les établissements qui ont présenté d'anciens types de documents qui ne sont plus appropriés, documents évalués selon les anciens critères, et même des formulaires qui ne sont plus valides. Malgré tout cela, la plupart des établissements ont fait avec succès la transition vers la nouvelle méthode d'évaluation, et l'on espère que les informations fournies aux établissements en retour permettra, pour les sessions futures, d'assurer le fonctionnement homogène et satisfaisant de l'évaluation interne.

Variété et qualité des travaux présentés

Les modérateurs ont noté que la plupart des établissements ont choisi de proposer des tâches choisies dans le nouveau fascicule de matériel de soutien pédagogique. Si cela est, à ce stade, certainement un choix avisé, on espère que les enseignants se sentiront dans le futur plus à l'aise pour proposer des tâches de leur propre composition. Les enseignants qui ont courageusement proposé leur propre tâche pourront utiliser les réactions fournies en retour aux établissements, et les informations exprimées ici, pour confirmer ou réviser les tâches qu'ils ont écrites. Les enseignants qui ont conçu des tâches appropriées ou qui ont modifié des tâches du matériel de soutien pédagogique sont encouragés à les publier au Centre pédagogique en ligne (CPEL) pour que d'autres puissent exprimer leurs réactions constructives ou en faire usage dans leurs classes. Cette coopération professionnelle est très appréciée.

À propos du choix des tâches, un problème est apparu concernant certaines tâches d'origines diverses, quelques anciennes tâches du matériel de soutien pédagogique et quelques tâches nouvelles écrites spécialement pour le programme de mathématiques NM du BI ; ces tâches ne remplissaient pas les conditions décrites dans le guide pédagogique. Elles ne donnaient notamment pas aux élèves toutes les opportunités pour réussir dans chacun des critères. Il est essentiel que les enseignants exécutent eux-mêmes chacune des tâches qu'ils ont l'intention de donner et qu'ils évaluent leur travail suivant chacun des critères avant de les donner aux élèves, pour s'assurer que leurs élèves peuvent aborder chacun des niveaux des critères. Autrement, les élèves peuvent être involontairement pénalisés ; ils n'ont en effet pas la possibilité d'atteindre les niveaux les plus hauts simplement parce que la tâche ne leur en donne pas l'opportunité.

Résultats des candidats pour chaque critère d'évaluation

Comme certains anciens critères (les critères actuels A, B, et E) ont été conservés dans le nouveau programme, les enseignants ont eu la possibilité d'utiliser leur expérience avec ces critères pour évaluer avec compétence les travaux des élèves en ce qui concerne l'utilisation des notations et de la terminologie, la communication et l'utilisation de la technologie. Les modérateurs, en général, ont pu confirmer les points attribués sous ces critères là où des commentaires venaient justifier l'évaluation. Le critère E, utilisation de la technologie, est maintenant évalué pour les deux tâches, et en conséquence, prend une plus grande importance dans la note finale. On conseille donc aux enseignants de prévoir dans les tâches qu'ils utilisent un rôle approprié pour la technologie. Ils devraient tout particulièrement se demander comment les élèves peuvent mettre en évidence l'usage qu'ils ont fait de la technologie, et dans quelle mesure cette utilisation a été astucieuse pour

développer et améliorer le travail présenté. La présence d'une sortie d'imprimante, en soi, ne constitue pas une utilisation astucieuse.

Les plus grands soucis concernent l'évaluation sous les critères C et D. Les nouvelles instructions évaluent deux aspects fondamentaux à travers ces critères : processus et résultats. Cependant, les objectifs pour ces deux aspects diffèrent suivant la nature de la tâche, et donc les critères C et D sont évalués avec deux ensembles différents de descripteurs pour les recherches mathématiques (type I) et pour les modélisations mathématiques (type II).

Les tâches du type I veulent évaluer la capacité de l'élève à découvrir des motifs mathématiques concernant des nombres, des expressions, des formes, etc. et à généraliser ensuite ces motifs sous la forme d'un énoncé général. On s'intéresse aussi à des aspects tels que la validation de conjectures préliminaires, l'exploration du domaine de validité pour les variables, et des explications informelles justifiant pourquoi l'énoncé est valide.

