



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

Mathématiques

Niveau moyen

Spécimens des épreuves 1 et 2

Pour premiers examens en 2014

TABLE DES MATIÈRES

Spécimens de questions de l'épreuve 1 de mathématiques niveau moyen

Barème de notation pour les spécimens de questions de l'épreuve 1 de mathématiques niveau moyen

Spécimens de questions de l'épreuve 2 de mathématiques niveau moyen

Barème de notation pour les spécimens de questions de l'épreuve 2 de mathématiques niveau moyen



MATHÉMATIQUES
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Numéro de session du candidat

0	0								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

SPÉCIMEN D'ÉPREUVE

1 heure 30 minutes

Code de l'examen

X	X	X	X	-	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- Écrivez votre numéro de session dans la case ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Aucune calculatrice n'est autorisée pour cette épreuve.
- Section A : répondez à toutes les questions dans les cases prévues à cet effet.
- Section B : répondez à toutes les questions sur les feuilles de réponses prévues à cet effet. Écrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses que vous avez utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.
- À la fin de l'examen, indiquez le nombre de feuilles de réponses utilisées dans la case prévue à cet effet sur votre page de couverture.
- Sauf indication contraire dans l'intitulé de la question, toutes les réponses numériques devront être exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près.
- Un exemplaire non annoté du *livret de formules pour le cours de mathématiques NM* est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est [90 points].



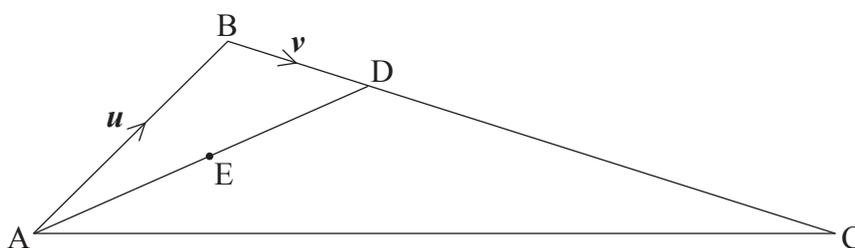
Le total des points ne sera pas nécessairement attribué pour une réponse correcte si le raisonnement n'a pas été indiqué. Les réponses doivent être appuyées par un raisonnement et/ou des explications. Lorsque la réponse est fautive, certains points peuvent être attribués si la méthode utilisée est correcte, pour autant que le raisonnement soit indiqué par écrit. On vous recommande donc de montrer tout votre raisonnement.

SECTION A (44 Points)

Répondez à **toutes** les questions dans les espaces prévus à cet effet. Si cela est nécessaire, vous pouvez poursuivre votre raisonnement en dessous des lignes.

1. [Note maximale : 7]

Dans le diagramme suivant, $\mathbf{u} = \vec{AB}$ et $\mathbf{v} = \vec{BD}$.



Le point milieu de \vec{AD} est E et $\frac{BD}{DC} = \frac{1}{3}$.

Exprimez chacun des vecteurs suivants en fonction de \mathbf{u} et \mathbf{v} .

(a) \vec{AE} [3 points]

(b) \vec{EC} [4 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

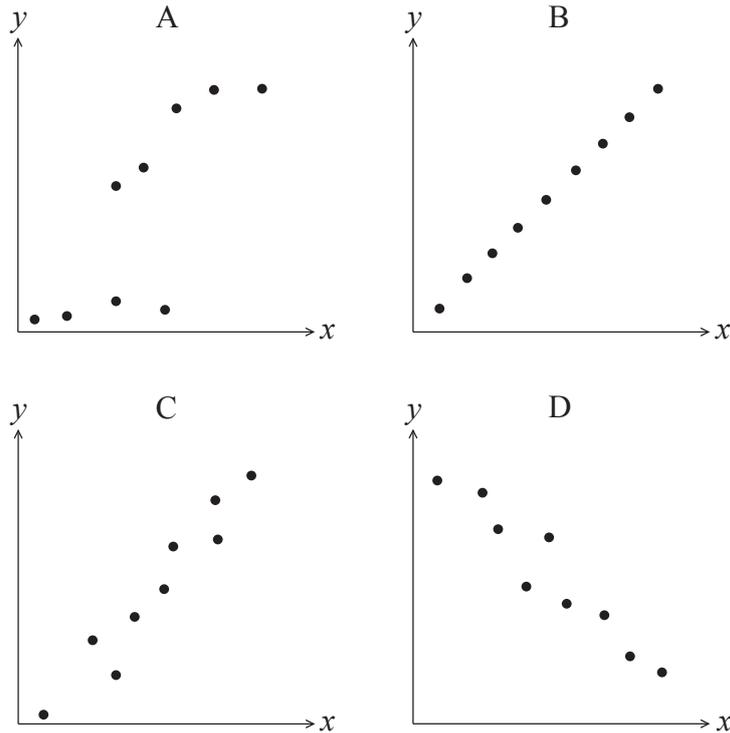


2. [Note maximale : 5]

Il y a neuf livres sur une étagère. Pour chaque livre, x est le nombre de pages et y est le prix de vente (en £). Soit r le coefficient de corrélation.

