

## ÉTUDES MATHÉMATIQUES NM TZ2

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

### Seuils d'attribution des notes finales par matière

#### Niveau moyen

<b>Note finale :</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme de notes :</b>	0 - 15	16 - 28	29 - 42	43 - 55	56 - 69	70 - 81	82 - 100

### Variantes 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 difficultés 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 2009 l'IB a proposé des variantes suivant les zones horaires des épreuves d'Études mathématiques. Les seuils de classement des notes pour les épreuves des différentes zones horaires ont été établis séparément, et on a tenu compte des différences dans les épreuves en examinant attentivement les critères concernant les niveaux de réussite.

### Évaluation interne du niveau moyen – Projet

#### Seuils d'attribution des notes finales par composante

<b>Note finale :</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme de notes :</b>	0 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 11	12 - 14	15 - 16	17 - 20

### Variété et pertinence du travail présenté

La plupart des écoles ont présenté un éventail de sujets plutôt large et intéressant. Ceux qui obtiennent le plus de succès sont ceux pour lesquels les candidats s'impliquent personnellement avec force. Habituellement les enquêtes auprès des camarades d'école sur des questions quelconques n'entre pas dans cette catégorie. Les candidats qui parviennent à s'impliquer personnellement éprouvent manifestement une énorme satisfaction dans leur engagement et se mettent en position de produire un document très agréable à lire.

Cependant il y a eu un bon nombre d'écoles dont les projets non seulement suivaient tous la même structure générale pour ce qui étaient des en-têtes, sections et disposition générale, mais qui aussi appliquaient exactement les mêmes concepts et techniques mathématiques aux données collectées. Ceci indique que l'enseignant propose peut-être un modèle de projet à ses élèves de telle sorte qu'il rend inutile la nécessité de toute créativité individuelle ou d'une prise de décision de la part des candidats.

Dans certains projets les tâches choisies étaient trop réduites mais, dans la plupart des cas, les candidats avaient un espace suffisant pour montrer leurs capacités mathématiques. Comme d'habitude les projets à composante statistique sont encore les plus fréquents. Cependant, c'était un plaisir de lire quelques projets à propos de modélisation mathématique, de finance, d'analyse et de trigonométrie.

La plupart des projets étaient bien présentés avec quelques uns manuscrits. Il y avait un certain nombre de projets très courts. Il est prévu que l'évaluation interne représente une quantité de travail substantielle, et trois ou quatre pages de mathématiques élémentaires ne décrocheront pas un très bon score dans un certain nombre de critères. Un certain nombre de projets ne contenaient pas les données originales cela rend impossible la vérification par le modérateur de la précision des calculs. La qualité du travail dépend énormément des conseils de l'enseignant.

Il y a eu une augmentation significative du nombre de candidats utilisant le test du Chi deux et la régression linéaire. Un grand souci est le nombre de candidats et d'enseignants qui ne réalisent pas que pas plus de 20 % des valeurs espérées peuvent être entre 1 et 5 et qu'aucune valeur espérée ne peut être inférieure à 1 pour que ce test soit valide. Aussi, il n'y a aucun intérêt à déterminer un coefficient de corrélation ou une droite de régression si le diagramme de dispersion a montré qu'il n'y avait pas de corrélation. Il y a encore trop de projets où l'on recherche une relation entre deux variables qui dès le départ ne peut pas avoir de sens - la longueur du pied et la moyenne générale du trimestre, temps de sommeil et alcool, etc. - ce genre de sujet doit être déconseillé dès le départ. Les élèves doivent être orientés vers des sujets dans lesquels ils ont un intérêt et qui ont un sens.

Un autre souci est que quelques élèves négligent l'utilisation des méthodes simples. Ils se précipitent directement dans un test du Chi-deux. Ils doivent réaliser que dans ce cas ce test leur sera compté comme méthode simple et qu'ils ne pourront pas obtenir plus de 2 points sous le critère C. s'il s'agit du seul processus mathématique qu'ils utilisent dans leur projet. Cela signifie aussi que la discussion sur leurs résultats sera limitée. Les candidats doivent réaliser que l'inclusion des méthodes simples est essentielle à un bon projet d'Études mathématiques.