Les tâches du type II veulent évaluer la capacité de l'élève à étudier des données brutes pour développer un modèle fonctionnel, à considérer à quel point le modèle représente correctement les données, à le modifier comme il convient, à montrer comment il peut être utilisé dans d'autres situations, à analyser de façon critique à quel point le modèle est raisonnable dans son contexte, à en donner les limites, et à proposer des modifications qui seraient nécessaires pour l'améliorer. Il est fondamentalement important que les élèves identifient de façon explicite les variables, les paramètres, et les contraintes utilisées dans le modèle. Les élèves doivent savoir ces choses avant de se mettre au travail. Il est donc essentiel que les enseignants présentent les critères et les commentent avec eux. En particulier, il faut noter qu'une approche analytique qui met en évidence les connaissances de l'élève dans le domaine mathématique concerné est nécessaire pour développer le modèle avant tout usage d'un calcul de régression sur la calculatrice graphique ou avec un ordinateur. Des modèles obtenus par régression sont acceptables pour être comparés aux modèles proposés par l'élève, mais ils ne sont pas obligatoires. Ils fournissent cependant une bonne occasion aux élèves pour mettre en évidence leur maîtrise de la technologie appropriée.

Un nouveau critère, le critère F, donne aux enseignants une opportunité pour évaluer globalement la qualité du travail présenté. Bien qu'il n'y ait pas de lien explicite entre les résultats selon les autres critères et la note attribuée pour le critère F, on s'attend à ce que seulement un travail remarquable puisse obtenir la note 2, c'est-à-dire lorsque l'enseignant s'arrête pour contempler la qualité du travail. Inversement, on s'attend à ce que seulement un travail complètement inadéquat reçoive la note 0. On s'attend à ce que la plupart des devoirs atteignent le niveau 1.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

On rappelle aux enseignants que le guide pédagogique et le matériel de soutien pédagogique contiennent des instructions spécifiques concernant l'évaluation des dossiers, y compris des notes qui expliquent comment appliquer les critères. Il faut noter que, si les enseignants peuvent donner des conseils aux élèves et leur dire s'ils sont dans la bonne direction pour leur travail, ils ne doivent pas évaluer les premiers brouillons puis les rendre aux élèves pour qu'ils les modifient avant la remise définitive.

On trouvera plus bas un ensemble de commentaires supplémentaires que les réviseurs de notation superviseurs ont préparé pour aider les enseignants à comprendre les nuances des critères. Un document contenant les critères entièrement commentés, y compris les notes qui suivent, sera mis en ligne sur le CPEL. Il est essentiel que les enseignants étudient l'évaluation des travaux d'élèves fournis dans le matériel de soutien pédagogique. Il est fortement recommandé aux enseignants de participer aux ateliers de formation des enseignants de l'IBO pour leur formation continue.

Commentaires supplémentaires sur l'utilisation des critères

Critère A : utilisation de la notation et de la terminologie

Les notations mathématiques correctes et les symboles doivent être utilisés, par exemple π plutôt que le mot « pi ». Les notations propres aux calculatrices et aux ordinateurs ne doivent pas être utilisées. Des notations telles que $\text{ABS}(x)$, 5.23^E17 , $*$, etc. ne doivent pas être utilisées et de tels usages seront pénalisés.

Une unique erreur de notation n'empêche pas l'attribution du niveau 2.

La terminologie peut dépendre de la tâche. Dans le cas d'une tâche de type I (recherche mathématique), la terminologie peut inclure des termes proposés par le candidat (par exemple « glissements », « décalage », etc.) pourvu que de tels termes reflètent de façon raisonnable le concept mathématique approprié.

Critère B : communication

Le facteur « HEP ! » : si, en lisant le travail d'un candidat, l'enseignant doit s'interrompre pour rechercher d'où vient un résultat ou deviner comment il a été obtenu (« HEP ! D'où vient donc ceci ?! »), cela traduit généralement un niveau de communication insuffisant.