(a) Écrivez les valeurs minimum et maximum possibles de r . [2 points]

(b) Étant donné que $r = 0,95$, lequel des diagrammes suivants représente le mieux les données ? [1 point]



(c) Pour les données du diagramme D, parmi les expressions suivantes, quelles sont les **deux** expressions qui décrivent la corrélation entre x et y ?

parfaite, zéro, linéaire, positive forte, négative forte,
positive faible, négative faible [2 points]

.....

.....

.....

.....

.....



6. [Note maximale : 7]

L'expression $6 \sin x \cos x$ peut être exprimée sous la forme $a \sin bx$.

(a) Trouvez la valeur de a et celle de b . [3 points]

(b) À partir de là ou par toute autre méthode, résolvez l'équation $6 \sin x \cos x = \frac{3}{2}$, pour $\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$. [4 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page.

SECTION B (46 Points)

Répondez à **toutes** les questions sur les feuilles de réponses fournies. Veuillez répondre à chaque question sur une nouvelle page.

8. [Note maximale : 15]

Soit $f(x) = 3(x+1)^2 - 12$.

(a) Montrez que $f(x) = 3x^2 + 6x - 9$. [2 points]

(b) Pour la représentation graphique de f

(i) écrivez les coordonnées du sommet ;

(ii) écrivez l'ordonnée à l'origine ;

(iii) trouvez les deux abscisses à l'origine. [7 points]

(c) **À partir de là**, esquissez la représentation graphique de f . [3 points]

(d) Soit $g(x) = x^2$. La représentation graphique de f peut être obtenue à partir de la représentation graphique de g par les deux transformations suivantes :

une affinité de rapport t dans la direction de l'axe des ordonnées,

suivie par une translation de $\begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$.

Écrivez $\begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$ et la valeur de t . [3 points]



N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page.

9. [Note maximale : 14]

On jette deux dés normaux à six faces. Le diagramme ci-dessous représente l'univers des possibles.

		résultat du deuxième dé					
		1	2	3	4	5	6
résultat du premier dé	1	•	•	•	•	•	•
	2	•	•	•	•	•	•
	3	•	•	•	•	•	•
	4	•	•	•	•	•	•
	5	•	•	•	•	•	•
	6	•	•	•	•	•	•

Soit X la somme des résultats des deux dés.

(a) (i) Trouvez $P(X = 6)$.

(ii) Trouvez $P(X > 6)$.

(iii) Trouvez $P(X = 7 | X > 6)$.

[6 points]

(b) Elena joue à un jeu pour lequel elle jette deux dés.

Si la somme est 6, elle **gagne** 3 points.

Si la somme est plus grande que 6, elle **gagne** 1 point.

Si la somme est plus petite que 6, elle **perd** k points.

Trouvez la valeur de k pour laquelle le jeu est équitable.

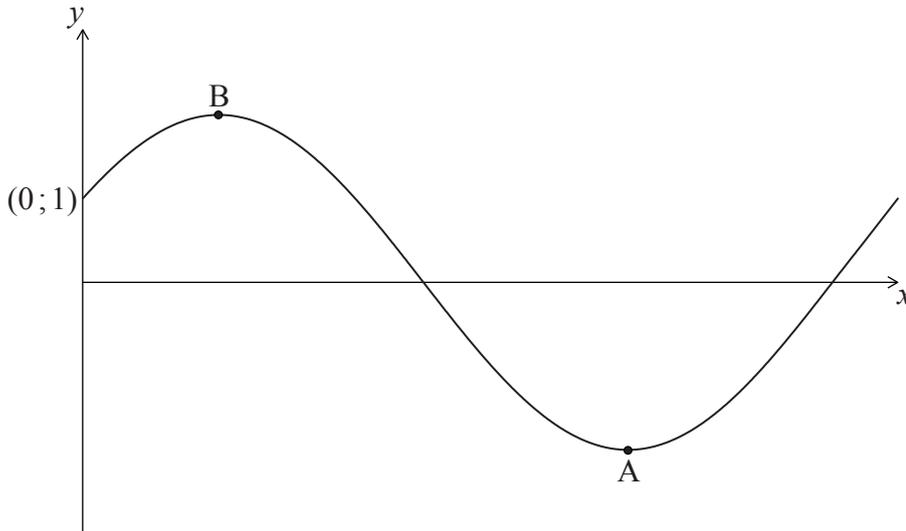
[8 points]



N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page.