Les candidats sont maintenant plus nombreux à utiliser leur calculatrice graphique pour lui faire faire les calculs mais souvent ils oublient d'écrire la formule qu'ils utilisent ou de mentionner pourquoi une procédure particulière est utilisée. Ceci a pour conséquence de laisser le modérateur se demander si le candidat comprend vraiment ce qu'il fait ou non.

Lorsqu'ils utilisent Internet les candidats doivent se rappeler d'inclure l'adresse Web dans leur bibliographie.

Les enseignants sont maintenant plus nombreux à écrire des commentaires utiles et pertinents sur le formulaire de couverture et cela est utile pour la modération. Cependant, les

enseignants doivent s'assurer qu'ils utilisent le formulaire 5/PJCS courant pour y reporter les notes des élèves.

## Résultats des candidats pour chaque critère d'évaluation

### Critère A

La plupart des sujets choisis étaient appropriés pour un projet d'Études mathématiques. La majorité des projets avait un titre. Beaucoup des projets comportaient une présentation claire de la tâche et un plan clair même s'il n'était pas très détaillé. Cependant, il y a encore quelques candidats qui trouvent difficile d'expliquer de façon claire et concise la présentation de leurs tâches. Lorsqu'ils décrivent le plan, beaucoup de candidats expliquent ce qu'ils vont faire pour collecter des données, mais seulement quelques-uns d'entre eux décrivent les techniques mathématiques qu'ils vont utiliser dans leur projet. Quelques candidats ne se sont pas conformés au plan qu'ils ont annoncé. Dans beaucoup de projets, la méthode utilisée pour générer des échantillons n'a pas été expliquée. Dans beaucoup de projets l'origine des données n'est pas claire. Les candidats qui ont proposé un énoncé de tâche et un plan clairs ont été en général capables d'aller plus à fond dans leur projet parce qu'ils savaient ce qu'ils recherchaient.

### Critère B

Les données collectées étaient généralement suffisantes en quantité mais pas toujours bien ciblées pour la tâche. Il était plus facile de trouver des projets où les données pouvaient être considérées comme suffisantes en quantité qu'en qualité. Quelques candidats n'ont pas fourni les données originales au sein de leur projet ou dans une annexe ou n'y ont pas joint un exemplaire du questionnaire si un questionnaire avait été la méthode utilisée pour obtenir les données. Dans ces cas-là seul le tableau final des données était fourni. Dans ces situations il est très difficile pour le modérateur de vérifier l'exactitude. Aussi, si une enquête ou un questionnaire est distribué « au hasard » à un certain nombre de personnes alors le candidat doit expliquer ce que signifie ce « au hasard ». Un grand nombre de candidats ont simplement téléchargé des tableaux et des courbes directement de l'Internet dans leur projet sans avoir beaucoup réfléchi jusqu'à quel point ces informations étaient vraiment pertinentes pour leur tâche. L'organisation et la présentation de données appropriées deviennent des éléments cruciaux quand ils sont collectés de cette façon-là.

### Critère C

La plupart des candidats ont utilisé des techniques mathématiques de base pour l'analyse, beaucoup se reposant entièrement sur des résultats générés par l'ordinateur. Beaucoup de ces candidats n'ont pas fourni d'explication et de clarification sur ces techniques et n'ont pas été sélectifs quant à l'utilisation des résultats particuliers appropriés pour leur investigation. Des courbes produites à l'ordinateur avec des axes non légendés sont assez fréquentes.

### Critère D

Quelques candidats utilisent des techniques sophistiquées dans leur analyse mais négligent les mathématiques simples et/ou l'utilisation de courbes pour analyser leurs données. De ce fait l'étendue des mathématiques utilisées semble réduite dans beaucoup de projets. Avec

certaines techniques statistiques, comme le test du Chi-deux, il était évident que tous les candidats ne savaient pas ce qu'ils faisaient. Pourquoi avoir plusieurs tests du Chi-deux dans un unique projet ? Pourquoi déterminer l'équation de la droite de régression quand il est clair que sur la figure il n'y a pas de relation linéaire. Pourquoi déterminer l'équation de la droite de régression et ensuite ne pas l'utiliser ? Aussi, les mathématiques doivent être faites de manière sensée. Quelques projets contenaient beaucoup de calculs mathématiques dont certains n'avaient aucun rapport avec le projet réel. Les enseignants ont des interprétations différentes de ce qui constitue des mathématiques « sophistiqués » et c'est un domaine qui nécessite souvent une modération.