Les impressions réalisées au moyen d'un ordinateur ou de la calculatrice ont souvent besoin d'être complétées. Les courbes tracées par l'ordinateur ou la calculatrice doivent présenter les noms des variables et des légendes appropriées à la tâche. Des légendes manuscrites doivent, peut-être, être ajoutées au document imprimé si le logiciel ne permet pas de les faire avec l'ordinateur.

Un unique défaut de communication n'empêche pas l'attribution du niveau 3.

Un travail d'élève écrit sous le format question-réponse ne représente pas la meilleure forme de communication mathématique et l'utilisation d'un tel format empêchera probablement l'obtention du niveau 3.

Critère C : processus mathématique (type I)

Ce critère se réfère au processus qui conduit à produire un énoncé général. Un élève parvient au niveau 4 si tout est en place pour produire l'énoncé. (L'énoncé peut ne pas avoir encore été explicité à ce point.) La rédaction de l'énoncé et son exactitude sont évalués sous le critère D.

Tester des cas supplémentaires et commenter les résultats sont suffisants pour obtenir un niveau 5. Tester la validité suppose de faire effectivement un commentaire sur les résultats du test. Ceci concerne l'énoncé général produit par l'élève, quelle qu'en soit l'exactitude.

Si un élève donne une preuve ou une justification de l'énoncé correct, il n'est plus nécessaire de tester des cas supplémentaires pour obtenir un niveau 5.

Critère D : résultats (type I)

Il est important de remarquer la différence entre « un (quelconque) énoncé général » dans la description du niveau 2 et « l'énoncé général » dans celle du niveau 3.

Critère C : processus mathématique (type II)

Toute forme de définition, informelle ou implicite, des variables, des paramètres ou des contraintes, est acceptable, par exemple la légende d'une courbe ou d'un tableau, la donnée d'un domaine ou d'un ensemble image.

Une analyse qualitative est suffisante pour obtenir un niveau 4.

Dans le développement du modèle, il est prévu que les élèves utilisent initialement une approche analytique, et utilisent ensuite un outil de régression (et éventuellement leur connaissance de la régression) pour justifier leurs conclusions.

Critère D : résultats (type II)

« Degré d'exactitude approprié » signifie approprié dans le contexte de la tâche. Cela peut être interprété en termes de niveau de vraisemblance pour obtenir un niveau 3, 4 ou 5. Une faute mineure de précision (par exemple l'utilisation de dix chiffres significatifs au lieu de deux ou trois) n'empêche pas un élève de passer du niveau 3 au niveau 4, mais cela peut l'empêcher de passer du niveau 4 au niveau 5.

Critère E : utilisation de la technologie

Si une sortie d'imprimante n'est pas exigée, une déclaration confirmant l'usage approprié de la technologie (par l'enseignant ou l'élève) est nécessaire pour obtenir le niveau 3.

Il faut noter que l'utilisation d'un ordinateur et/ou d'une calculatrice pour produire des courbes ou des tableaux peut ne pas contribuer de façon significative au développement de la tâche et ainsi ne pas mériter l'attribution du niveau 3.

Dans ce critère l'accent porte sur la contribution de la technologie au développement mathématique de la tâche plutôt que sur l'aspect présentation/communication.

Critère F : qualité du travail

Le niveau 2 doit être accordé seulement si le travail présenté va au-delà de ce que l'on attend ordinairement. L'enseignant doit être conduit à s'arrêter pour admirer la qualité d'un tel travail (« OUAH ! Ça, c'est vraiment impressionnant ! »).

Seulement un travail complètement inadéquat devrait recevoir un 0.

Épreuve 1 – Niveau moyen

Seuils de classement des notes par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme des notes :	0-15	16-30	31-40	41-51	52-62	63-73	74-90

Remarques générales

Formulaire G2

- Comparaison avec l'épreuve de l'an dernier :

Beaucoup plus facile	Un peu plus facile	De niveau similaire	Un peu plus difficile	Beaucoup plus difficile
1	9	37	30	5

- Adéquation du sujet :

	Trop facile	Approprié	Trop difficile
Niveau de difficulté	1	130	15
	Médiocre	Satisfaisant	Bonne
Couverture du programme	6	57	83
Clarté du texte	4	57	93
Présentation du sujet	3	58	107

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

- Il y a encore des problèmes dans la compréhension du concept de logarithme.
- Beaucoup de candidats ont des difficultés pour interpréter les signes de la première et de la deuxième dérivée à partir de la courbe d'une fonction.
- Les probabilités causent encore beaucoup de difficultés à de nombreux candidats.
- Beaucoup ne savent pas comment « justifier leurs réponses ». Les candidats ont tendance à énoncer des affirmations sans voir la nécessité de les appuyer sur des faits numériques.
- Travailler avec des fonctions trigonométriques et leurs dérivées est problématique pour beaucoup.

