

Rapports pédagogiques, mai 2014

## ÉTUDES MATHÉMATIQUES TZ2

Seuils d'attribution des notes finales

**Niveau moyen**

<b>Note finale :</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme de notes :</b>	0 - 15	16 - 29	30 - 41	42 - 54	55 - 67	68 - 79	80 - 100

Variantes dans les épreuves d'examen selon le fuseau horaire

Pour préserver l'intégrité de l'examen, des variantes des épreuves d'examen sont de plus en plus utilisées suivant les fuseaux horaires. Grâce à l'utilisation de variantes de la même épreuve d'examen, des candidats d'une partie du monde ne travailleront pas toujours sur la même épreuve d'examen que les candidats d'une autre partie du monde. Un processus rigoureux est mis en œuvre pour garantir que les épreuves soient comparables en termes de difficulté et de couverture du programme, et 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 de mai 2014, l'IB a proposé des variantes suivant les fuseaux horaires pour les épreuves d'études mathématiques.

Projet

**Seuils d'attribution des notes pour cette 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

Comme d'habitude, il y a eu une grande variété de résultats. La plupart des sujets étaient de nature statistique et étaient adéquats pour un projet d'études mathématiques, quoiqu'il y en a toujours un certain nombre de sujets qui auraient dû être fortement déconseillés par les enseignants dès le départ. De toute évidence, certains candidats avaient travaillé très fort sur leur projet et ils ont apprécié le processus. Ceci se reflétait dans le soin qu'ils ont pris pour satisfaire tous les critères

d'évaluation et, par conséquent, ces candidats ont obtenu de très bons résultats dans chaque critère. Néanmoins, il y a eu d'autres candidats qui n'ont montré très peu, voire aucun engagement et ont présenté un travail trivial ou incomplet. Certains établissements n'ont pas réalisé que les projets doivent inclure deux processus simples avant de tenter un processus sophistiqué et de tels projets ont obtenu une note faible dans le critère C. Plusieurs candidats ont perdu un point à cause d'une notation ou d'une terminologie incorrectes, ou pour ne pas avoir défini des variables. Les enseignants doivent prendre le temps de signaler aux élèves l'importance de ces aspects dans leur travail. Certains enseignants utilisent encore les anciens critères et le formulaire 5/PJCS de l'ancien programme. Des tels travaux ont été révisés selon les nouveaux critères de mai 2014. Les enseignants doivent référer au nouveau guide et à la version la plus à jour du manuel de procédures (où se trouve le formulaire 5/PJCS). Il est important que les enseignants écrivent des commentaires sur la page frontispice en expliquant pourquoi les points ont été attribués. On les encourage également à écrire des commentaires à la mine sur les marges du projet et à vérifier l'exactitude des calculs mathématiques.

## Réussite des candidats par rapport à chaque critère

### **Critère A :**

Plusieurs candidats ont obtenu le niveau 2 sur une possibilité de 3. La principale raison étant qu'ils n'ont pas donné les raisons pour lesquelles ils avaient choisi les processus qu'ils allaient utiliser.

Quelques candidats ont obtenu le niveau 1, car leur plan n'était pas clair ou leur projet n'avait pas de titre.

Pour attribuer le niveau 3, il ne doit pas y avoir de surprise lors de la lecture du projet. Pour que le plan puisse être considéré comme détaillé, l'élève doit décrire avec précision tous les processus mathématiques à utiliser **et** les raisons justifiant le choix de chacun de ces processus.

Si l'un des processus utilisés n'est pas expliqué dans l'introduction, alors le niveau 2 est le maximum pouvant être attribué.

Si un processus est expliqué dans l'introduction, mais il n'est pas appliqué, alors le niveau 2 est le maximum pouvant être attribué.

Les candidats qui présentent les meilleurs projets sont ceux qui énoncent clairement la tâche et établissent un plan détaillé qui décrit les processus à utiliser et la logique derrière le choix de ces derniers.

### **Critère B :**

La plupart des candidats ont recueilli des données qui étaient appropriées pour leur projet, mais qui n'étaient pas toujours en quantité suffisante pour pouvoir appliquer les processus établis dans leur plan.

Peu de candidats ont décrit clairement leur processus d'échantillonnage et ils n'ont donc pas obtenu la totalité des points dans ce critère.

Le processus de collecte des données doit être décrit en détail et doit être représentatif de la population. Affirmer que les données ont été choisies au hasard est évidemment insuffisant. Le processus d'échantillonnage doit être expliqué. S'il n'y a pas eu d'échantillonnage, alors cela doit être justifié.

Si une véritable organisation des données n'est pas requise, alors le niveau 2 est le maximum pouvant être attribué.

Les données brutes doivent être disponibles pour pouvoir attribuer le niveau 2 pour ce critère.