10. [Note maximale : 17]

Soit $f(x) = \cos x + \sqrt{3} \sin x$, pour $0 \leq x \leq 2\pi$. La figure suivante donne la représentation graphique de f .



L'ordonnée à l'origine est en $(0; 1)$, il y a un minimum au point $A (p; q)$ et un maximum au point B .

(a) Trouvez $f'(x)$. [2 points]

(b) À partir de là

(i) montrez que $q = -2$;

(ii) vérifiez que A est un point minimum. [10 points]

(c) Trouvez la valeur maximum de $f(x)$. [3 points]

La fonction $f(x)$ peut être écrite sous la forme $r \cos(x - a)$.

(d) Écrivez la valeur de r et celle de a . [2 points]



Veillez **ne pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



1212



BARÈME DE NOTATION

SPÉCIMEN D'ÉPREUVE

MATHÉMATIQUES

Niveau Moyen

Épreuve 1

Instructions pour les examinateurs

Abréviations

- M** Points attribués pour avoir tenté d'utiliser une **méthode** correcte.
- A** Points attribués pour une **réponse** ou pour la **précision** ; souvent ils dépendent des points **M** qui précèdent.
- R** Points attribués pour un **raisonnement** clair.
- N** Points attribués pour des réponses **correctes** si les étapes **ne sont pas** visibles.
- AG** La réponse est donnée dans la question et, par conséquent, aucun point n'est attribué.

Utilisation du barème

1 Généralités

*Attribuez des points à l'aide des annotations tel qu'indiqué dans le barème de notation, par exemple **MI**, **A2**.*

2 Points pour la méthode et la réponse/précision

- **N'attribuez pas** automatiquement la totalité des points pour une réponse correcte ; tout le travail **doit** être vérifié, et les points attribués selon le barème de notation.
- En règle générale, il n'est pas possible d'attribuer **M0** suivi de **AI**, étant donné que les points **A** dépendent des éventuels points **M** qui précèdent. Il existe une exception à cette règle lorsque le travail pour **MI** est manquant par opposition à incorrect (voir point 4).
- Lorsque des points **M** et des points **A** sont marqués sur la même ligne, *par exemple **MIAI***, cela signifie habituellement **MI** pour **tenter** d'utiliser une méthode appropriée (*par exemple* substitution dans une formule) et **AI** pour l'utilisation des valeurs **correctes**.
- Si deux points **A** ou plus sont marqués sur la même ligne, ils peuvent être attribués de façon indépendante ; par exemple, si la première valeur est incorrecte, mais que les deux suivantes sont correctes, attribuez **A0AIAI**.
- Lorsque le barème de notation précise **M2**, **N3**, etc., **ne fractionnez pas** ces points (sauf indication contraire dans une remarque).
- Lorsque la réponse correcte à une question ou à une partie de question est vue, ignorez le travail qui suit.

3 Points N

Si **aucun** raisonnement n'est indiqué, attribuez des points N pour les réponses **correctes**. Dans ce cas, ignorez la répartition des points (M , A , R).

- N'attribuez **pas** un mélange de points N et d'autres points.
- Il peut y avoir moins de points N possibles que le total des points M , A et R ; ce qui est volontaire puisque cela pénalise les candidats qui ne suivent pas l'instruction de montrer les étapes de leur travail.
- Si le raisonnement d'un candidat est erroné, mais qu'il mène d'une manière ou d'une autre à une réponse correcte, n'attribuez **pas** de points N pour cette réponse correcte. Cependant, si le candidat a indiqué que le raisonnement doit être ignoré (généralement en le barrant), attribuez les points N pour la réponse correcte.

4 Points de suivi (attribués uniquement suite à une erreur du candidat)

Les points de suivi (**FT**) sont accordés lorsqu'une réponse incorrecte d'une **partie** d'une question est correctement utilisée dans les parties **suivantes** ou sous-partie(s). En règle générale, pour accorder des points **FT**, **il faut que les étapes du travail soient présentées** et pas seulement la réponse finale, calculée à partir d'une réponse incorrecte d'une partie précédente. Cependant, si une sous-partie se voit attribuer des points **uniquement** pour la réponse (c'est-à-dire qu'aucun raisonnement n'est indiqué), alors des points **FT** doivent être attribués le cas échéant.

