

## ÉTUDES MATHÉMATIQUES

### Seuils de classement des notes par matière

<b>Note finale:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme des notes:</b>	0 - 14	15 - 27	28 - 35	36 - 49	50 - 62	63 - 75	76 - 100

Il apparaît une amélioration lente mais régulière des résultats de l'évaluation interne, les critères étant bien compris par la plupart des candidats et des enseignants et des efforts raisonnables étant faits pour satisfaire les critères.

Pour cette session, l'ensemble des épreuves s'est avéré assez difficile. Une épreuve I raisonnable a permis d'équilibrer une épreuve II légèrement plus astucieuse, les seuils des notes ont quand même été placés plus bas que d'habitude. Certaines faiblesses particulières sont, cependant, clairement apparues ; celles-ci sont détaillées ci-dessous dans les rapports particuliers de chaque épreuve.

Dans l'épreuve II, la progression des difficultés a été un peu mal évaluée, les questions 2 et 3 étant notamment plus difficiles que les questions 4 et 5. Il a été décidé de prendre dans le futur encore plus de soin pour analyser les descriptions des contextes de chacune des questions qui ont semblé, pour cette session, un peu trop difficiles pour beaucoup de candidats.

### Évaluation interne

#### Seuils de classement des notes par composante

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

#### Variété et qualité des travaux présentés

Il y a eu un large éventail de travaux présentés. Les candidats qui ont utilisé des données qu'ils avaient eux-mêmes collectées ont, en général, obtenu de meilleures notes par ce qu'ils avaient suffisamment de données en termes de quantité et de qualité. Ils manifestaient aussi plus d'intérêt dans l'étude qu'ils faisaient. En certaines occasions, les tâches choisies étaient trop limitées mais dans la plupart des cas les candidats avaient suffisamment de latitude pour mettre en évidence leurs capacités mathématiques. Les candidats ont proposé des projets concernant des branches diverses des mathématiques et la révision de leur note a été vraiment un plaisir. Cependant les projets à composante statistique sont toujours les plus fréquents. La grande majorité des candidats ont essayé de trouver, avec différents degrés de succès, une relation entre deux variables. Ils n'ont pas toujours expliqué leurs résultats avec assez de clarté pour que l'on soit sûr que ces résultats concernent vraiment les données et ne soient pas qu'un simple exercice. Seuls les candidats les plus solides ont donné des indications sur la méthode utilisée pour générer leur échantillon. La plupart ont indiqué qu'ils

avaient distribué un questionnaire mais ils n'ont pas discuté comment ils ont géré les questionnaires incomplets ni commenté le biais propre aux questionnaires largement distribués dont peu sont retournés.

Pratiquement tous les projets étaient bien présentés et très peu cette année étaient manuscrits. Il y avait un certain nombre de projets très courts. L'évaluation interne est supposée être un travail substantiel et un document mathématique simple de trois ou quatre pages ne gagnera pas beaucoup de points sous un certain nombre de critères. Certains projets ne contenaient pas les données originales. Cela rend impossible la vérification par le modérateur de la précision des calculs.

Il commence à y avoir des problèmes de plagiat. Plusieurs projets cette année contenaient des travaux qui étaient des copiés-collés de différents sites Internet.

Encore plus de candidats utilisent maintenant leur calculatrice graphique pour qu'elle fasse à leur place les mathématiques mais ils oublient souvent d'écrire la formule qu'ils utilisent et d'expliquer pourquoi telle procédure a été utilisée. Ceci a pour conséquence de laisser le modérateur se demander si le candidat comprend vraiment ce qu'il fait ou non. Un certain nombre de candidats ne pouvaient ni faire des commentaires sur leur droite de régression ni interpréter leurs résultats. Beaucoup de candidats qui ont utilisé Excel pour effectuer leurs calculs n'ont donné ni détails sur le processus ni explications.

Lorsqu'ils utilisent Internet les candidats doivent se souvenir de mettre dans leur bibliographie les adresses Internet utilisées.

Le projet doit être le travail individuel de chaque candidat. Le projet ne doit pas être le résultat d'un cours où le professeur a détaillé chacune des étapes.

## Résultats des candidats pour chaque critère d'évaluation

### A.

La plupart des sujets choisis étaient appropriés pour un projet des Études Mathématiques. Il y a encore quelques candidats qui trouvent difficile d'introduire la tâche de façon claire et concise. Dans la plupart des cas, cela arrive quand le sujet choisi est lui-même plutôt difficile à appréhender. Lorsqu'ils annoncent leur plan, beaucoup de candidats expliquent ce qu'ils vont faire pour rassembler les données, mais seulement quelques-uns décrivent les techniques mathématiques qu'ils vont utiliser dans leur projet. Les plans ne sont pas tous bien ciblés. Les candidats qui proposent un énoncé de tâche et un plan clair sont ceux qui ont tendance à approfondir le plus leur projet parce qu'ils savent ce qu'ils cherchent à découvrir.