On doit pouvoir également vérifier les calculs.

Des données trop simples limitent également la possibilité de récolter des points dans d'autres critères, comme les processus mathématiques, l'interprétation et la communication.

### **Critère C :**

La majorité des changements apportés dans les nouveaux critères d'évaluation l'a été dans ce critère. Ce ne sont pas tous les enseignants et les candidats qui ont fait attention à ces changements et, par conséquent, ils n'ont pas obtenu de bons résultats.

Les candidats doivent compléter au moins deux processus simples qui sont corrects et pertinents pour obtenir le niveau 3 pour ce critère. L'unique exigence pour atteindre ce niveau est que tous les processus *simples* soient pertinents. Des processus sophistiqués non pertinents n'empêchent pas le candidat d'atteindre le niveau 3.

Des processus simples sont considérés comme pertinents s'ils sont en rapport avec l'énoncé de la tâche et si ces processus sont utilisés plus tard pour développer des processus sophistiqués, tel qu'établi dans le plan.

Si le projet ne contient pas de processus simple, alors deux des processus sophistiqués doivent être considérés comme des processus simples et **non** comme des processus sophistiqués.

Les processus répétés comptent comme un seul processus (par exemple, deux diagrammes en bâtons).

Si le projet ne contient que deux processus et que l'un d'eux est incorrect, alors le niveau 1 est le maximum pouvant être attribué.

S'il n'y a qu'un seul processus d'utilisé, simple ou sophistiqué, le candidat obtient le niveau zéro.

Si les processus simples et sophistiqués ne sont pas présentés en ordre, l'élève ne sera pas pénalisé dans ce critère. Cependant, cela peut être pénalisé dans le critère F.

Pour obtenir le niveau 5, tous les processus sophistiqués (et il n'en faut qu'un seul) doivent être sans erreur et doivent être pertinents.

Tout processus qui dépasse le cadre du programme doit être expliqué en détail pour être considéré comme un processus sophistiqué. Par exemple, l'utilisation sans explication d'un test  $t$  de Student, qu'il soit fait entièrement à l'aide de la calculatrice à écran graphique ou par substitution dans la formule, est considéré comme un processus simple.

Même si les processus ne se limitent pas au test du khi-deux et au calcul de l'équation de la droite de régression, la fréquence à laquelle ces deux processus sont observés dans les projets fait en sorte qu'il vaut la peine de fournir davantage de conseils quant à la façon de les évaluer.

### Test du khi-deux

Un test du  $\chi^2$  fait à la main est considéré comme un processus sophistiqué.

Pour un test du  $\chi^2$  complet, il est attendu des candidats qu'ils formulent leurs hypothèses, qu'ils donnent le nombre de degrés de liberté, qu'ils montrent comment calculer au moins une valeur espérée et qu'ils complètent le tableau des valeurs espérées, qu'ils calculent la valeur du khi-deux expérimentale à l'aide de la formule et qu'ils écrivent la conclusion (soit en utilisant la valeur critique ou le seuil de signification).

Si les valeurs observées ne sont pas des fréquences, alors le niveau 3 est le maximum pouvant être attribué pour le critère C.

Si les valeurs espérées sont inférieures à 5, alors le niveau 4 est le maximum pouvant être attribué pour le critère C, et ce, seulement si tout le travail est montré en entier. Si le travail n'est pas montré, alors le niveau 3 est le maximum pouvant être attribué.

Si le nombre de degrés de liberté est 1, alors la correction de continuité de Yates doit être appliquée. Si le facteur de correction n'est pas appliqué et que le test a été fait de manière satisfaisante à la main, alors le niveau 4 est le maximum pouvant être attribué.

Les candidats doivent comprendre qu'un test du  $\chi^2$  ne prouve pas tout. Il ne fait que fournir des preuves et appuyer la démarche.

### Corrélation / régression

Si le candidat dessine un diagramme de dispersion et il est clair à partir de ce diagramme qu'il n'y a pas de corrélation, alors il est pertinent de calculer le coefficient de corrélation,  $r$ , pour le vérifier. Cependant, il n'est pas pertinent de trouver l'équation de la droite de régression.

Si, à partir du diagramme de dispersion, il semble y avoir une certaine corrélation, alors il est pertinent de calculer le coefficient de corrélation,  $r$ , et, si la corrélation est

suffisamment forte, il est pertinent de trouver l'équation de la droite de régression, en autant qu'elle soit utilisée ou que son utilité soit expliquée.

Si un diagramme de dispersion n'est pas dessiné, alors la pertinence d'une droite de régression dépend de la valeur de  $r$ .

Si la valeur de  $r$  provient de la calculatrice à écran graphique ou d'Excel, il s'agit alors d'un processus simple.