- À l'intérieur d'une partie de question, une fois qu'une **erreur** est commise, aucun autre point A ne peut être attribué au travail utilisant l'erreur, mais des points M peuvent être attribués le cas échéant.
- Si la question devient une question beaucoup plus simple à cause d'une erreur, accordez alors moins de points **FT** à votre discrétion.
- Si l'erreur conduit à une valeur inappropriée (par exemple probabilité supérieure à 1, utilisation de $r > 1$ pour la somme d'une suite géométrique infinie, $\sin \theta = 1.5$, valeur non entière lorsqu'un nombre entier est requis), n'attribuez pas le(s) point(s) pour la(les) réponse(s) finale(s).
- Le mot « leur » peut apparaître dans une description du barème de notation afin d'indiquer la possibilité que les candidats utilisent une valeur incorrecte.
- Les exceptions à cette règle seront notées explicitement dans le barème de notation.
- Si un candidat commet une erreur dans une partie, mais obtient une ou des réponses correctes dans la ou les parties suivantes, attribuez les points appropriés, sauf indication contraire dans la question. Une approche différente ne dépendant pas des réponses aux parties précédentes peut souvent être utilisée dans les parties suivantes.

5 Erreurs de lecture **MR**

Si un candidat copie incorrectement les informations à propos d'une question, ceci est une erreur de lecture (**MR**). Appliquer une pénalité **MR** de 1 point pour cette question.

- Si la question devient une question beaucoup plus simple à cause d'une erreur de lecture **MR**, accordez alors moins de points à votre discrétion.
- Si l'erreur de lecture **MR** conduit à une valeur inappropriée (par exemple probabilité supérieure à 1, utilisation de $r > 1$ pour la somme d'une suite géométrique infinie, $\sin \theta = 1.5$, valeur non entière lorsqu'un nombre entier est requis), n'attribuez pas le(s) point(s) pour la(les) réponse(s) finale(s).
- Si un candidat copie incorrectement son propre travail, cela ne constitue **pas** une erreur de lecture, il s'agit d'une erreur.

6 Méthodes alternatives

Les candidats utiliseront quelquefois des méthodes autres que celles du barème de notation. À moins que la question impose une méthode, les autres méthodes correctes doivent être notées en cohérence avec le barème de notation.

- Des méthodes alternatives pour une question complète sont indiquées par **MÉTHODE 1**, **MÉTHODE 2**, etc.
- Des solutions alternatives pour une partie de question sont indiquées par **OU BIEN . . . OU BIEN**.

7. Formes alternatives

*Sauf si la question impose une forme particulière, **acceptez** les formes équivalentes.*

- Puisqu'il s'agit d'un examen international, acceptez toutes les formes alternatives de **notations**.
- Dans le barème de notation, les formes **numériques** ou **algébriques** équivalentes seront généralement écrites entre parenthèses immédiatement après la réponse.
- Dans le barème de notation, les réponses **simplifiées** (que souvent les candidats n'écrivent pas dans les examens), apparaîtront généralement entre parenthèses. Les points doivent être attribués, soit pour la réponse précédant les parenthèses, soit pour la réponse entre parenthèses (si elle est visible).

8 Précision des réponses

Si le niveau de précision est spécifié dans la question, un point sera attribué si la réponse est fournie avec le niveau de précision requis.

Il existe deux types d'erreurs de précision, et le point final pour la réponse ne doit pas être attribué si ces erreurs se produisent.

- **Erreurs d'arrondi** : concerne uniquement les réponses finales, pas les étapes intermédiaires.
- **Niveau de précision** : lorsque cela n'est pas spécifié dans la question, la règle générale s'applique aux réponses finales : *sauf en cas d'indication contraire contenue dans la question, les candidats doivent fournir des réponses numériques exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près.*

9 Calculatrice

Aucune calculatrice n'est autorisée. L'utilisation de n'importe quelle calculatrice pour l'épreuve I est une fraude, et résultera dans l'absence de note pour l'épreuve.

10. Style

Dans le barème de notation, l'objectif est de présenter les réponses de manière claire. Par exemple, si la question consiste à demander au candidat de trouver la valeur de k , le barème de notation indiquera $k = 3$, mais les points seront attribués pour la valeur correcte 3 – il n'est généralement pas nécessaire de marquer « $k =$ ». Dans ce cas, il est en règle générale acceptable d'avoir une autre variable tant qu'il n'y a d'ambiguïté dans la question. Par exemple, s'il est demandé au candidat de trouver la valeur de p et de q , la réponse de celui-ci doit être claire. En règle générale, une réponse complète est requise uniquement pour les questions dans lesquelles des équations sont demandées. Dans ce cas, il sera indiqué dans le barème de notation que la réponse « doit être une équation ».