### B.

Les données collectées étaient en général en quantité suffisante mais n'étaient pas toujours assez focalisées sur la tâche annoncée. Il est plus facile de trouver des projets pour lesquelles les données étaient suffisantes en quantité que suffisantes en qualité. Beaucoup de candidats ont besoin d'être aidés sur les techniques d'échantillonnage. Quand des données insuffisantes sont collectées, cela entrave sérieusement toute tentative pour utiliser le test du  $\chi^2$  (Chi-deux). Quelques candidats n'ont pas fourni les données originales ni dans le projet ni dans une annexe et quelques-uns n'ont pas fourni un exemplaire du questionnaire si un questionnaire était leur méthode pour recueillir des données. Dans ce cas-là, seul le

tableau final des données était fourni. Un grand nombre de candidats se contentent d'intégrer simplement dans leur projet des tableaux et des courbes directement pris sur Internet, sans avoir beaucoup réfléchi à la pertinence de ces informations par rapport à la tâche annoncée. L'organisation et la présentation de données appropriées deviennent des éléments cruciaux quand celles-ci sont collectées de cette façon-là.

### C.

La plupart des candidats utilisent des techniques mathématiques élémentaires pour leur analyse, beaucoup se reposant complètement sur des résultats produits par des logiciels. Beaucoup de candidats ne donnent ni explication ni clarification sur ces techniques et ne font aucune sélection dans les résultats particuliers pertinents pour leur étude. Quelques candidats utilisent des techniques sophistiquées dans leur analyse mais oublient les techniques mathématiques les plus simples et/ou l'utilisation de graphique pour analyser leurs données. Avec certaines techniques statistiques comme le test du  $\chi^2$  (Chi-deux), il est clair que les candidats ne savaient pas tous ce qu'ils faisaient. Beaucoup de candidats ne semblaient pas se soucier si les valeurs espérées étaient inférieures à 1 ou à 5. Les professeurs ont eu des interprétations différentes de ce qui constitue des « techniques mathématiques sophistiquées » et, dans ce domaine, la modération a souvent été nécessaire.

Les candidats doivent être encouragés à utiliser des techniques mathématiques simples dans leur projet aussi bien que des techniques sophistiquées. Les candidats doivent réaliser que dans beaucoup de cas les méthodes simples donnent une image claire de ce qui se passe. Dans beaucoup de projets les candidats n'ont pas pris le temps de corriger des erreurs dans leurs calculs particulièrement les plus simples, oubliant que ceux-ci doivent être complètement ou essentiellement corrects pour obtenir les points les plus élevés sous ce critère. Fréquemment les candidats utilisent des techniques mathématiques inappropriées, par exemple en calculant des effectifs cumulés ou des écarts-types et en ne faisant aucun commentaire à leur sujet. Excel est utilisé largement pour créer des courbes mais beaucoup de candidats encore n'incluent pas les unités sur leurs repères.

### D.

Presque tous les candidats ont été capables de rédiger des conclusions ou des interprétations qui étaient cohérentes avec leur analyse bien qu'elles étaient parfois plutôt brèves. Dans un grand nombre de cas, ces conclusions étaient des évidences et manquaient de profondeur.

### E.

Plus que dans le passé, les candidats ont su faire des commentaires sur la validité de leurs conclusions. Habituellement, ils portaient plus sur la collecte des données que sur tout autre aspect. Quelques-uns ont fait des commentaires sur les procédés mathématiques qu'ils avaient utilisés. Parmi ces derniers, peu ont atteint le niveau de profondeur exigé pour obtenir un niveau de réussite élevé.

### F.

Dans quelques cas, les questionnaires utilisés pour les enquêtes n'étaient pas inclus dans le projet et dans quelques autres cas, il était difficile de suivre la méthode proposée parce que

des données importantes n'avaient pas été mises en place ou avaient été rejetées en annexe. Dans l'ensemble, les projets étaient de lecture facile et bien structurée. Dans la plupart des projets, un langage mathématique correct était utilisé. La tendance à répéter des calculs et des techniques sur différents jeux de données pour produire une multitude de pages d'informations redondantes et souvent inutiles a diminué dans une certaine mesure. Beaucoup de candidats joignent maintenant une bibliographie et les références des sites utilisés bien que ces derniers ne soient pas toujours bien documentés. Les notations et la terminologie sont encore un souci. Les candidats doivent réaliser que l'utilisation des notations propres à la calculatrice n'est pas acceptable.

## G.

La majorité des enseignants semblent avoir accordé des points de façon appropriée.

## Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

- Encourager les étudiants à lire les projets de leurs camarades pour qu'ils apprennent à apprécier la clarté du style, du raisonnement et la concision.
- Donner aux candidats la possibilité d'évaluer leur propre travail par rapport au critère de façon à réduire la fréquence de l'utilisation de mathématiques inappropriées et pour qu'ils apprécient mieux ce qui est exigé sous le critère E.
- Les professeurs doivent vérifier les raisonnements et les calculs initiaux, montrer qu'ils les ont vérifiés et signaler toutes les erreurs.
- Les professeurs doivent donner des conseils sur les techniques d'échantillonnage.
- S'assurer que les candidats citent les adresses Web d'où les données téléchargées d'Internet ont été prises.
- S'assurer que les candidats mettent des échelles, des unités sur leurs courbes et des légendes.
- Encourager les candidats à travailler leur projet avec plus de profondeur dans les domaines qui seront évalués.
- Encourager les candidats à organiser les données qu'ils collectent pour qu'ils soient plus faciles au lecteur de comprendre comment elles seront utilisées dans le développement du projet.
- Souligner l'importance de montrer des exemples de calcul aussi bien dans les méthodes mathématiques simples que dans les techniques sophistiquées et de présenter ces calculs indépendamment de l'utilisation de la technologie.
- Les aider à distinguer quand une courbe n'est pas appropriée et ce qui est peut être utilisé à la place (par exemple un histogramme).
- Aider au choix des sujets et décourager des sujets trop étroits ou avec une seule variable.
- Insister sur l'importance de réunir suffisamment de données dans l'utilisation de certaines techniques.

- Encourager les candidats à commenter les procédures qu'ils vont utiliser et à y réfléchir une fois celles-ci achevées.
- Leur 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 peuvent affecter la validité des données obtenues par questionnaire.
- S'assurer que les candidats connaissent (et comprennent) les critères d'évaluation.
- Les encourager à concevoir leur propre tâche et à en expliquer le plan de façon approfondie.
- Leur demander de donner toutes les données brutes – mais pas tous les questionnaires remplis ! Un échantillon des questionnaires est suffisant pourvu que toutes les données soient rassemblées en un tableau structuré.
- Vérifier que les méthodes mathématiques utilisées dans le projet sont adaptées.
- 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 au réviseur des notations.
- Rencontrer les candidats à intervalles réguliers pour suivre la progression du projet.

## Épreuve 1 – Niveau moyen

### Seuils de classement des notes par matière

<b>Note finale:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme des notes:</b>	0 - 12	13 - 25	26 - 32	33 - 45	46 - 57	58 - 70	71 - 90

### Remarques générales

Les résultats des candidats, les commentaires des professeurs et les seuils des notes montrent que cette épreuve était légèrement plus difficile que celle de mai dernier. Beaucoup de candidats ont été capables d'utiliser leur calculatrice graphique efficacement pour répondre aux questions et il apparaît que ceux qui étaient moins familiarisés avec leur calculatrice ont eu du mal à achever l'épreuve. Un bon nombre de candidats ne semblent pas connaître les termes utilisés dans les sujets d'examen et listés dans le programme, en particulier « donnez », ce qui a aussi causé problème avec le temps limité.

La présentation écrite des copies était plutôt satisfaisante, la plupart des candidats disposant leur travail clairement, utilisant des notations mathématiques appropriées et obtenant des points de méthode là où leur réponse finale était incorrecte. Les candidats qui n'ont pas montré les étapes de leur travail ont eu la pénalité maximum pour les réponses fausses.

Pour la première fois, dans cette session des pénalités ont été imposées pour l'absence d'unité ou de symbole pour les devises. Si la majorité des candidats sont attentifs au degré de précision demandée et à la mention des unités comme des éléments de leur réponse, un nombre significatif de candidats ont effectivement perdu ces deux points.

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

Si la majorité des candidats ont pu aborder chacune des questions au moins en partie, il y avait des absences remarquables de réponses chez les candidats de quelques écoles ce qui suggère que la totalité du programme ne leur avait pas été présentée. Cela était particulièrement le cas pour les questions 8 (Chi-deux), 11 (Analyse) et 14 (Fonctions trigonométriques). La question 5 était aussi remarquable parce que très peu de candidats avaient une idée sur la façon de lire le tableau financier fourni. Il semble qu'il n'avait pas eu l'occasion de s'entraîner sur quoi que ce soit d'autre que les techniques financières habituelles.

Plus précisément, les candidats de la plupart des centres ont trouvé certains ou la totalité des points suivants difficiles :

- Les données discrètes.
- Trouver le taux d'intérêt sur une période de neuf mois.
- Trouver le total des intérêts pour un emprunt à partir du tableau des remboursements mensuels.
- Trouver l'abscisse de la première intersection négative de la courbe d'un sinus avec l'axe des abscisses.
- Trouver la valeur de l'abscisse  $x$  pour laquelle deux courbes ont le même gradient et tracer la tangente à cette courbe pour cette valeur.
- Dessiner un croquis pour montrer comment résoudre graphiquement un système d'équations.
- Trouver les coefficients d'une expression exponentielle à partir d'un schéma fonctionnel.