Si les statistiques de base ont été obtenues à l'aide de la calculatrice à écran graphique et ensuite remplacées dans une formule pour déterminer  $r$ , il s'agit également d'un processus simple.

Le calcul de la moyenne ou de l'écart type faisant partie du calcul de  $r$  n'est pas considéré comme un calcul à part. L'exception à cela est le cas où la moyenne ou l'écart type ont été calculés indépendamment en tant qu'une partie du plan énoncé.

### **Distribution normale**

L'esquisse d'une courbe normale et le calcul de probabilités ou de pourcentages sont des processus simples.

L'utilisation des cotes  $z$  est aussi un processus simple.

Si un test d'ajustement du  $\chi^2$  est fait à la main, il s'agit d'un processus sophistiqué.

### **Critère D :**

Le projet est plus facile à lire lorsque le candidats écrit des interprétations ou des conclusions partielles après chaque processus mathématique.

La plupart des candidats ont réussi à donner au moins une interprétation qui était cohérente avec leur analyse. Néanmoins, l'énoncé de ce critère a été maintenant modifié et, s'il y a des conclusions ou des interprétations incohérentes, alors il doit y avoir au moins deux conclusions ou interprétations cohérentes pour attribuer le niveau 2.

Toute conclusion non pertinente ou non justifiée (ou croyance personnelle) empêche l'attribution du niveau 3.

### **Critère E :**

Plusieurs candidats montrent maintenant une meilleure compréhension de la notion de validité et sont capables de commenter de façon significative les processus mathématiques utilisés ou d'en reconnaître les limites et fournir une argumentation.

La reconnaissance (ou un commentaire) du besoin d'utiliser le facteur de correction de Yates ou de combiner des classes dans le test du  $\chi^2$  est suffisante pour ce critère.

**Critère F :**

En général, la structure des projets était bonne. Cependant, ce critère couvre plus que simplement la structure, il évalue également l'engagement. Le projet doit démontrer le temps d'engagement exigé, sinon, le maximum pouvant être attribué est le niveau 1. Certains candidats ajoutent des généralisations non justifiées et cela ne donne pas lieu à des projets cohérents. De même façon, un grand nombre de procédures répétitives empêche l'attribution du niveau 3.

Des graphiques, des tableaux ou des processus présentés dans un mauvais ordre empêchent également l'attribution du niveau 3.

Si plusieurs pages de données brutes ou des calculs faits à l'aide d'un tableur sont présentés, il est préférable de le faire en annexe ; cependant, ceci n'est pas pénalisé.

Si des processus ont été mentionnés dans l'introduction et n'ont pas été appliqués ou vice-versa, le candidat n'est alors pas pénalisé deux fois pour la même erreur.

**Critère G :**

Étonnamment, peu de candidats ont obtenu la totalité des points dans ce critère. Le niveau 1 a été le plus fréquent, à cause de la notation incorrecte, des erreurs de terminologie ou faute de ne pas avoir défini les variables.

Les élèves qui utilisent des captures d'écran d'Excel ou de leur calculatrice doivent être conscients que cette notation n'est pas acceptable. S'il y a des exemples d'une telle notation, cela doit être corrigé dans le corps du texte.

Les élèves doivent éviter d'utiliser leurs caméras pour prendre des photos d'écran de leur calculatrice.

Des erreurs typographiques isolées sont tolérées. Néanmoins, si le candidat utilise  $x^2$  plutôt que  $x^2$ , par exemple, cela est considéré comme une notation médiocre et le maximum pouvant être attribué est le niveau 1.

Exemples de notation :

Notation correcte	Notation incorrecte
$x^2$	$x^{\wedge}2$ ou $x2$
$x \times 2$ ou $2x$	$x * 2$
$1,2 \times 10^{-3}$	1.2 E-03
$\chi^2$	$X^2$ ou $x^2$
$r^2$ : coefficient de détermination	$r^2$ : coefficient de corrélation
$\sqrt{\frac{2402}{16}}$ ou $\sqrt{(2402/16)}$	$\sqrt{2402/16}$ ou sqrt.

## Recommandations et conseils pour enseigner aux futurs candidats

- Lire le rapport pédagogique. Cela est d'une importance capitale étant donné le nouvel ensemble de critères.
- Établir à l'interne des dates d'échéance pour le projet.
- Demander aux élèves d'évaluer d'anciens projets afin qu'ils comprennent mieux les critères d'évaluation.
- Encourager les élèves à montrer des calculs faits à la main, même s'ils utilisent des logiciels comme Excel.
- Aider les élèves à comprendre comment aborder la notion de validité.
- Encourager les élèves à utiliser au moins deux processus simples dans leur analyse.
- S'assurer que les élèves définissent toutes les variables de leur projet.
- Montrer aux élèves comment utiliser l'éditeur d'équations et où trouver le symbole  $\chi$ .
- Montrer aux élèves comment utiliser la correction de continuité de Yates.
- S'assurer que les élèves joignent toutes les données brutes.
- Expliquer l'échantillonnage aux élèves.