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

- Il y a eu peu de problèmes avec les questions de précision.
- Beaucoup de candidats ont maintenant un bon jugement sur les possibilités de leur calculatrice graphique, et l'utilisent de façon appropriée, bien qu'il y ait une tendance à se reposer trop lourdement sur la calculatrice.
- Il y a une amélioration dans les connaissances sur les vecteurs (mais il s'agissait d'une question facile).

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

Question 1 – Série géométrique

Cette question a été très bien traitée. Quelques candidats ont donné la somme des 15 premiers termes au lieu de la valeur du 15^e terme dans la partie (b).

Question 2 – Vecteurs

Cette question a plutôt été bien traitée ; seulement quelques candidats ont envisagé d'utiliser une méthode de géométrie analytique et n'ont pas su donner la réponse sous forme vectorielle.

Question 3 – Mode, médiane et moyenne

Cette question testait la compréhension élémentaire de ce thème et a été plutôt bien traitée.

Question 4 – Logarithmes

La partie (a) n'a pas été bien traitée, tandis que la partie (b), qui nécessitait l'utilisation des logarithmes pour résoudre l'équation, a été bien traitée. Il a été suggéré que si beaucoup de candidats apprécient plutôt d'utiliser les logarithmes dans la résolution de leurs problèmes, ils n'ont pas nécessairement une compréhension claire des concepts sous-jacents.

Question 5 – Variables aléatoires discrètes

Tandis que la plupart des candidats ont su bien traiter la partie (a), ils étaient nombreux à ne pas pouvoir réaliser la partie (b). Trop d'entre eux voulaient diviser $E(X)$ par 5 (ou 15), montrant un manque de compréhension du concept d'espérance.

Question 6 – Dérivée première et seconde à partir d'une courbe

Beaucoup de candidats ont su reconnaître le signe de la première dérivée mais n'ont pas pu en faire autant pour la deuxième dérivée. La compréhension du lien entre le comportement de la courbe et le signe de la deuxième dérivée est faible.

Question 7 – Fonction quadratique

Cette question a été plutôt bien traitée. Beaucoup de candidats ont compris qu'ils devaient compléter le carré et ont fait des tentatives (qui n'ont pas toujours réussi). Beaucoup, dans la partie (b)(ii), se sont trompés sur le signe.

Question 8 – Secteur et segment dans un cercle

Cette question a été plutôt bien traitée, la plupart des candidats ayant écrit au moins les deux équations et obtenu les deux premiers points. Quelques-uns ont choisi une méthode difficile pour éliminer l'une des variables et ont été confrontés à des difficultés d'algèbre insolubles. Quelques-uns ont fait des erreurs simples dès le départ.

Question 9 – Volume d'un solide de révolution

Il s'agit d'une question classique sur ce nouveau thème. La plupart des candidats ont été capables d'écrire l'expression et ont gagné ainsi trois points. Peu d'entre eux ont utilisé leur calculatrice pour la partie finale. Ils ont alors été mis en échec par l'algèbre et seulement quelques solutions ont été complètement correctes.

Question 10 – Matrices 3x3

Cette question a été bien traitée, la plupart des candidats étant capables d'utiliser leur calculatrice pour trouver l'inverse d'une matrice 3x3. Beaucoup de candidats ont écrit les matrices à l'envers dans la partie (b) mais ont poursuivi pour obtenir correctement la partie (c), montrant ainsi que la non-commutativité de la multiplication des matrices n'est en général pas bien comprise.

Question 11 – Courbes et tangentes

La plupart ont bien traité la partie (a) mais n'ont pas trouvé la façon de continuer dans la partie (b). Beaucoup de candidats ont pensé que la dérivée de $f(x)$ était égale à l'équation de la tangente.