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

Les candidats ont été en général capables de débiter chacune des questions et toutes les questions ont été bien traitées quelquefois. Beaucoup de candidats ont fait la preuve d'une connaissance solide du programme et de la capacité d'appliquer leurs connaissances à un large éventail de problèmes.

Les questions suivantes ont été assez bien traitées par les candidats de beaucoup de centres:

Pourcentages d'erreur (q1), boîtes à moustache (q2), tables de vérité (q4), nombres réels et irrationnels (q6), chi-deux (q8), géométrie cartésienne (q10), systèmes d'équations linéaires (q12), mesures géométriques (q15).

Malheureusement il y avait aussi beaucoup de candidats qui ont manifesté seulement une connaissance limitée du programme et souvent seulement à un niveau superficiel.

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

### Question 1 Nombres – % d'erreur

- a) Presque tous les candidats ont calculé la moyenne correctement mais moins de la moitié ont été capables de trouver le pourcentage d'erreur, beaucoup faisant une division par 6. Ceci malgré la mise en caractère gras de « approximative » dans la question.
- b) Les erreurs principales ont consisté à donner la réponse avec un chiffre significatif (30) ou une décimale. Quelques candidats ont simplement compté le nombre de chiffres sur la calculatrice pour déterminer la puissance de 10 dans la forme standard, donnant  $10^9$  au lieu de  $10^1$ .

### Question 2 Statistiques

- a) Très peu de candidats ont obtenu les deux points pour la partie (a), bien que majorité d'entre eux aient obtenu un point.
- b) La plupart des candidats ont bien répondu en (i) et (ii). Un bon nombre d'entre eux ne pouvaient pas interpréter l'échelle dans le (iii).
- c) C'était un point facile pour les candidats. Il était très décevant de voir que certains candidats se sont trompés.

### Question 3 Taux de change – Intérêts simples

- a) Ceci fut bien fait, même si beaucoup ont reçu une pénalité de devises pour avoir répondu 782,1 en (a)(i).
- b) Très peu de candidats ont été capables de répondre à cette partie correctement. La plupart d'entre eux ont utilisé la formule correcte mais y ont substitué le montant au lieu de l'intérêt, le nombre de mois au lieu d'années et quelques-uns ont oublié de diviser par 100. La formulation de la question a troublé certains candidats qui ont essayé d'utiliser la formule des intérêts composés.

### Question 4 Logique

- a) La majorité des candidats ont été capables d'expliquer la différence entre inclusif et exclusif même si beaucoup ont utilisé « et » et « ou » pour distinguer entre les deux.
- b) Moins de la moitié ont été capables de trouver correctement les valeurs de vérité des deux disjonctions dans la table. La plupart des candidats ont effectivement gagné quelques points mais un certain nombre d'entre eux ont laissé ou moins une case blanche même si la probabilité d'être correct était 50%.
- c) La plupart des candidats ont répondu à cette partie correctement avec beaucoup d'entre eux bénéficiant de la procédure de suivi pour « ni l'une ni l'autre » dans le cas d'une table incorrecte.

**Question 5 Prêt financier (tableau)**

Comme il a déjà été mentionné, cette question a été troublante. Les candidats ont besoin de plus entraînement dans ce domaine.

- a) Beaucoup de candidats ont répondu à cette partie correctement bien que quelques-uns aient perdu un point en divisant la réponse correcte par 12. Un nombre significatif de candidats ont tout simplement ignoré le tableau et, à la place, ont appliqué diverses formules d'intérêt simple ou composé, qui bien sûr ne s'appliquaient pas ici.
- b) Cette partie a été très mal traitée quelle que soit la façon dont la partie (a) avait été traitée. Encore une fois, beaucoup ont utilisé les formules des intérêts simples ou composés et la plus part n'ont pas soustrait le capital.

**Question 6 Nombres**

Cette question fut la mieux traitée de l'épreuve, la plupart des candidats obtenant 5 ou 6 points. Les erreurs principales ont été de trouver la moyenne au lieu de la médiane dans la partie (b) et de considérer les nombres avec des exposants négatifs comme des irrationnels dans la partie (c). Quelques candidats ont donné la liste en inversant l'ordre (ce qui leur a coûté un point).