### **Critère E**

La plupart des candidats ont été capables de tirer des conclusions ou d'établir des interprétations qui étaient cohérentes avec leur analyse mais elles étaient parfois plutôt brèves. Dans un grand nombre de cas les conclusions étaient évidentes et pas très approfondies. Il y a encore une tendance à fournir des raisons subjectives au résultat trouvé qui sont sans aucun rapport avec le processus mathématique effectué.

### **Critère F**

Plus de candidats que dans les sessions précédentes ont commenté la validité. En général, cela concernait plus la collecte des données que quoi que ce soit d'autre. Quelques-uns ont fait un commentaire sur les processus mathématiques qu'ils ont utilisés. Parmi ceux qui ont fait cela, très peu ont atteint le niveau de profondeur nécessaire pour parvenir aux meilleures notes. Les candidats les plus forts commencent à proposer des prolongements intéressants pour leur projet.

### **Critère G**

Bien que dans quelques cas les questionnaires utilisés dans les enquêtes n'étaient pas toujours inclus dans le projet et que dans d'autres cas il était difficile de suivre le processus parce que des données importantes n'étaient pas organisées en vue de leur utilisation ou avaient été rejetées dans une annexe, globalement, les projets étaient faciles à lire et bien structurés. Les notations propres aux ordinateurs et aux calculatrices ont été plus fréquentes que dans les sessions précédentes et des courbes générées par l'ordinateur avec des axes non légendés étaient aussi assez fréquentes. Beaucoup de candidats maintenant joignent une bibliographie et les références des sites utilisés même si ces dernières ne sont pas toujours assez précises.

### **Critère H**

La majorité des enseignants ont attribué ces points de façon appropriée.

## **Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats**

Les enseignants peuvent aider les candidats de multiples façons :

- Les professeurs devraient s'assurer que les élèves choisissent des sujets qui d'une part sont adaptés pour être analysés et qui d'autre part présentent un grand intérêt personnel. Prouver une évidence n'est pas très motivant pour un élève.

- Les professeurs doivent encourager leurs élèves à réfléchir aux causalités et aux conclusions à partir des processus mathématiques qu'ils ont utilisés.
- Les professeurs doivent souligner le but particulier du projet.
- Le travail sur le projet doit être introduit très tôt dans le programme pour éviter de récupérer des travaux faits dans l'urgence et souvent médiocres faits dans le seul but de satisfaire une obligation.
- Encourager les candidats à utiliser un large éventail de techniques mathématiques, depuis les simples jusqu'aux sophistiquées.
- Conseiller aux candidats de réunir suffisamment de données. Souvent, une trentaine de résultats ne suffisent pas pour obtenir des résultats significatifs.
- Encourager les candidats à travailler plus en détail dans les domaines de leur projet qui seront évalués.
- Encourager les candidats à organiser les données qu'ils collectent pour que le lecteur puisse comprendre plus facilement comment elles seront utilisées dans le développement du projet
- Souligner l'importance de montrer des exemples de calculs aussi bien pour les méthodes mathématiques simples que pour les techniques sophistiquées et de présenter ces calculs, quelque soit la technologie utilisée.
- Écrire sur le projet lui-même les commentaires et les corrections et vérifier les calculs des élèves.
- Aider au choix des sujets et décourager les sujets trop étroits ou avec une seule variable.
- Vérifier que l'énoncé de la tâche n'introduit pas plus de 3 ou 4 variables.
- Leur dire d'énoncer clairement leurs objectifs et de les commenter une fois le projet achevé.
- Encourager les élèves à faire plus attention aux détails tels que les légendes sur les axes. Les méthodes mathématiques simples telles que les courbes manquent de soins suffisants dans le choix d'une échelle appropriée ou sont rendues inutilisables par l'absence de légendes sur les axes ou la présence des légendes « par défaut » du logiciel.
- S'assurer que des processus mathématiques simples soient utilisés.
- Essayer d'éviter plusieurs répétitions du même processus mathématique.
- Insister sur l'importance de collecter suffisamment de données pour utiliser certaines techniques.
- Encourager les candidats à commenter les procédures qu'ils vont utiliser et à y réfléchir une fois celles-ci achevées.
- Présenter des exemples de « bons » projets pour qu'ils sachent ce qu'on attend d'eux.
- Encourager les discussions en classe sur les facteurs qui affectent la validité des données obtenues par questionnaire.
- S'assurer que les candidats connaissent (et comprennent) les critères d'évaluation.
- Encourager les élèves à penser leur propre tâche et à en expliquer le plan en détail.