## Épreuve 1

**Seuils d'attribution des notes pour cette composante**

Note finale :            1            2            3            4            5            6            7

Gamme de notes : 0 - 12    13 - 24    25 - 35    36 - 47    48 - 60    61 - 72    73 - 90

Les parties du programme et de l'épreuve qui ont semblé les plus difficiles pour les candidats

- Les candidats doivent reconnaître et vérifier la vraisemblance de leur réponse. Par exemple, la distance en kilomètres que la Terre parcourt autour du Soleil n'est sûrement pas de 942 km.
- Plusieurs candidats ont eu de la difficulté à déterminer le bon ensemble pour un diagramme de Venn.
- Plusieurs candidats n'ont pas été capables de résoudre une équation quadratique et n'ont pas réalisé qu'une solution correspondant à une longueur négative était impossible.
- Les candidats ont eu des problèmes à juger la démarche qu'ils devaient montrer pour les questions de raisonnement ainsi qu'à présenter des interprétations concises et structurées. Par exemple, les candidats n'arrivaient pas à justifier quel taux de change était optimal en utilisant une comparaison numérique ; cette question a souvent été laissée sans réponse et ceux y ayant répondu, ont simplement énoncé quel était le meilleur taux de change, sans donner de justification. Un autre exemple concerne un raisonnement logique, où les candidats n'ont pas été capables d'articuler leur réponse de manière cohérente et où une table de vérité aurait été le meilleur moyen de justifier une équivalence logique.
- Même si les candidats ont été capables de trouver la valeur  $p$  ou la statistique du  $\chi^2$ , il y a eu beaucoup de confusion dans leur interprétation.
- Les candidats doivent lire les instructions, comme par exemple, celle de donner la réponse à l'entier le plus près.
- Plusieurs ont rendu la trigonométrie beaucoup plus difficile que prévu, en omettant d'utiliser les identités des triangles rectangles et en utilisant plutôt les lois des sinus et des cosinus. Les élèves les plus faibles ont eu de la difficulté à trouver l'angle dans un triangle rectangle en utilisant les règles SOHCAHTOA.
- Même si la plupart des candidats sont arrivés à établir une équation exponentielle, très peu ont réussi à la résoudre lorsque la variable est en exposant.
- Les candidats ont confondu extremums locaux et extremums absolus. Par exemple, ils ont identifié le minimum ou le maximum absolu de la représentation graphique, plutôt que le minimum ou le maximum local demandé.

- Seulement les meilleurs candidats ont réussi à identifier l'intervalle où la fonction était décroissante et à trouver l'équation de la tangente lorsque l'équation et la représentation graphique étaient données.
- Les candidats ont eu de la difficulté à trouver la dérivée de  $4/x$ .
- Il était évident que certains candidats n'avaient pas étudié la distribution normale.
- Des candidats ont souvent omis de montrer leur démarche et ont alors perdu la totalité des points pour certaines questions, en écrivant seulement une réponse finale incorrecte.

### Les parties du programme et de l'épreuve pour lesquelles les candidats semblaient bien préparés

La majorité des candidats a semblé finir l'épreuve à temps et a essayé toutes les questions, en donnant correctement les unités, le cas échéant. Le travail était présenté clairement dans la plupart des épreuves et les candidats ont donc pu bénéficier des points de suivi et des points alloués pour la méthode, même si leur réponse finale était incorrecte. Les candidats ont été capables de remplacer dans les formules du livret, d'écrire en mots  $q \Rightarrow p$ , de trouver le volume d'une sphère, de lire des valeurs dans un diagramme en boîte à moustaches, d'utiliser une équation exponentielle pour trouver des valeurs et d'utiliser leur calculatrice pour trouver une réponse comme le coefficient de corrélation de Pearson. Les bons candidats ont eu peu de difficulté avec la conversion des devises, l'utilisation de la trigonométrie du triangle rectangle pour trouver une longueur manquante et la recherche d'un angle d'élévation. Les candidats ont mieux réussi les questions sans contexte et qui n'exigeaient pas de commentaire, d'explication ou de justification.

### Points forts et points faibles des candidats dans le traitement de chaque question

#### **Question 1 : écrire un nombre sous la forme $a \times 10^k$ ; circonférence d'un cercle ; multiplication**

La question demandait aux candidats d'écrire 150 millions sous la forme  $a \times 10^k$  ; plusieurs ont ignoré le mot « millions », obtenant ainsi une distance irréaliste pour l'orbite de la Terre autour du Soleil. Les candidats les plus faibles ont confondu la circonférence avec l'aire. Parfois, des candidats ont écrit «  $1.6E10$  », copié de leur calculatrice, mais cette notation n'est pas acceptable.