**Question 7 Ensembles**

- a) Beaucoup de candidats ont inclus 1 dans les nombres premiers pour l'ensemble  $B$ . La plupart des candidats ont été capables de lister l'intersection de  $B$  et  $C$  correctement beaucoup bénéficiant d'une procédure de suivi pour leur  $B$  incorrect. Très peu de candidats ont été capables de lister  $B \cup C'$  correctement, beaucoup listant l'intersection. Il était décevant de voir que seulement quelques candidats ont listé  $C'$  séparément – ceux qui le firent ont souvent reçu un point pour ce travail.
- b) La majorité des candidats ont été capables d'écrire la contraposée correctement mais beaucoup donnèrent l'inverse ou la réciproque à la place.

**Question 8 Chi-deux**

- a) La plupart des élèves ont proposé une hypothèse nulle appropriée mais un certain nombre ont utilisé le mot *corrélation* à la place du mot *indépendant*.
- b) Les candidats qui ont utilisé leur calculatrice ont obtenu le  $\chi^2$  correct tandis que ceux qui essayèrent vaillamment de le calculer à la main ont en général obtenu un M1 mais A0.
- c) La plupart des élèves savaient comment calculer les degrés de liberté.
- d) Beaucoup d'élèves n'avaient aucune idée claire sur les valeurs qu'ils devaient comparer pour parvenir à une conclusion dans le test du Chi-deux. Beaucoup ont comparé le seuil de signification avec soit la valeur du  $\chi^2$  soit la valeur critique. Quelques-uns n'ont pas rejeté l'hypothèse mais sans donner de raison ou en donnant une mauvaise raison.

Comme il a été dit précédemment, un bon nombre de candidats semblaient n'avoir jamais étudié cette partie du programme. Beaucoup de fois la question n'a même pas été abordée.



Ce n'était pas une question difficile comme le montre le grand nombre de candidats qui ont eu la totalité des points.

### Question 9 Courbe trigonométrique

- Beaucoup de candidats ont donné la période de la fonction correctement, la réponse fautive la plus commune étant 2 (l'amplitude). La majorité des candidats ont donné l'amplitude correctement même si 4 étaient une erreur fréquente.
- A peu près la moitié des candidats ont trouvé les valeurs de  $a$  et  $c$  correctement, certains obtenant des points de suivi pour  $a$  à partir de leur réponse incorrecte pour l'amplitude.
- Ceci n'a pas été très bien fait avec moins d'un tiers des candidats obtenant l'abscisse  $x$  de l'intersection. Ceux qui étaient bien entraînés sur la calculatrice l'ont utilisée efficacement ici.

### Question 10 Géométrie cartésienne

Il y a eu quelques bonnes réponses, mais beaucoup de candidats ont montré une compréhension fragile de la géométrie cartésienne et ont eu quelques difficultés à manipuler les nombres négatifs. Pour certains centres qui furent systématiquement bien notés ici, il s'agissait manifestement de leur question favorite.

- Ceci a été fait plutôt bien par la plupart des candidats, les erreurs principales étant l'inversion des valeurs de  $x$  et  $y$  dans la formule et l'utilisation de l'opposé à la place de l'inverse de l'opposé pour la perpendiculaire.
- Question mal traitée même si beaucoup de candidats ont pu gagner un point en substituant la valeur correcte pour la pente dans  $y = mx + c$ .

### Question 11 Analyse

La plupart des candidats ont été capables de dériver correctement, mais seulement un tiers ont été capables de calculer la valeur de l'abscisse  $x$  pour laquelle les deux courbes ont la même pente et à peu près autant n'ont pas essayé. Quelques-uns ont déterminé l'abscisse  $x$  du point d'intersection.

- Très peu de candidats ont été capables de dessiner la tangente correctement. Quelques tangentes étaient dessinées horizontalement et d'autres au point d'intersection. La droite aurait pu être dessinée sans aucune connaissance d'analyse, ceci semble indiquer que beaucoup de candidats n'ont pas compris ici la question.

### Question 12 Système d'équations linéaires

- Presque tous les candidats ont été capables d'écrire l'équation mais très peu l'ont simplifiée.
- Une majorité des candidats ont été capables de trouver les valeurs de  $b$  et  $m$ . Quelques-uns ont utilisé une bonne méthode mais ont fait des erreurs arithmétiques dont beaucoup étaient dues à l'utilisation de la méthode par substitution qui introduisait des fractions. On attendait plutôt l'utilisation de la calculatrice graphique.

- c) Une majorité des candidats n'a pas abordé cette partie. Pour ceux qui l'ont abordée, très peu ont été capables d'esquisser la courbe correctement. Les erreurs fréquentes étaient de placer le point (1,4 ; 1,8) ou de tracer une droite entre ce point et l'origine.

### Question 13 Fonctions trigonométriques – Ensembles

Cette question inhabituelle a été de façon surprenante bien faite et un bon nombre de candidats ont eu la totalité des points bien que quelques-uns ne l'ont pas du tout abordé. La plupart des candidats qui l'ont effectivement abordé ont gagné quelques points, habituellement pour le placement correct de  $\sin x$  et  $x^2$ . Quelques-uns ont fait l'erreur de placer des expressions plusieurs fois. Cette question avait pour but, entre autres choses, de tester leur capacité à faire le lien entre différents sujets du programme.