- Conseiller aux candidats d'inclure toutes les données brutes - mais pas tous les questionnaires remplis ! Un échantillon suffit pourvu que toutes les données soient rassemblées dans des tableaux structurés.
- Vérifier que les méthodes mathématiques utilisées dans le projet sont appropriées.
- Encourager les candidats à utiliser des mathématiques plus sophistiquées.
- Expliquer aux candidats comment évaluer leur travail, tirer des conclusions, examiner les processus mathématiques utilisés et faire à leur sujet des commentaires critiques.
- Envoyer les travaux originaux du candidat au réviseur des notations.
- Rencontrer les candidats à intervalles réguliers pour suivre la progression du projet.
- Suivre de près le travail des élèves et leur donner des indices ou des suggestions qui pourraient les conduire à des applications plus créatives de leurs connaissances.
- Toutes les sources doivent être correctement identifiées.
- Recueillir deux exemplaires du projet de chaque candidat de façon à s'assurer que le modérateur reçoit une version originale et non pas une copie.

## Épreuve 1 du niveau moyen

### Seuils d'attribution des notes finales par matière

<b>Note finale :</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme de notes :</b>	0 - 12	13 - 24	25 - 34	35 - 47	48 - 59	60 - 72	73 - 90

### Remarques générales

Cette épreuve est apparue comme accessible à la plupart des candidats dont beaucoup ont fait la preuve d'une connaissance solide du programme et de la capacité d'appliquer leurs connaissances à un large éventail de situations. Le temps limité n'est pas apparu comme un problème à la plupart des candidats qui ont abordé toutes les questions, cependant beaucoup de candidats n'ont pas tenté toutes les parties de chaque question.

La majorité des candidats ont subi une pénalité d'unité d'un point mais trop de candidats en ont perdu deux ou trois. Les candidats ont utilisé leur calculatrice graphique avec efficacité même si un certain nombre n'ont pas utilisé toutes les possibilités de la calculatrice et qui de ce fait ont perdu du temps à répondre manuellement à certaines questions. Beaucoup de candidats ont oublié d'arrondir à trois chiffres significatifs les réponses de leur calculatrice.

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

Les questions de statistiques se sont avérées difficiles pour ce groupe de candidats dont beaucoup ne connaissaient pas la différence entre des données discrètes et continues. Un nombre significatif de candidats ont essayé de calculer la moyenne et l'équation de la droite de régression à la main, tandis que la question 3, qui demandaient le calcul de la moyenne,

de la médiane et du mode d'un tableau d'effectifs, a causé des problèmes à beaucoup de candidats.

La question 8 avec des intérêts simples et composés s'est avérée difficile parce que beaucoup de candidats se sont embrouillés entre le montant total et les intérêts gagnés ; Ils ont eu du mal à adapter les taux d'intérêt et le nombre des périodes quand les intérêts ne sont pas composés annuellement. Pour ceux des candidats qui ont détaillé les étapes de leur travail, des points de suivi ont pu être accordés.

Beaucoup de candidats ont eu des difficultés à trouver les pentes de droites et de perpendiculaire. La question 9 (b) (ii) s'est avérée très difficile pour beaucoup de candidats incapables de trouver la valeur de  $p$ .

La question d'analyse, particulièrement la partie (c) a causé des difficultés à beaucoup de candidats qui n'ont pas réalisé qu'ils devaient égaler les réponses de (a) et de (b) pour trouver la valeur de  $x$ .

La question 13 avec des probabilités conditionnelles et deux étapes successives s'est avérée difficile pour beaucoup de candidats et un nombre surprenant d'élèves ont exprimé leurs réponses comme des probabilités supérieures à un.

Peu de candidats ont pu trouver l'équation de la parabole dans la question 14 (b), bien que la plupart ait correctement trouvé la réponse dans la partie (a).

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

La majorité des candidats ont détaillé les étapes de telle sorte que des points de méthodes et des points de suivi ont pu être accordés même si quelques parties de la question étaient fausses.

Ont été bien traités le périmètre et l'aire d'un rectangle, la substitution de valeurs dans une expression, les suites arithmétiques et la somme de leurs termes, la pente d'une droite joignant deux points, les probabilités simples, la dérivation, les conversions de devises et la trigonométrie du triangle rectangle.