*Le barème de notation contient souvent des mots servant à décrire ce à quoi les points correspondent ainsi que des exemples utilisant par exemple des notations. Ces exemples ne sont en aucun cas exhaustifs, et les examinateurs doivent vérifier ce que les candidats ont écrit afin d'apprécier s'ils satisfont à la description. Lorsque ces points sont des points **M**, certains exemples peuvent utiliser des notations d'un niveau faible afin d'illustrer ce qui est acceptable.*

SECTION A

1. (a) $\vec{AE} = \frac{1}{2}\vec{AD}$ *AI*
- tentative pour trouver \vec{AD} *MI*
- p.ex.* $\vec{AB} + \vec{BD}$, $\mathbf{u} + \mathbf{v}$
- $\vec{AE} = \frac{1}{2}(\mathbf{u} + \mathbf{v}) \left(= \frac{1}{2}\mathbf{u} + \frac{1}{2}\mathbf{v} \right)$ *AI* *N2*
- [3 points]*
- (b) $\vec{ED} = \vec{AE} = \frac{1}{2}(\mathbf{u} + \mathbf{v})$ *AI*
- $\vec{DC} = 3\mathbf{v}$ *AI*
- tentative pour trouver \vec{EC} *MI*
- p.ex.* $\vec{ED} + \vec{DC}$, $\frac{1}{2}(\mathbf{u} + \mathbf{v}) + 3\mathbf{v}$
- $\vec{EC} = \frac{1}{2}\mathbf{u} + \frac{7}{2}\mathbf{v} \left(= \frac{1}{2}(\mathbf{u} + 7\mathbf{v}) \right)$ *AI* *N2*
- [4 points]*
- Total [7 points]*
2. (a) la valeur minimum de r est -1 , la valeur maximum de r est 1 *AIAI* *N2*
- [2 points]*
- (b) C *AI* *N1*
- [1 point]*
- (c) linéaire, négative forte *AIAI* *N2*
- [2 points]*
- Total [5 points]*

3. (a) $4 \text{ (ms}^{-1}\text{)}$ *A1* *N1*
[1 point]
- (b) reconnaître que l'accélération est une pente *M1*
p.ex. $a(1,5) = \frac{4-0}{2-0}$
 $a = 2 \text{ (ms}^{-2}\text{)}$ *A1* *N1*
[2 points]
- (c) reconnaître qu'il s'agit de l'aire sous la courbe *M1*
p.ex. trapèze, triangles, intégration
 substitution correcte *A1*
p.ex. $\frac{1}{2}(3+6)4, \int_0^6 |v(t)| dt$
 distance = 18 (m) *A1* *N2*
[3 points]
- Total [6 points]**
4. (a) (i) la nouvelle moyenne est $20 + 10 = 30$ *A1* *N1*
- (ii) le nouvel écart type est 6 *A1* *N1*
[2 points]
- (b) (i) la nouvelle moyenne est $20 \times 10 = 200$ *A1* *N1*
- (ii) **MÉTHODE 1**
 la variance est 36 *A1*
 la nouvelle variance est $36 \times 100 = 3600$ *A1* *N2*
[3 points]
- MÉTHODE 2**
 le nouvel écart type est 60 *A1*
 la nouvelle variance est $60^2 = 3600$ *A1* *N2*
[3 points]
- Total [5 points]**

5. (a) tentative d'utilisation d'un changement de variables ou inspection **MI**
- p.ex.* $u = 1 + e^x$ donc $\frac{du}{dx} = e^x$
- démarche correcte **AI**
- p.ex.* $\int \frac{du}{u} = \ln u$
- $\ln(1 + e^x) + C$ **AI** **N3**
- [3 points]**
- (b) **MÉTHODE 1**
- tentative d'utilisation d'un changement de variables ou inspection **MI**
- p.ex.* soit $u = \sin 3x$
- $\frac{du}{dx} = 3 \cos 3x$ **AI**
- $\frac{1}{3} \int u du = \frac{1}{3} \times \frac{u^2}{2} + C$ **AI**
- $\int \sin 3x \cos 3x dx = \frac{\sin^2 3x}{6} + C$ **AI** **N2**
- [4 points]**
- MÉTHODE 2**
- tentative d'utilisation d'un changement de variables ou inspection **MI**
- p.ex.* soit $u = \cos 3x$
- $\frac{du}{dx} = -3 \sin 3x$ **AI**
- $-\frac{1}{3} \int u du = -\frac{1}{3} \times \frac{u^2}{2} + C$ **AI**
- $\int \sin 3x \cos 3x dx = -\frac{\cos^2 3x}{6} + C$ **AI** **N2**
- [4 points]**
- MÉTHODE 3**
- reconnaître l'identité de l'angle double **MI**
- démarche correcte **AI**
- p.ex.* $\frac{1}{2} \sin 6x$
- $\int \sin 6x dx = -\frac{\cos 6x}{6} + C$ **AI**
- $\int \frac{1}{2} \sin 6x dx = -\frac{\cos 6x}{12} + C$ **AI** **N2**
- [4 points]**
- Total [7 points]**