### Question 14 Applications – Système d'équations

- a) La plupart des candidats ont donné correctement des valeurs du domaine et de l'image. Seulement quelques-uns ont inversé l'ordre.
- b) Ceci n'était pas une question facile et la majorité des candidats ne savaient pas comment y répondre. Cependant, quelques centres ont semblé bien préparés pour cette question et ont réussi obtenir régulièrement la totalité des points, soit en résolvant le système d'équations, soit, aussi souvent, par essais et erreurs.
- c) La réponse correcte pour cette partie dépendait du (b).

### Question 15 Mesures géométriques

- a) et b) Les deux tiers des candidats ont trouvé le périmètre du rectangle et le côté du carré correctement, bien que la plupart d'entre eux n'aient pas précisé les unités (méritant ainsi une pénalité d'unité).
- c) Bien que majorité de candidats aient posé l'équation quadratique, beaucoup ont été incapables de la résoudre correctement. Cela était facilement fait avec la calculatrice et ceci fut décevant.
- d) Beaucoup n'ont pas essayé de trouver l'aire du carré et de ceux qui ont essayé beaucoup l'ont fait incorrectement, une erreur fréquente étant d'élever au carré la valeur de  $x$ .

## Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

La première recommandation est que tous les sujets soient tous enseignés.

Il faut aussi continuer à insister sur l'utilisation de la calculatrice graphique. Il y a des cas, mentionnés en plusieurs endroits dans le programme, où l'utilisation de la calculatrice graphique est considérée comme appropriée. Les concepteurs des épreuves tiennent compte de ceci lorsqu'ils écrivent les questions. Parmi ces cas, il y a les tests du Chi-deux, la corrélation et la régression, les systèmes d'équations et aussi les sujets où résoudre à partir de courbes est approprié par exemple les équations exponentielles, trigonométriques, quadratique et toutes celles avec des fonctions inhabituelles.

Les questions financières ont posé des difficultés à la plupart des candidats et les enseignants doivent essayer de proposer plus de questions d'entraînement dans des formes légèrement différentes de l'habitude.

L'oubli par les candidats d'utiliser les unités correctes n'avait pas été pénalisé dans les examens antérieurs à cette année et il sera important pour les professeurs de savoir qu'à partir de maintenant il sera pénalisé.

Pour les examens, les candidats doivent :

- Lire plusieurs fois les questions attentivement et suivre strictement les instructions.
- Connaître l'intérêt de montrer clairement leur travail, en identifiant chaque partie des questions.
- Savoir que toute partie barrée n'est pas prise en compte dans la correction.
- Être critiques par rapport à leurs réponses, vérifiant les solutions pour les erreurs et la vraisemblance.
- De bien gérer le temps pendant l'épreuve, en laissant assez de temps pour aborder toutes les questions.
- Utiliser une règle pour le tracé des courbes et dessiner les figures.
- Pratiquer les formules données dans la liste pour s'assurer de comprendre leur utilisation.
- Savoir quand il est approprié ou pas d'arrondir les nombres.
- S'entraîner autant que possible avec les épreuves précédentes.

Les professeurs doivent aussi insister sur le fait que des points ne peuvent pas être d'attribué dans la procédure de suivi si aucune étape du travail n'est montrée. De plus, une réponse sans explication arrondie **à moins de 3** chiffres significatifs sans que l'on voit la façon dont elle a été arrondie est considérée comme fausse. (Ceci n'est même pas une pénalité de précision puisque l'on ne peut pas juger de la méthode pour arrondir.)

## Épreuve 2 – Niveau moyen

### Seuils de classement des notes par matière

<b>Note finale:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme des notes:</b>	0 - 11	12 - 22	23 - 29	30 - 40	41 - 52	53 - 63	64 - 90

### Remarques générales

Les examinateurs superviseurs ont très tôt remarqué que les notes obtenues sur cette épreuve étaient globalement plus basses que d'habitude. La distribution était normale et légèrement décalée vers la gauche. Les commentaires des examinateurs et les formulaires G2 s'accordaient généralement pour dire que cette épreuve était plutôt difficile.

Cependant sur l'ensemble, les commentaires n'étaient pas exagérément négatifs et il y avait aussi une abondance de clients satisfaits.

Après avoir examiné les commentaires et regardé beaucoup de copies, l'équipe des superviseurs est arrivée à la conclusion suivante. Dans l'ensemble l'épreuve se situait du côté difficile de l'éventail des difficultés, mais comprise dans les limites de l'acceptable. Aucune question particulière n'était inacceptable, cependant la combinaison de ces cinq questions a constitué un ensemble un peu trop long pour les descriptions des contextes. Il y a eu quelques situations qui se sont avérées difficiles pour les candidats bien que tout à fait dans les limites du programme. Juste occasionnellement, certaines parties de question auraient pu être formulées plus clairement. Quelques candidats ont eu des problèmes mineurs de temps à cause de la difficulté de lire le contexte.