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

### Question 1 : Périmètre et aire d'un rectangle, Notation scientifique

Cette question était bien traitée par beaucoup de candidats mêmes si la majorité d'entre eux ont subi une pénalité d'unité d'un point dans la partie (a). Quelques candidats ont utilisé la mauvaise formule pour le périmètre. La plupart ont pu donner leur réponse en notation scientifique.

### Question 2 : Fonction linéaire de coût

La majorité des candidats ont répondu correctement à cette question. Quelques-uns ont répondu 150 AUD dans la partie (a). Très peu ont subi une pénalité d'unité d'un point dans la partie (c).

**Question 3 : Statistiques**

Cette question n'a pas été bien traitée par un certain nombre de candidats. Dans la partie (a), beaucoup n'ont pas réalisé que les données étaient discrètes. L'erreur la plus commune dans la partie (b) était  $(0+1+2+3+4)/5 = 2$ .

Beaucoup de candidats ne savaient pas comment trouver la médiane et la réponse incorrecte la plus fréquente pour la partie (d) était 11.

**Question 4 : Suite arithmétique**

La plupart des candidats ont reconnu une suite arithmétique et ont utilisé la formule appropriée, même si quelques-uns ont écrit une liste pour trouver les réponses. Une erreur commune était d'utiliser 2 plutôt que  $-2$  pour la raison. Beaucoup de candidats ont bénéficié de la procédure de suivi dans la partie (b) pour avoir utilisé correctement leur valeur fautive de  $n$  de la partie (a).

**Question 5 : La courbe du cosinus**

Très peu de candidats ont pu donner la période de cette fonction même si beaucoup ont pu donner l'amplitude. Ils ont ensuite trouvé difficile de faire le lien entre leurs réponses et les valeurs de  $a$  et  $b$ . Des points de suivi ont pu être accordés à partir de leurs réponses à (a)(i) pour (b)(ii). Beaucoup de candidats ont oublié le signe moins dans la partie (b)(i).

**Question 6 : Droite de régression**

Quelques candidats ont tenté de trouver l'équation à la main, généralement sans succès. Ceux qui ont utilisé leur calculatrice ont pu trouver rapidement l'équation et l'utiliser pour trouver le nombre de glaces vendues. Un nombre significatif de candidats ont perdu un point pour avoir écrit l'équation avec  $y$  et  $x$  au lieu de  $s$  et  $t$ . Un nombre plus petit de candidats ont perdu le point de précision pour un nombre non entier de glaces.

**Question 7 : Géométrie cartésienne**

La plupart des candidats ont pu trouver les coordonnées des intersections avec les axes mais beaucoup les ont écrits à l'envers. Un certain nombre de candidats n'ont pas légendé leurs coordonnées comme  $P$  et  $Q$  ou ne les ont pas mis entre parenthèses. Dans la partie (b), beaucoup ont eu du mal à voir la nécessité de résoudre le système des deux équations.

**Question 8 : Intérêts simples et composés**

Ce type de question a déjà été posé mais peu de candidats ont réussi obtenir la totalité des points. Composer les intérêts trimestriellement et utiliser la formule des intérêts composés correcte est apparu comme difficile à beaucoup de candidats. Dans la partie (b) beaucoup de candidats n'ont pas soustrait 4500 \$ dans le calcul des intérêts simples. Très peu de candidats ont perdu le point de pénalité financière dans cette question.

**Question 9 : Pentes de droites**

Tandis que les parties (a) et (b)(i) étaient abordées avec quelque succès, peu de candidats ont pu avancer dans (b)(ii). Quelques candidats ont utilisé les coordonnées du point B plutôt que C et d'autres n'ont pas pu trouver la valeur inconnue de  $p$  parce qu'ils n'ont pas réalisé



qu'ils devaient l'égaliser à la réponse à la partie (b) (i). Un grand nombre de candidats n'ont pas abordé cette partie de la question.

#### **Question 10 : Probabilités**

Cette question s'est avérée difficile avec beaucoup de candidats qui ignoraient la signification d'événements incompatibles en probabilité. Un nombre significatif de candidats ont donné la réponse de (b) comme la réponse de (a).

La partie (c) s'est avérée difficile pour quelques-uns mais la plupart des candidats qui ont utilisé la formule ont pu obtenir la totalité des points. Très peu de candidats ont utilisé des diagrammes de Venn pour répondre à cette question.