6. (a) reconnaître l'identité de l'angle double **MI**
p.ex. $3 \times 2 \sin x \cos x, 3 \sin 2x$
- $a = 3, b = 2$ **AIAI N3**
[3 points]
- (b) substitution $3 \sin 2x = \frac{3}{2}$ **MI**
- $\sin 2x = \frac{1}{2}$ **AI**
- détermination de l'angle **AI**
- p.ex.* $\frac{\pi}{6}, 2x = \frac{5\pi}{6}$
- $x = \frac{5\pi}{12}$ **AI N2**

Note: Attribuez **A0** si d'autres valeurs sont données.

[4 points]

Total [7 points]

7. (a) $f'(x) = -x^{-2}$ (ou $-\frac{1}{x^2}$) **AI NI**
- $f''(x) = 2x^{-3}$ (ou $\frac{2}{x^3}$) **AI NI**
- $f'''(x) = -6x^{-4}$ (ou $-\frac{6}{x^4}$) **AI NI**
- $f^{(4)}(x) = 24x^{-5}$ (ou $\frac{24}{x^5}$) **AI NI**

[4 points]

- (b) $f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$ ou $(-1)^n n! (x^{-(n+1)})$ **AIAIAI N3**

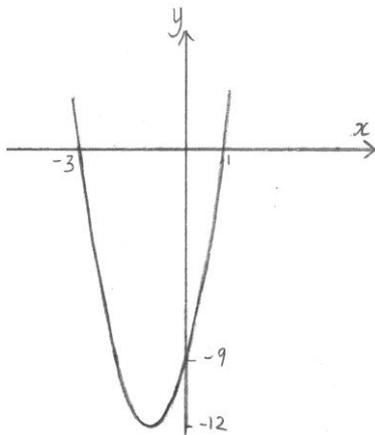
[3 points]

Total [7 points]

SECTION B

8. (a) $f(x) = 3(x^2 + 2x + 1) - 12$ *AI*
 $= 3x^2 + 6x + 3 - 12$ *AI*
 $= 3x^2 + 6x - 9$ *AG* *N0*
[2 points]
- (b) (i) le sommet est $(-1; -12)$ *AIAI* *N2*
- (ii) $y = -9$ ou $(0; -9)$ *AI* *NI*
- (iii) indication de la résolution de $f(x) = 0$ *MI*
p.ex. factorisation, formules
- démarche correcte *AI*
- p.ex.* $3(x+3)(x-1) = 0$, $x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 108}}{6}$
- $x = -3$, $x = 1$ ou $(-3; 0)$, $(1; 0)$ *AIAI* *N2*
[7 points]

(c)



AIAIAI *N3*

Note: Attribuez *AI* pour une parabole concave vers le haut,
AI pour un sommet en position approximativement correcte,
AI pour des intersections avec les axes approximativement correctes.
 Échelle et légende non exigées.

[3 points]

- (d) $\begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -12 \end{pmatrix}$, $t = 3$ *AIAIAI* *N3*
[3 points]

Total [15 points]

9. (a) (i) le nombre de façons d'obtenir $X = 6$ est 5 *AI*
 $P(X = 6) = \frac{5}{36}$ *AI* *N2*
- (ii) le nombre de façons d'obtenir $X > 6$ est 21 *AI*
 $P(X > 6) = \frac{21}{36} \left(= \frac{7}{12} \right)$ *AI* *N2*
- (iii) $P(X = 7 | X > 6) = \frac{6}{21} \left(= \frac{2}{7} \right)$ *A2* *N2*

[6 points]

- (b) tentative pour trouver $P(X < 6)$ *MI*
p.ex. $1 - \frac{5}{36} - \frac{21}{36}$