La décision de fixer des seuils de notes relativement bas pour l'épreuve II a été prise avec à l'esprit ces conclusions. On a pensé aussi que l'épreuve I était juste et que ceci contribuerait à maintenir l'équilibre.

Dans la version espagnole de l'épreuve, une erreur typographique est apparue après les dernières procédures de vérification. Ceci a conduit à réexaminer ces procédures. L'erreur est apparue dans la question 5(ii)(b) et a consisté à remplacer le symbole  $n$  par un  $m$ , pour le nombre d'éléments dans un ensemble.

On a demandé aux examinateurs corrigeant à la fois en anglais et en espagnol de noter les performances des candidats dans cette partie pour décider si certains avaient été désavantagés. Une compilation a été faite des notes pour les parties (a) et (b). Aucune différence significative n'a été détectée entre les performances en anglais et en espagnol et l'on a conclu que toute conséquence était négligeable. De fait, peu de candidats ont semblé remarquer l'erreur.

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

Comprendre le contexte d'un problème et le traduire en termes mathématiques intelligibles a constitué une difficulté, parfois même pour les candidats les plus capables.

Beaucoup trop de candidats ont tenté de faire des calculs statistiques à la main lorsqu'il était prévu que la calculatrice graphique serait utilisée. L'écart-type n'a pratiquement jamais été trouvé correctement à la main.

Pratiquement aucun candidat n'a été capable de convertir des centimètres cubes en mètres cubes. Beaucoup ont augmenté ou diminué l'échelle d'un facteur 10 ou 100. Quelques-uns ont utilisé le facteur élevé au carré mais très peu l'ont utilisé au cube.

La Trigonométrie du triangle non-rectangle a causé beaucoup de problèmes ; beaucoup ont tenté d'utiliser de façon inappropriée des triangles rectangles.

Une compréhension complète des méthodes d'analyse nécessaires pour la question 3 a rarement été rencontrée. En beaucoup d'occasions, le candidat n'a même pas tenté de tracer la courbe suggérant que le problème avait été vraiment mal compris. Même en considérant que le contexte était un peu difficile, ceci aurait dû être mieux fait.

Beaucoup de candidats n'ont pas la notion de démonstration générale, la remplaçant par de fausses preuves s'appuyant sur un exemple unique.

Les probabilités composées ne sont pas bien connues quel que soit le contexte (arbre de choix ou diagramme de Venn)

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

### Question 1 Statistique descriptive. Régression

- a) b) et c) Il y avait beaucoup de confusion sur la manière de présenter les intervalles. Souvent seul le milieu était représenté (c'est-à-dire 65 au lieu de 60-70). La compréhension de mode, médiane et moyenne était habituellement bonne mais beaucoup trop de candidats ont perdu du temps pour calculer l'écart type à la main et se sont trompés. Dans la partie c(ii) « supérieur à trois » n'a pas posé de problème mais « au-dessus de la moyenne » a souvent été ignoré.
- d) Ceci a souvent été bien fait, même si les parties précédentes ne l'étaient pas.
- e) Les résultats ont été ici mitigés. Il était difficile d'identifier des erreurs habituelles. Trop de temps a été consacré à cette question. Elle valait seulement 2 points et les candidats auraient dû réaliser qu'elle reposait sur une compréhension graphique générale des concepts, éventuellement complétée par un peu d'arithmétique élémentaire pour comparer (iii) et (vi). Avec une bonne compréhension, beaucoup des options pouvaient être écartées en quelques secondes.

### Question 2 Géométrie en dimension 3. Trigonométrie dans le triangle non rectangle.

- (i) Beaucoup de candidats ont subi ici la nouvelle pénalité d'unité de 1 point. Trop de candidats ont ignoré la demande pour deux chiffres après la virgule et quelques-uns l'ont étendue aux parties suivantes (ce qui clairement n'était pas souhaité). Il y avait une confusion prévisible sur l'utilisation du rayon au lieu du diamètre. Une autre erreur fréquente a été de diviser le volume du cylindre par le volume de la balle pour décider combien de balles pouvaient y tenir. Quelques points de suivi ont été attribués à la suite de cette erreur, cependant cela conduisait un volume d'air nul ou négligeable ce qui était clairement ridicule.

Le choix et l'utilisation des formules pour les volumes étaient souvent corrects mais la conversion en mètres cubes a été très mal faite. Presque aucune réponse correcte n'a été rencontrée.