#### **Question 2 : écrire en mots $q \Rightarrow p$ et la contraposée ; équivalence logique**

Certains candidats ont oublié les mots « si... alors ». Ceux qui ont utilisé des tables de vérité pour déterminer l'équivalence logique ont bien réussi la question. Cependant, plusieurs ont donné des explications insensées.

#### **Question 3 : utiliser un diagramme de Venn pour classer les types de nombres**

Étonnamment, peu de candidats ont réussi à placer tous les nombres correctement dans le diagramme de Venn. Par exemple, alors que  $1/3$  est un nombre décimal périodique, plusieurs l'ont classé en tant que nombre irrationnel.

**Question 4 : volume d'une sphère et d'une boîte ; arithmétique**

Cette question a été généralement très bien réussie, y compris pour les unités qui étaient soit correctes, soit absentes (peu de candidats ont utilisé des unités erronées). La plupart des candidats ont trouvé le volume d'un chocolat, même si certains ont utilisé une valeur approximative pour  $\pi$ . Le calcul du volume de la boîte s'est avéré plus compliqué, alors qu'une erreur fréquente était de donner 10 cm x 8 cm x 1 cm plutôt que 10 cm x 8 cm x 2 cm. Cette erreur menait à un volume négatif dans la dernière partie, mais ces candidats ont choisi d'ignorer le signe négatif.

**Question 5 : diagramme en boîte à moustaches**

Plusieurs ont été incapables de trouver le nombre de jours entre 43 mm (médiane) et 48 mm (troisième quartile) à partir d'un diagramme en boîte à moustaches et ils n'ont pas réalisé qu'ils devaient trouver 25 % de 80 jours pour obtenir la bonne réponse.

**Question 6 : aire d'un rectangle et résolution d'une équation quadratique**

L'erreur la plus fréquente était de donner l'aire du rectangle comme  $2x x - 4$  plutôt que  $2x(x - 4)$ . Seulement les meilleurs candidats ont été capables de résoudre l'équation quadratique et de rejeter la réponse qui correspondait en fait à une longueur négative.

**Question 7 : trouver la pente et l'abscisse à l'origine (dans un contexte)**

À l'exception de ceux qui ont choisi l'abscisse et l'ordonnée à l'origine, les élèves ont eu de la difficulté à choisir deux points corrects à partir du diagramme. Des candidats ont utilisé le mauvais sens d'inégalité lors de la comparaison de deux nombres négatifs. Des arguments verbeux et répétitifs ont été présentés pour « justifier » si la rampe pour fauteuils roulants avait une pente sécuritaire. Peu de candidats ont correctement réécrit l'équation d'une droite. Les évaluateurs ont souligné que cette question avait été faiblement tentée par plusieurs candidats.

**Question 8 :  $\chi^2$** 

Bon nombre de candidats n'ont pas obtenu le point pour le raisonnement attribué au fait que l'hypothèse nulle devrait être « acceptée ». Les candidats ont souvent écrit un vague énoncé tel que « c'est plus grand que... », sans indiquer ni ce à quoi ils faisaient référence ni quels nombres étaient comparés.

**Question 9 : conversion de devises**

Plusieurs candidats n'ont pas suivi les directives de la question, donnant leur réponse avec une précision de deux décimales plutôt qu'à l'entier le plus près et ils ont simplement énoncé quel était le meilleur taux de change, sans calculs à l'appui.

**Question 10 : trigonométrie du triangle rectangle (dans un contexte)**

Plusieurs candidats ont utilisé  $\sin$  plutôt que  $\tan$  pour trouver la longueur manquante et n'ont écrit ni la réponse arrondie ni celle non arrondie, alors qu'ils devaient donner la réponse au mètre près. La phrase « angle d'élévation » constitue une des nouvelles parties du programme et plusieurs candidats étaient confus, à savoir, quel angle ils devaient calculer. Les candidats ont rendu ce problème beaucoup plus long en utilisant Pythagore et ensuite la loi des cosinus pour trouver l'angle d'élévation. L'utilisation inappropriée des radians n'a été que rarement observée.

**Question 11 : fonction exponentielle (dans un contexte)**

Il est évident que plusieurs candidats utilisent des logarithmes pour résoudre des équations exponentielles, même si cela ne fait pas partie du programme actuel. Plusieurs candidats ont donné leur réponse sans montrer leur travail. Ceux ayant montré leur travail ont procédé par essai et erreur, donnant leur réponse avec un seul chiffre significatif.