$P(X < 6) = \frac{10}{36}$ *AI*

le jeu est équitable si $E(W) = 0$ (peu importe où ceci apparaît dans la démarche)

tentative de substitution dans la formule de $E(X)$ *RI*
MI

p.ex. $3 \left(\frac{5}{36} \right) + 1 \left(\frac{21}{36} \right) - k \left(\frac{10}{36} \right)$

substitution correcte dans $E(W) = 0$ *AI*

p.ex. $3 \left(\frac{5}{36} \right) + 1 \left(\frac{21}{36} \right) - k \left(\frac{10}{36} \right) = 0$

démarche en vue de résoudre l'équation *MI*

p.ex. $15 + 21 - 10k = 0$

$36 = 10k$ *AI*

$k = \frac{36}{10} (= 3,6)$ *AI* *N4*

[8 points]

Total [14 points]

10. (a) $f'(x) = -\sin x + \sqrt{3} \cos x$ AIAI N2
[2 points]
- (b) (i) en A, $f'(x) = 0$ RI
- démarche correcte AI
- p.ex.* $\sin x = \sqrt{3} \cos x$
- $\tan x = \sqrt{3}$ AI
- $x = \frac{\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}$ AI
- tentative de substituer **leur** x dans $f(x)$ MI
- p.ex.* $\cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) + \sqrt{3} \sin\left(\frac{4\pi}{3}\right)$
- substitution correcte AI
- p.ex.* $-\frac{1}{2} + \sqrt{3}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- démarche correcte qui aboutit clairement à -2 AI
- p.ex.* $-\frac{1}{2} - \frac{3}{2}$
- $q = -2$ AG N0
- (ii) calculs corrects de $f'(x)$ d'un côté et de l'autre de $x = \frac{4\pi}{3}$ AIAI
- p.ex.* $f'(\pi) = 0 - \sqrt{3}, f'(2\pi) = 0 + \sqrt{3}$
- $f'(x)$ change de signe négatif à signe positif RI
- donc A est un minimum AG N0
[10 points]
- (c) maximum en $x = \frac{\pi}{3}$ RI
- substitution correcte de $x = \frac{\pi}{3}$ dans $f(x)$ AI
- p.ex.* $\frac{1}{2} + \sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- la valeur maximum est 2 AI N1
[3 points]
- (d) $r = 2, \alpha = \frac{\pi}{3}$ AIAI N2
[2 points]

Total [17 points]



MATHÉMATIQUES
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 2

Numéro de session du candidat

0	0								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

SPÉCIMEN D'ÉPREUVE

1 heure 30 minutes

Code de l'examen

X	X	X	X	–	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- Écrivez votre numéro de session dans la case ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Une calculatrice à écran graphique est nécessaire pour cette épreuve.
- Section A : répondez à toutes les questions dans les cases prévues à cet effet.
- Section B : répondez à toutes les questions sur les feuilles de réponses prévues à cet effet. Écrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses que vous avez utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.
- À la fin de l'examen, indiquez le nombre de feuilles de réponses utilisées dans la case prévue à cet effet sur votre page de couverture.
- Sauf indication contraire dans l'intitulé de la question, toutes les réponses numériques devront être exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près.
- Un exemplaire non annoté du *livret de formules pour le cours de mathématiques NM* est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est [90 points].