#### **Question 11 : Dérivation**

Cette question a généralement été bien traitée pour les parties (a) et (b). La partie (c) s'est avérée difficile par ce que les candidats n'ont pas réalisé que pour trouver la valeur de l'abscisse  $x$  il leur fallait égaliser les réponses aux deux premières parties. Ils n'ont pas compris que la première dérivée donne la pente de la fonction. Quelques-uns ont trouvé la valeur de l'abscisse  $x$ , mais ils ne l'ont pas réutilisé dans la fonction pour trouver la valeur de l'ordonnée  $y$ .

#### **Question 12 : Taux de change**

Cette question a été bien traitée par beaucoup de candidats, particulièrement la partie (a), cependant un nombre significatif de candidats ont perdu le point de pénalité financière pour n'avoir pas donné la réponse correcte avec deux chiffres après la virgule comme il était demandé dans la question.

#### **Question 13 : Probabilités**

Beaucoup ont répondu  $1/8$  et  $3/8$  au lieu de 1 et 3. La réponse à la question de probabilité conditionnelle a été plus souvent correcte lorsque la formule était utilisée. Une réponse incorrecte fréquente à la partie (c) était  $3/8 \times 2/7$ .

#### **Question 14 : Courbe du second degré**

La plupart des candidats ont réussi à trouver  $h$  mais très peu ont pu trouver l'équation de la courbe.

Il est apparu que la question 14 (b) était la question la plus difficile de cette épreuve.

#### **Question 12 : Trigonométrie en dimension trois**

Cette question a été bien traitée par beaucoup de candidats bien qu'un certain nombre ont subi une pénalité de précision ou d'unité dans cette question. Une erreur très fréquente a consisté à supposer que PB mesurait 20 cm. Dans ce cas-là le barème permettait d'attribuer des points par la procédure de suivi. La plupart des candidats ont pu trouver l'angle et très peu de candidats n'ont pas utilisé la trigonométrie du triangle rectangle.

## Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

### **Apprendre les termes utilisés dans les sujets d'examen :**

Les candidats devraient connaître tous ces termes (voir le guide p.35) de telle sorte qu'ils sachent qu'aucun calcul n'est nécessaire lorsqu'une question demande de « donner ».

### **Éviter les points de pénalité :**

Les professeurs doivent rappeler aux candidats qu'ils doivent exprimer leurs réponses avec le degré de précision demandé dans une question, ou avec trois chiffres significatifs, pour éviter une pénalité de précision. Les candidats doivent aussi être encouragés à inclure les unités dans toutes leurs réponses pour éviter une pénalité d'unité et exprimer les réponses à des questions financières avec la précision demandée dans la question (pénalité financière).

### **Arrondir les réponses proprement :**

Arrondir les résultats prématurément conduit à des réponses fausses. Les professeurs doivent rappeler aux candidats de ne pas arrondir leurs réponses trop tôt mais de s'assurer que leurs réponses sont données avec une précision convenable, comme il est demandé dans la question, ou avec trois chiffres significatifs.

### **Montrer les calculs intermédiaires :**

Dans l'espace « résolution », pour chaque question tous les calculs intermédiaires devraient être présentés avec chaque partie de question identifiée. Des points de suivi peuvent être accordés lorsque cela est approprié.

### **Utiliser avec plus d'efficacité leur calculatrice graphique :**

Il est important de comprendre toutes les fonctions utiles de la calculatrice graphique y compris la détermination de la moyenne, de l'équation d'une droite de régression et le calcul du point d'intersection de deux droites.

Lorsqu'ils donnent une réponse à partir de leur calculatrice graphique, les candidats doivent présenter les éléments de leur travail.

### **Couvrir toutes les parties du programme :**

Les concepteurs des épreuves posent des questions sur toutes les parties du cours, la totalité du programme doit donc être enseignée.

### **Vérifier soigneusement les réponses :**

Il convient de rappeler aux candidats de vérifier que leurs réponses sont vraisemblables dans le contexte des questions.

### **S'entraîner avec les annales des épreuves passées :**

Les candidats doivent s'entraîner autant que possible à traiter un éventail de questions couvrant tous les styles d'écriture.