**Question 12 : droite de régression linéaire (dans un contexte)**

Les candidats ont confondu  $r$  et  $r^2$ . Plusieurs ont ignoré le fait que les variables du problème étaient  $t$  et  $n$ , et ont utilisé  $x$  et  $y$ . Ceux qui ont obtenu une mauvaise équation pour la droite de régression n'ont pas récolté des points de suivi, car ils n'ont pas présenté leur travail clairement.

**Question 13 : fonction cubique**

Peu de candidats ont dessiné avec précision la tangente à la courbe. Très peu d'entre eux ont identifié correctement l'intervalle de croissance de la fonction cubique. Seulement les plus forts ont réussi à trouver l'équation de la tangente.

**Question 14 : distribution normale**

Il était évident qu'un bon nombre de candidats n'avaient pas étudié la distribution normale, qui est un nouveau sujet du programme. Plusieurs évaluateurs ont souligné que ce fut la question ayant été le plus souvent laissée sans réponse. Très peu de candidats ont esquissé une courbe normale avec la bonne région ombragée. Les candidats qui ont essayé cette question l'ont bien réussie.

**Question 15 : dérivée d'une fonction**

Plusieurs élèves ont été incapables de trouver la dérivée de  $4/x$ . Les meilleurs candidats ont utilisé leur calculatrice à écran graphique pour trouver les coordonnées du minimum local.

## Recommandations et conseils pour enseigner aux futurs candidats

Certains candidats ne savaient pas comment utiliser leur calculatrice pour trouver, par exemple, le minimum local d'une fonction cubique. Les enseignants doivent expliquer comment la calculatrice à écran graphique peut être utilisée pour trouver des caractéristiques importantes d'une représentation graphique et pour faire des applications statistiques, comme la distribution normale. Les erreurs commises lorsqu'on entre des valeurs dans la calculatrice ne peuvent pas être prises en considération par les évaluateurs, les candidats doivent donc vérifier attentivement leurs valeurs afin d'éviter une note de zéro dans ce type de question.

Les candidats doivent s'assurer de lire les consignes et de donner les réponses avec le degré de précision exigé.

Les candidats ont besoin de conseils concernant la façon de justifier des réponses par le biais d'un argument numérique, le cas échéant, plutôt que par des commentaires.

Les candidats doivent être encouragés à montrer tout leur travail, alors qu'autrement, des points de suivi ne peuvent pas être attribués. Par exemple, lorsqu'on a demandé aux candidats de trouver le temps requis à une fonction exponentielle pour atteindre une certaine valeur, plusieurs candidats ont donné la réponse avec un seul chiffre significatif sans montrer leur travail, n'obtenant ainsi aucun point sur une possibilité de trois.

Toutes les parties du programme doivent être couvertes. Les enseignants doivent revoir le programme et planifier l'enseignement des nouveaux sujets, comme la distribution normale. Des tels sujets peuvent être absents dans des manuels écrits pour l'ancien programme, mais il existe un grand nombre d'autres ressources disponibles.

Permettre aux candidats d'utiliser le livret de formules en classe, afin qu'ils sachent ce qu'il contient et à quel moment l'utiliser. Les candidats doivent regarder des épreuves passées pour s'assurer qu'ils comprennent la façon dont les questions sont posées. Il est important d'identifier chaque partie d'une question dans le cahier d'examen afin de s'assurer que les réponses sont clairement communiquées à l'évaluateur.

## Épreuve 2

### Seuils d'attribution des notes pour cette composante

<b>Note finale :</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Gamme de notes :</b>	0 - 13	14 - 27	28 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 90

## Commentaires d'ordre général

L'épreuve a semblé accessible. La majorité des candidats a démontré une bonne connaissance des sujets du programme et une habileté à l'appliquer pour répondre aux questions de l'examen.

### Les parties du programme et de l'épreuve qui ont semblé les plus difficiles pour les candidats

- À la question 1, les candidats ont eu de la difficulté avec les probabilités conditionnelles et combinées.
- Les candidats ont semblé confus en travaillant avec des triangles non rectangles. Plusieurs ont utilisé des notions propres aux triangles rectangles, notamment, le théorème de Pythagore et SOHCAHTOA.
- À la question 3, les candidats n'arrivaient pas toujours à interpréter les échelles sur la courbe des effectifs cumulés.
- À la question 4, les réponses n'étaient pas données avec le degré de précision exigé. Les candidats ont confondu la formule d'une suite arithmétique avec celle d'une suite géométrique. Plusieurs candidats ne faisaient pas la distinction entre les deux.
- À la question 3, les candidats n'ont pas réussi à esquisser la représentation graphique à l'aide de la calculatrice à écran graphique. Ils n'arrivaient pas à montrer le comportement asymptotique de la représentation graphique. De plus, plusieurs candidats n'ont pas montré toutes les étapes de leur démarche dans les questions de type « Montrez que ».
- À la dernière question, la majorité des candidats a eu de la difficulté à trouver la valeur de «  $a$  » après avoir substitué par des valeurs, ainsi qu'à interpréter  $x$ .