Cependant ils ont souvent continué avec une méthode correcte dans la partie (c) pour gagner des points par la procédure de suivi.

Question 12 – Probabilités

Cette question a été traitée médiocrement. La question pouvait être simplifiée en dessinant un diagramme de Venn mais même les candidats qui en ont dessiné un n'ont pas été capables de l'utiliser pour résoudre la question. Très peu ont pu trouver la partie (c) correctement. Peu de candidats ont vu la nécessité d'appuyer leurs arguments dans la partie (c) par des calculs appropriés.

Question 13 – Règle de dérivation du produit

S'agissant d'une des dernières questions, la façon dont elle a été traitée est plutôt satisfaisante. Beaucoup ont trouvé la partie (a) correctement mais n'ont pas donné les valeurs exactes des réponses.

Question 14 – Fonctions trigonométriques et leurs dérivées

Presque personne n'a trouvé correctement la partie (a), en dépit du fait que la réponse s'obtient immédiatement avec la calculatrice. Quelques-uns ont utilisé avec succès la règle de dérivation des fonctions composées pour dériver la fonction dans la partie (b) mais d'autres n'ont pas compris que la dérivée seconde de s était l'accélération. Très peu se sont rendu compte que dans la partie (c), ils avaient besoin de la calculatrice ou de calculer la dérivée de l'accélération.

Question 15 – Interprétation des diagrammes statistiques

Cette question a été bien traitée. Les candidats ont fait preuve d'une bonne compréhension des concepts. Un certain nombre de candidats faibles ont semblé réussir plutôt bien cette question.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

- Il est clairement recommandé d'approfondir les domaines identifiés comme faibles.
- Les probabilités, comme toujours, sont un domaine demandant une attention particulière.
- Le fait que quelques candidats n'ont pas pu « compléter le carré » avec succès et interpréter l'expression qui en résultait par des transformations de la courbe quadratique de référence suggère la nécessité d'insister plus sur la résolution des problèmes sans utiliser la calculatrice graphique.
- Il faut enseigner avec plus d'attention à reconnaître à quel moment l'utilisation de la calculatrice graphique est la meilleure approche.
- La signification du mot « **exact** » doit être soulignée et le concept de la différence entre « exact » et « approché » doit être enseigné. Il semble que beaucoup de candidats pensent que la réponse exacte est celle qu'ils obtiennent sur l'écran de leur calculatrice !
- Il faut faire comprendre aux candidats la nécessité de rédiger leur travail et leur méthode, puisqu'une réponse correcte sans calcul ne donne plus automatiquement la totalité des points.

Épreuve 2 – Niveau moyen

Seuils de classement des notes par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme des notes :	0-13	14-26	27-41	42-52	53-63	64-74	75-90

Remarques générales

Formulaire G2

- Comparaison avec l'épreuve de l'an dernier :

Beaucoup plus facile	Un peu plus facile	De niveau similaire	Un peu plus difficile	Beaucoup plus difficile
2	20	44	14	2

- Adéquation du sujet :

	Trop facile	Approprié	Trop difficile
Niveau de difficulté	4	131	4
	Médiocre	Satisfaisant	Bonne
Couverture du programme	4	61	76
Clarté du texte	0	50	91
Présentation du sujet	1	38	103

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

Pour la plupart des candidats, le domaine des difficultés les plus grandes est celui des probabilités et des statistiques, et plus précisément, des probabilités conditionnelles et des calculs sur la distribution normale. Une faiblesse générale était la difficulté de **montrer** qu'un résultat est valide. La **signification** du produit scalaire de deux vecteurs a aussi défié beaucoup de candidats.

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

Les candidats ont très bien su manipuler l'algèbre des matrices 2x2 et les calculs sur les séries arithmétiques ; ils semblaient avoir une bonne compréhension des fonctions réciproques et composées, et des principes de base de différentiation. À part les difficultés sur le produit scalaire, beaucoup de candidats ont montré un niveau de compétence honnête avec les vecteurs en dimension trois.