- (ii) Les candidats ont souvent bâclé la lecture des informations. En particulier, malgré l'information  $BL = 120$  clairement écrite, beaucoup ont pris  $GL$  égal à 120. Le triangle  $TBL$  a souvent été considéré comme rectangle. L'angle  $BTL$  a présenté peu de problèmes même si quelquefois les méthodes étaient très compliquées. Les candidats ont su en général gérer la partie (a) mais se sont perdus dans la suite. Beaucoup de pénalités d'unité ont été infligées, si cela n'avait pas été fait auparavant.

**Question 3 Analyse. Courbe quadratique avec la calculatrice.**

- (i) Peu de tentatives ont été rencontrées pour la partie (a). S'il y avait une tentative, souvent il ne s'agissait pas d'une équation valide. Si c'était une équation, elle était en  $y$  et pas en  $x$ .

La dérivée a semblé gérable pour beaucoup avec cependant assez souvent des difficultés prévisibles avec la puissance négative. Les parties (c) et (d) se sont avérées difficiles. La correction de la partie (d) a été généreuse. Il a été réaffirmé que des questions sur le concept en (d) seront posées à l'avenir dans un contexte plus naturel si elles sont effectivement posées.

- (ii) Beaucoup de candidats n'ont pas réalisé que l'utilisation généralisée de la calculatrice graphique était prévue dans cette question. Le choix de coefficients incommodes en était une indication. Il a été reconnu que le contexte a troublé certains candidats et que le décalage horizontal était dérangerant pour certains.

Néanmoins, beaucoup de candidats auraient pu obtenir plus de points s'ils avaient persévéré. Beaucoup se sont arrêtés à la courbe, et des points ont été perdus bêtement pour l'échelle et les légendes.

Comme c'était la première fois que la pénalité d'unités pouvait s'appliquer, nous avons été indulgents lorsque les unités manquaient dans les légendes mais ceci changera probablement dans le futur.

**Question 4 Suites arithmétique et géométrique**

- (i) L'identification de  $u_1$  et de  $d$  était facile. Dans la partie (b), beaucoup de candidats n'ont pas vu la nécessité d'une démonstration générale et se sont contentés de donner simplement un exemple. La partie (c) a été bien faite.
- (ii) Trop de candidats ne sont pas passés ici aux formules pour les suites géométriques. Ceux qui savaient ce qui se passait ici ont souvent effectué les calculs correctement et obtenu de bonnes notes. Dans la partie (d), les explications étaient souvent insatisfaisantes mais l'on a tenu compte des difficultés d'expressions rencontrées par des candidats écrivant dans une 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> langue. La dernière partie (e) de cette question avait pour but de distinguer les meilleurs candidats ce qu'elle fit très bien.

**Question 5 arbres de choix. Probabilités. Diagrammes de Venn.**

- (i) (a), (b) Les calculs de probabilités élémentaires ont été bien faits et ceux des probabilités composées souvent mal. Compléter l'arbre de choix dans b(i) a été plutôt bien fait. La probabilité conditionnelle a été particulièrement mal gérée.
- (ii) La plupart des candidats avaient des idées sur la façon de placer les nombres sur la figure. La plupart des candidats ont eu quelques points et souvent la totalité. La partie b(i) a souvent été mieux traitée que b(ii), le complémentaire étant souvent cause de problèmes. La procédure de suivi est souvent intervenue ici à partir du (a).

La partie (c) a rarement été achevée peut-être par manque de temps, mais aussi par manque de compréhension.

## Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

Si un écart type est demandé, les candidats doivent être entraînés à entrer automatiquement les données dans leur calculatrice et à le trouver de cette façon.

Rappeler aux candidats de se méfier de la pénalité d'unités tout au long de l'épreuve. Des unités doivent apparaître aussi sur les légendes des courbes.

Prendre quelques moments supplémentaires pour relire la question et étudier les figures et les informations sur les figures très attentivement avant de se lancer dans les calculs. Les candidats doivent savoir qu'il est peu probable qu'une longue question soit entièrement consacrée à la trigonométrie du triangle rectangle.

La présence de nombres bizarres suggère que l'utilisation de la calculatrice graphique est alors probable. (Elle peut l'être, bien sûr, même si les nombres ne sont pas bizarres.) Il faut plus de perspicacité pour décider quand on doit prendre calculatrice.

Il faut essayer de développer à la fois une compréhension générale des techniques mathématiques et une capacité à faire les calculs. Dans la question 1(e), une compréhension générale était nécessaire.

Les mots en caractère gras signalent que nous avons peur que vous fassiez une erreur d'interprétation. Étudier avec une attention particulière ces parties.

Clairement un peu plus de temps consacré aux changements d'unités est nécessaire dans la plupart des centres.

Quand une question est achevée, il faut considérer le résultat avec bon sens pour rechercher les erreurs et les fautes d'interprétation.