## Les parties du programme et de l'épreuve pour lesquelles les candidats semblaient bien préparés

- La plupart des candidats étaient à l'aise avec la probabilité simple de la question 1.
- À la deuxième question, les candidats ont démontré une bonne connaissance des lois des sinus et des cosinus. Ils ont utilisé ces lois correctement et ont réussi à remplacer les bonnes valeurs dans les bonnes formules.
- Les candidats semblaient bien préparés en ce qui concerne le tableau d'effectifs cumulés et l'interprétation de la courbe d'effectifs cumulés.
- À la question 4, les candidats étaient bien préparés à utiliser la formule d'intérêt composé et les notions de suite arithmétique.
- Plusieurs candidats ont eu du succès avec les dérivées et les volumes à la question 5. La résolution algébrique ou en utilisant la calculatrice à écran graphique de  $\frac{dS}{dw} = 0$  n'a pas posé de problèmes à plusieurs candidats.
- À la dernière question, la plupart des candidats ont résolu l'équation quadratique avec succès et ont démontré une bonne connaissance du pourcentage de volume.

## Points forts et points faibles des candidats dans le traitement de chaque question

### Question 1 : probabilités

Presque tous les candidats ont obtenu 3 points dans la partie (a).

Les parties (b)(i) et (ii) ont été généralement bien traitées. La partie (b)(iii) a été moins bien réussie par la majorité des candidats. Certains candidats ont obtenu une valeur supérieure à 1, mais ils n'ont pas réalisé que cela ne pouvait pas être correct.

La partie (c) a été bien réussie.

Dans la partie (d), plusieurs candidats ont obtenu un point pour avoir tenté  $0,3 \times 0,7$ .

### Question 2 : trigonométrie

Dans la partie (a), la majorité des candidats ont réussi à montrer le 1220 m. Quelques candidats n'ont pas montré leur valeur non arrondie de 1216 et n'ont donc pas pu obtenir les deux points.

La partie (b) a été bien réussie par presque tous les candidats. Quelques uns ont écrit 330 ou 305 au lieu de 303.

Dans la partie (c), la plupart des candidats ont eu recours à la loi des cosinus et ont bien remplacé les valeurs dans la formule. Certains n'ont pas extrait la racine carrée. Très peu de candidats ont travaillé en radians. Quelques candidats ont utilisé la loi

des sinus et d'autres ont considéré le triangle comme étant rectangle et ont utilisé le théorème de Pythagore et SOHCAHTOA.

La partie (d) a été bien réussie. Presque tous les élèves ont obtenu la totalité des points dans cette partie, même s'ils avaient obtenu une valeur incorrecte dans la partie (c).

La partie (e) a été bien réussie. Plusieurs candidats ont obtenu la totalité des points ou au moins deux points pour avoir correctement remplacé leurs valeurs dans la bonne formule.

Dans la partie (f), très peu de candidats ont omis les unités. La majorité des candidats a utilisé la bonne formule ; certains candidats ont perdu un point pour avoir mal remplacé. Ces candidats ont utilisé des côtés ou des angles erronés.

### **Question 3 : statistiques**

La partie (a) a été bien réussie.

La partie (b) a été bien réussie, à l'exception de quelques cas où les candidats ont arrondi 12,5 à 13, ce qui était incorrect dans cette question.

La partie (c) a été bien réussie par la majorité des candidats. Plusieurs ont montré leur travail. Certains l'ont fait directement sur leur calculatrice.

La partie (d) a été bien répondue par les candidats.

La partie (e) a été en général bien réussie. Certains candidats ont mal lu les échelles, où 1 cm représentait 10 minutes. Aucun candidat n'a utilisé le signe d'inégalité dans ses réponses.

### **Question 4 : finance**

Plusieurs candidats n'ont pas prêté attention au degré de précision exigé dans cette question.

Dans la partie (a), les réponses des candidats ont été très bonnes.

La majorité des candidats ont pu résoudre la partie (b) sans trop de difficulté. Plusieurs ont utilisé la longue liste de 24 termes. Certains candidats ont trouvé le 24<sup>e</sup> terme plutôt que la somme des 24 premiers termes.

Dans la partie (c), plusieurs candidats ont obtenu une valeur de  $r$  incorrecte. Ils ont obtenu trois points sur 5 s'ils avaient la bonne méthode.