## Épreuve 2 du niveau moyen

### Seuils d'attribution des notes finales par matière

<b>Note finale :</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme de notes :</b>	0 - 13	14 - 26	27 - 43	44 - 53	54 - 64	65 - 74	75 - 90

### Remarques générales

Comme il a été clairement exprimé dans la plupart des commentaires envoyés sur les formulaires G2, la plupart des candidats ont abordé toutes les questions et il leur a été donné une excellente opportunité de présenter ce qu'ils avaient appris. Il était clair aussi que le temps limité n'a pas été un problème pour les candidats et que les meilleurs d'entre eux ont pu exposer leurs connaissances et leur habileté obtenant ainsi d'excellentes notes. Cette épreuve a été jugée plus simple que les épreuves passées mais raisonnable, une majorité des enseignants la considérant tout à fait adaptée.

Des pénalités de précision et d'unité ont été imposées dans beaucoup de cas, mais moins fréquemment que dans le passé. Il est essentiel que les enseignants soulignent auprès des candidats l'importance d'écrire leurs réponses en valeur exacte ou avec trois chiffres significatifs et d'y inclure les unités.

Un bon nombre de candidats ont perdu des points dans les parties des questions 2 et 5 où il fallait « montrer que ». Lorsque les candidats doivent parvenir à une réponse donnée qui est écrite avec une certaine précision, ils doivent écrire cette valeur avec un degré de précision supérieure (la valeur brute). Un arrondi prématuré a aussi souvent conduit à une perte de points.

Dans les questions concernant les angles, les candidats utilisant leur calculatrice graphique en radian ont été moins fréquents ; cependant il y avait encore un bon nombre d'entre eux qui n'ont pas réalisé qu'ils auraient dû revenir dans le mode en degrés. Même si des points de suivi ont été accordés, il y a eu dans quelques cas des points perdus pour des réponses soit irréalistes soit négatives.

En dépit de réponses incorrectes, des points de suivi ont été accordés chaque fois que des calculs intermédiaires appropriés ont été présentés.

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

- Probabilité conditionnelle (question 1)
- La trigonométrie du triangle quelconque (question 3) a présenté des difficultés pour beaucoup, les triangles étant considérés comme rectangles ou isocèles. Les points de suivi ont été essentiels dans ces cas.
- Les suites géométriques / la logique (question 4)

- La dérivée de  $x \mapsto \frac{5}{x^2}$  (question 5)
- Préciser comment obtenir les valeurs espérées (question 2)
- Les questions du type « montrer que » (question 5)

Un sujet de réflexion fréquent a été de savoir si cette épreuve a atteint l'objectif de différencier les meilleurs candidats.

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

- Les diagrammes de Venn
- Le test du Chi deux
- Dessiner une courbe
- La logique
- L'utilisation de la calculatrice graphique pour déterminer la valeur minimum et les points d'intersection

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

### Question 1 : Diagramme de Venn / probabilité

(a) La plupart des candidats ont bien commencé l'épreuve en dessinant correctement le diagramme de Venn et en répondant correctement aux parties (b) et (c).

(d) Les probabilités conditionnelles se sont avérées difficiles pour beaucoup des candidats ; seulement un très petit nombre des candidats ont obtenu la totalité des points pour cette partie.

### Question 2 : Test du Chi deux / fonction exponentielle

Il était clair que les candidats qui ont traité mal la partie (i) ne disposaient pas des connaissances de base pour l'utilisation du Chi-deux. Certains ont confondu l'hypothèse nulle et l'hypothèse alternative et aussi n'étaient pas capables d'expliquer correctement comment obtenir la valeur espérée. Il y a eu beaucoup d'erreurs dans la détermination de la valeur critique du  $\chi_2$  au seuil de signification de 1 %.

(ii) Les candidats ont trouvé cette partie plutôt facile, avec quelques erreurs d'arithmétique et de ce fait des pertes de un ou plusieurs points. La courbe a été bien faite, une grande proportion de candidats obtenant la totalité des points. Quelques candidats n'ont pas légendé les axes, d'autres avaient choisi une échelle incorrecte et quelques-uns ont perdu un point pour ne pas avoir dessiné une courbe régulière.

### Question 3 : Géométrie

(a) et (b) Il s'agissait d'une application simple de la trigonométrie du triangle non rectangle et la plupart des candidats l'ont bien traitée. Quelques candidats ont perdu des points dans les

deux parties parce qu'ils n'avaient pas choisi le mode approprié pour leur calculatrice. Ceux qui n'ont pas bien réussi ont pour l'essentiel utilisé le théorème de Pythagore.