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

Question 1 – Matrices et séries arithmétiques

En général, cette question a été très bien traitée. L'erreur la plus commune a été de ne pas réussir à **montrer** que le produit des deux matrices était égal à la valeur proposée. Faire le calcul avec la calculatrice n'est pas suffisant. La méthode pour multiplier deux matrices doit être mise en évidence. Une difficulté d'un type différent s'est présentée à certains candidats qui n'ont pas lu la question avec suffisamment d'attention, conduisant au calcul du $n^{\text{ième}}$ terme au lieu de la somme des n premiers termes. Beaucoup de candidats ont correctement remarqué le mécanisme engendré et ont été capables d'écrire les réponses finales sans difficulté.

Question 2 – Fonctions réciproques et composées, tracé et intégration de fonctions rationnelles

La majorité des candidats ont montré une bonne compréhension des fonctions réciproques et composées, et ont bien obtenu les points dans la première partie de cette question. Quelques candidats

ne connaissaient pas le sens de « composée » ou ont confondu la réciproque avec la dérivée. On a vu quelques courbes excellentes de fonctions rationnelles, cependant il est évident que certaines ont nécessité plus de temps et d'efforts que la simple **esquisse** demandée. Les erreurs fréquentes étaient l'absence d'asymptote ou des branches dont la courbure s'éloignait des asymptotes. Il faut souligner que la plupart des calculatrices, dans le mode graphique standard, montrent les asymptotes verticales comme faisant partie de la courbe. Bien que ceci n'ait pas été un problème important dans cette question, il est important de comprendre que l'asymptote verticale ne fait pas partie de la courbe. Il est aussi important de souligner que l'équation d'une asymptote doit être une équation, et pas $x \neq 2$ ou simplement 2 comme ceci a souvent été vu. Beaucoup de candidats n'ont pas pu intégrer $\frac{1}{x-2}$, et

ceux qui ont pu le faire n'ont pas toujours compris que l'on demandait une réponse **exacte**. Bien que la réponse rigoureusement exacte pour la primitive doive s'écrire avec une valeur absolue, une réponse avec de simples parenthèses est acceptable pour les mathématiques NM. La plupart des candidats ont pu hachurer l'aire représentée par l'intégrale, mais un nombre significatif d'entre eux ont simplement hachuré l'aire entre la courbe et l'asymptote horizontale.

Question 3 – Maximum, identités trigonométriques, propriétés des triangles

La question dirigeait les candidats à travers une démonstration selon laquelle l'aire maximum d'un triangle avec un côté et le périmètre donnés était celle du triangle isocèle. La plupart des candidats ont réussi d'une façon ou d'une autre à trouver le maximum de l'expression quadratique et la valeur de x pour laquelle ce maximum était atteint. Les candidats qui utilisaient leur calculatrice pour trouver ces valeurs ont souvent gagné seulement 2 points sur 3 parce qu'ils n'ont pas esquissé la courbe qui justifiait leurs conclusions. La plupart des candidats ont pu appliquer la règle du cosinus dans le cadre de cette question, cependant un certain nombre d'entre eux ont eu des problèmes pour exprimer z en fonction de x . Des difficultés plus grandes ont été rencontrées pour montrer comment l'expression de $\cos Z$ pouvait être obtenue, beaucoup cependant ont réussi à le faire. La plupart des candidats ont été capables d'utiliser la formule de l'aire en utilisant $\sin Z$ pour montrer comment l'expression du carré de l'aire avait été obtenue. La partie qui a causé les plus grandes difficultés impliquait l'utilisation de l'identité $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ pour obtenir une expression quadratique pour le carré de l'aire. Peu de candidats ont établi le rapport entre l'expression finale du carré de l'aire et le travail fait dans la première partie de cette question.