Plusieurs candidats ont obtenu la bonne réponse pour la partie (d), même si les parties précédentes étaient incorrectes. La majorité des candidats a utilisé la formule d'intérêt composé plutôt que l'application financière dans la calculatrice à écran graphique. Ceux qui ont utilisé la calculatrice ont clairement montré toutes les étapes.

Plusieurs candidats n'ont pas obtenu le point de la partie (e) étant donné qu'ils n'avaient pas essayé les parties précédentes. La comparaison entre les options n'avait alors aucun sens.

La partie (f) a été bien répondue par plusieurs candidats. Ceux qui n'ont pas réussi cette partie se sont trompés en remplaçant dans la formule de l'intérêt composé. Plusieurs candidats ont donné 8 % comme réponse et ont obtenu G0 si leur démarche n'était pas montrée.

### Question 5 : algèbre

Dans la partie (a), la majorité des candidats a donné une réponse comme  $3000 = 20lw$ . Certains ont utilisé A pour lw.

Dans la partie (b), la majorité des candidats a donné des bonnes réponses. Alors qu'il s'agissait d'une question de type « Montrez que », les candidats devaient montrer clairement toutes les étapes de leur travail pour obtenir la totalité des points.

La partie (c), une question de type « Montrez que », a été difficile à évaluer. Peu de candidats ont réussi à donner clairement une expression et à remplacer ensuite dans l'expression.

Dans la partie (d), très peu de candidats ont obtenu la totalité des points. Parmi les erreurs les plus fréquentes, on retrouvait le comportement asymptotique et la « douceur » de la courbe.

La partie (e) a été bien réussie. Dans certains cas, 40 a été écrit au lieu de 4 et 300 a été écrit au lieu de  $-300$ . Certains candidats ont commis des erreurs en simplifiant et en dérivant l'expression en même temps. Ils ont calculé une dérivée seconde sans réfléchir ou ils ont obtenu  $40 + 4 = 44$  pour le terme constant de la dérivée.

Les parties (f) et (g) ont été bien réussies.

Étant donné la nature de la partie (h), il était difficile d'attribuer des points pour la réponse 109 ou 110. Des points ont été attribués aux candidats ayant donné leur réponse avec au moins une décimale. Ces cas étaient plutôt rares. La majorité des candidats a laissé une réponse non arrondie.

### Question 6 : fonctions et volumes

La majorité des candidats ont réussi la partie (a).

Dans la partie (b), plusieurs candidats ont obtenu  $a=0$ .

Dans la partie (c), l'erreur la plus fréquente était l'oubli du carré de x.

La partie (d) a été bien réussie.

Dans la partie (e), la majorité des candidats a bien interprété « y » comme la hauteur. Très peu de candidats ont été capables d'interpréter « x » dans le contexte du problème.

La partie (f) a été bien réussie par plusieurs candidats.

Dans la partie (g)(i), plusieurs candidats ont multiplié 2,55 par 9. La partie (g)(ii) a été très bien réussie par la majorité des candidats.

### Recommandations et conseils pour enseigner aux futurs candidats

- Mettre davantage l'accent sur les probabilités conditionnelles et combinées.
- Les candidats doivent être capables de distinguer des triangles rectangles et des triangles qui ne le sont pas.
- Les candidats ont éprouvé des difficultés à interpréter des échelles. Ils doivent être mieux préparés à calculer la valeur correspondant à 1 mm (un petit carré) dans des représentations graphiques.
- Les élèves doivent être mieux préparés pour évaluer la somme d'une suite arithmétique et celle d'une suite géométrique. Les candidats doivent être encouragés à utiliser les formules plutôt que les listes, surtout lorsque le nombre de termes est grand.
- Les candidats doivent être encouragés à lire attentivement les consignes et à donner leurs réponses avec le degré de précision exigé.
- Les candidats doivent s'exercer à esquisser des représentations graphiques non habituelles à l'aide de leur calculatrice. Ils doivent s'habituer à utiliser le domaine prescrit et à analyser les principales caractéristiques de leur représentation graphique. Cela les aidera à obtenir une plus grande précision lors de l'esquisse de représentations graphiques.
- Les candidats doivent être davantage familiers avec des asymptotes et avec le comportement asymptotique des représentations graphiques.
- Les candidats doivent être encouragés à montrer toutes les étapes de leur travail ; surtout dans des questions de type « Montrez que ».
- S'assurer que les candidats comprennent clairement que le fait de ne pas montrer leur travail peut leur faire perdre des points.
- Les candidats doivent être mieux préparés à répondre à des questions dans des contextes spécifiques. Ils doivent être préparés à appliquer des concepts dans des contextes différents.
- Les candidats doivent réfléchir sur la précision de leurs réponses dans le contexte du problème.
- On doit enseigner aux candidats l'utilisation de techniques de résolution de problèmes dans des situations non habituelles.