(c) et (d) La plupart des candidats ont obtenu la totalité des points, beaucoup à partir d'une partie (b) incorrecte avec la procédure de suivi. L'erreur principale était d'utiliser la valeur de BC au lieu de celles de BD.

(e) Bien traitée ; quelques candidats ont utilisé encore les formules du triangle rectangle.

(f) Cette partie n'a pas été réussie ; beaucoup de candidats n'ont pas su convertir 3 cm en 0,03 m. Un nombre significatif de candidats ont utilisé la mauvaise formule, divisant leur réponse par  $1/3$ .

#### Question 4 : Suites / Logique

(i) (a) La raison était facile à trouver et la plupart des candidats ont trouvé  $r = 3$ , même si beaucoup ont eu du mal à présenter la bonne méthode perdant ainsi quelques points.

(b) Une question plutôt simple pour la plupart des candidats.

(c) Comme pour la partie (a), la majorité ont trouvé  $k = 7$  ; beaucoup sans justification ce qui leur a coûté un point. Lorsque les candidats ont rencontré des difficultés dans cette partie, c'était en général pour des faiblesses en calcul algébrique.

(ii) Cette question de logique a été simple pour la plupart des candidats qui ont obtenu la totalité des points pour les parties (a) et (b)(i). Quelques-uns ont oublié les parenthèses dans la partie (b).

(b) (ii) Cette question a été très médiocrement traitée, beaucoup de candidats n'obtenant qu'un seul point. La principale erreur concernait les parenthèses et le fait de ne pas utiliser la conjonction « ou » (De Moivre).

#### Question 5 : Analyse

Un grand nombre de candidats n'ont pas été capables de bien traiter cette question à cause de la puissance négative du premier terme de cette fonction. À beaucoup des candidats qui ont effectivement abordé cette question, il a manqué la compréhension de ce sujet.

(a) La plupart des candidats ont pu obtenir 4 points.

(b) Un bon nombre de candidats ont su faire la substitution dans la fonction originale correctement.

(c) Très peu de candidats ont réussi à répondre à cette partie algébriquement. Ceux des candidats qui savaient qu'ils pouvaient lire les résultats sur leur calculatrice graphique ont gagné facilement des points.

(ii) cette question s'est avérée difficile pour beaucoup de candidats pour lesquels les intervalles de croissance et de décroissance ne sont pas bien compris.

(d) Comme cette partie dépendait de la partie (a), les candidats qui n'avaient pas pu trouver la bonne dérivée n'ont pas pu montrer que la pente de T était  $-7$ . Beaucoup de candidats n'ont pas réalisé qu'il fallait faire une substitution dans la première dérivée. Pour ceux qui l'ont fait, trouver l'équation de T était facile.

- (e) Ceux qui avaient la partie (b) correcte ont pu facilement gagner des points. Mais pour les autres, la question s'est avérée difficile par ce que leur équation en (d) n'était pas celle d'une tangente.

## Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

- S'assurer que les candidats peuvent utiliser efficacement leur calculatrice graphique.
- S'entraîner sur d'anciennes questions du BI et des épreuves en temps limité.
- La gestion du temps : un point par minute.
- Couvrir l'ensemble du programme.
- Apprendre aux candidats à lire correctement les questions, à identifier les sujets et à souligner les points principaux.
- Vérifier que les réponses des candidats sont raisonnables.
- S'entraîner aux questions du type « montrer que ».
- Habituer les candidats aux pénalités de précision, d'unité et financières.
- S'assurer que les candidats, chaque fois qu'ils dessinent une courbe, légendent et mettent une unité sur les axes.
- Montrer aux candidats l'importance de commencer chaque question sur une nouvelle page et de montrer toutes les étapes intermédiaires.
- Les candidats n'ont pas besoin de décrire quelles sont les touches qu'ils ont utilisées sur leur calculatrice graphique pour trouver une réponse ; aucun point ne sera accordé pour cela.
- L'utilisation en cours du Livret d'informations doit être quotidienne pour que les candidats y soient habitués.
- Les calculatrices graphique doivent être utilisées tous les jours de telle sorte que les candidats soient habitués à leur utilisation, particulièrement pour les courbes de fonctions et les statistiques.