Question 4 – Distribution normale, probabilités conditionnelles

Cette question a été médiocrement traitée par la plupart des candidats. Le travail sur la distribution normale a semblé inconnu de beaucoup. La nouveauté de ce thème dans le programme était sans doute une des raisons principales de cette situation. Les parties (a) et (b) étaient des applications très élémentaires de la distribution normale et un nombre raisonnable de solutions correctes ont été rencontrées, les calculs faits à la calculatrice étant très communs. La partie (c) était aussi un calcul élémentaire de probabilités sur la courbe normale, mais un peu plus astucieux à mettre en place puisqu'il fallait reconnaître que les 90 % centrés impliquaient le calcul des valeurs de z pour 5 % et 95 %. Beaucoup ont trouvé les valeurs pour 10 % et 90 %. Les parties (d) et (e) constituaient une question classique de probabilités conditionnelles, dont l'un des éléments s'appuyait sur le calcul de probabilités de la partie (a). Il semblerait que ce lien ait intimidé quelques candidats qui étaient probablement bien habitués aux probabilités conditionnelles. Pour ces candidats qui ont tenté les parties (d) et (e), une erreur commune était d'additionner simplement la probabilité pour une fille de faire plus de 170 cm et la probabilité pour un garçon de faire plus de 170 cm sans tenir compte des probabilités de 0,6 d'être une fille et de 0,4 d'être un garçon. Malheureusement, beaucoup des candidats qui avaient répondu avec succès à la question (d) n'ont pas été capables d'utiliser les résultats de ces calculs pour répondre dans la partie (e). Dans la correction de cette question, une grande tolérance a été accordée sur l'étendue des réponses résultant d'arrondis prématurés ou incorrects sur les réponses préliminaires. Si la réponse finale doit être exacte avec trois chiffres significatifs, alors les valeurs de n'importe quel résultat préliminaire doivent avoir une précision d'au

moins quatre chiffres significatifs lorsqu'elles sont utilisées dans les calculs ultérieurs. L'utilisation astucieuse de la calculatrice permet d'éviter tout arrondi préliminaire.

Question 5 – Vecteurs en dimension 3

Les candidats ont bien réussi cette question, de façon surprenante, étant donné les difficultés passées concernant les vecteurs en dimension deux et la nouveauté des vecteurs en dimension trois dans ce programme. La plupart des candidats ont su trouver le vecteur joignant deux points et calculer correctement sa norme. Un peu moins de candidats ont pu calculer les différents produits scalaires, la plus grande erreur pour beaucoup d'entre eux étant d'écrire le produit scalaire lui-même sous forme de vecteur. Cette erreur non seulement empêchait les candidats de montrer que le produit scalaire était nul dans chaque cas, mais montrait aussi une très sérieuse incompréhension de la signification du terme « scalaire » dans « produit scalaire ». Les candidats qui ont calculé les produits scalaires correctement n'ont eu aucune difficulté pour conclure que les angles entre chaque paire d'arêtes sécantes étaient de 90° . Beaucoup de candidats ont obtenu correctement le volume, même s'ils n'avaient pas réussi le calcul des produits scalaires. Les parties (d) et (e) ont été bien traitées par un nombre significativement inférieur de candidats, mais cependant beaucoup sont parvenus à trouver les coordonnées de H ; un nombre considérable de candidats ont choisi avec succès des vecteurs appropriés pour les diagonales et ont réussi à trouver l'angle entre ces vecteurs en utilisant le produit scalaire.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

La chose la plus importante que les enseignants puissent faire est de s'assurer que le programme a été couvert dans son intégralité. Il a semblé apparent que dans un certain nombre d'établissements, le temps consacré à certains des thèmes de ce nouveau programme avait été insuffisant, plus précisément pour les probabilités et les statistiques. Les probabilités et les statistiques représentent 30 des 140 heures, c'est-à-dire plus de 21 % du programme, une proportion qui est dépassée seulement par l'analyse avec 26 %. Les difficultés auxquelles sont confrontés les enseignants en accordant autant d'attention à ce thème sont reconnues, mais ce défi doit être relevé si l'on veut que les élèves réussissent dans ce programme. Une faiblesse générale qui gagnerait à être mieux confrontée est constituée par les questions du type « montrer que ». Il est fortement recommandé de s'entraîner à ce type de problème en devoir et en tests. Encore un point qui devrait être signalé aux élèves est la nécessité de justifier le travail fait avec la calculatrice graphique, particulièrement lorsque des courbes sont en jeu, en faisant une esquisse de ces courbes comme élément de leur solution. Une simple esquisse sans l'utilisation de papier millimétré est tout ce qui est demandé, selon les instructions données au début de l'épreuve.