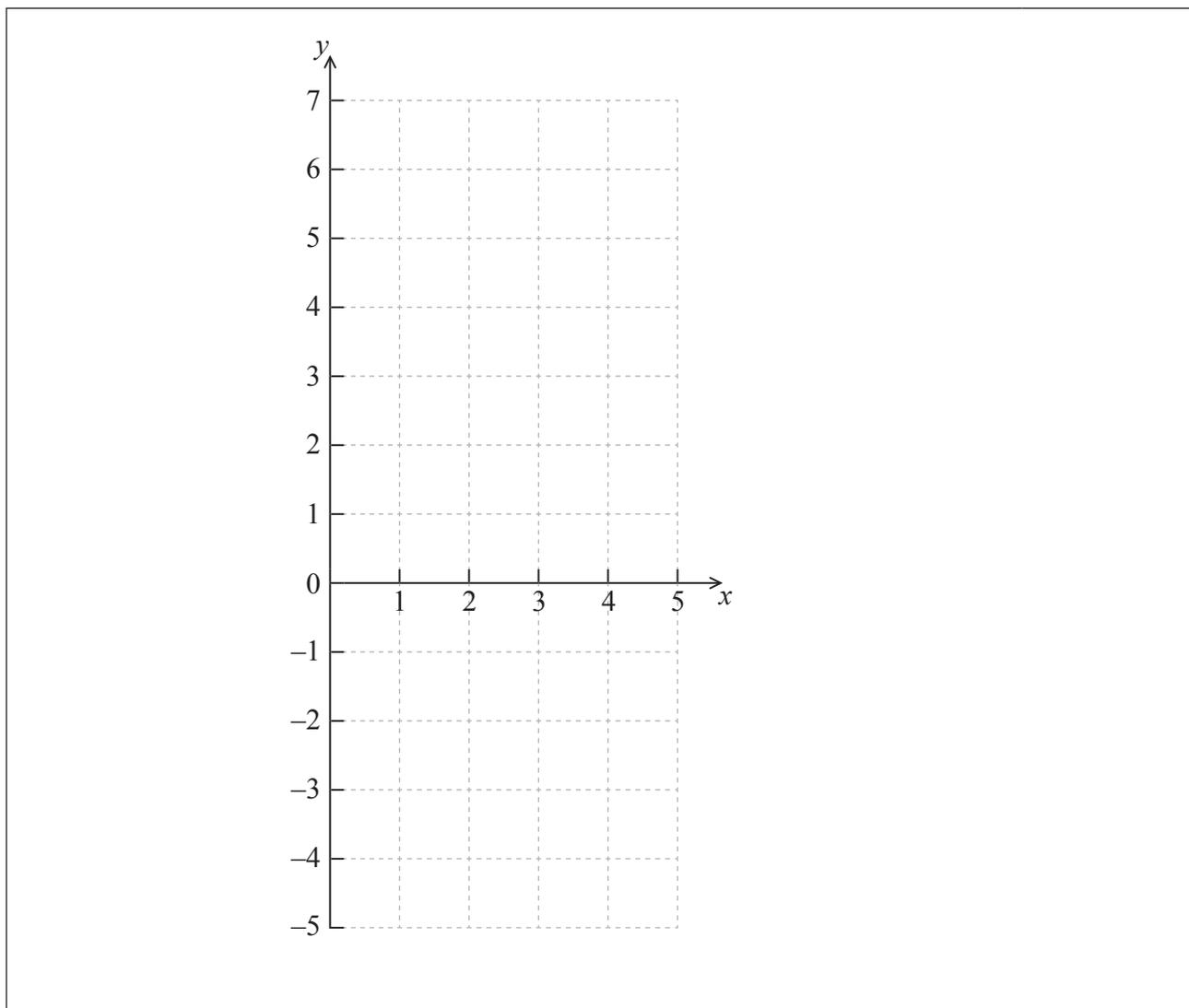


2. [Note maximale : 7]

Soit $f(x) = 4x - e^{x-2} - 3$, pour $0 \leq x \leq 5$.

(a) Trouvez les abscisses à l'origine de la courbe de f . [3 points]

(b) Sur le système d'axes ci-dessous, esquissez la représentation graphique de f . [3 points]



(c) Écrivez la pente de la courbe de f en $x = 3$. [1 point]

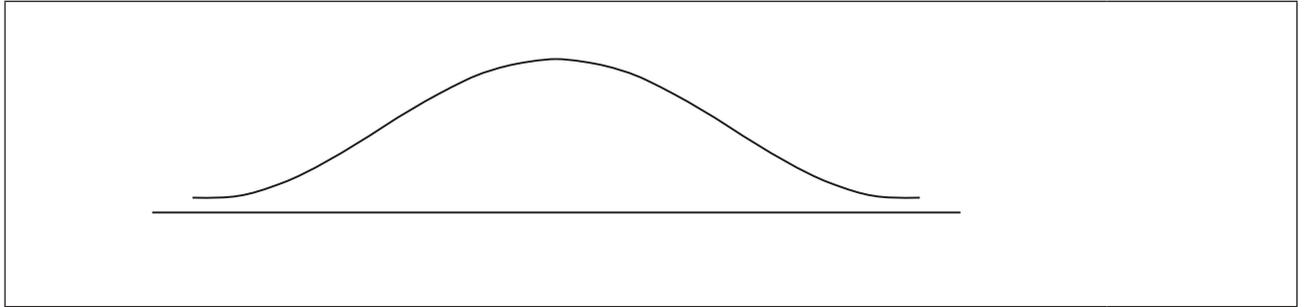
.....
.....
.....



3. [Note maximale : 6]

Une variable aléatoire X est normalement distribuée avec une moyenne de 450.
On sait que $P(X > a) = 0,27$.

- (a) Représentez toutes ces informations sur le diagramme ci-dessous. [3 points]



- (b) Étant donné que l'écart type est 20, trouvez a . Donnez votre réponse arrondie à l'entier le plus proche. [3 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

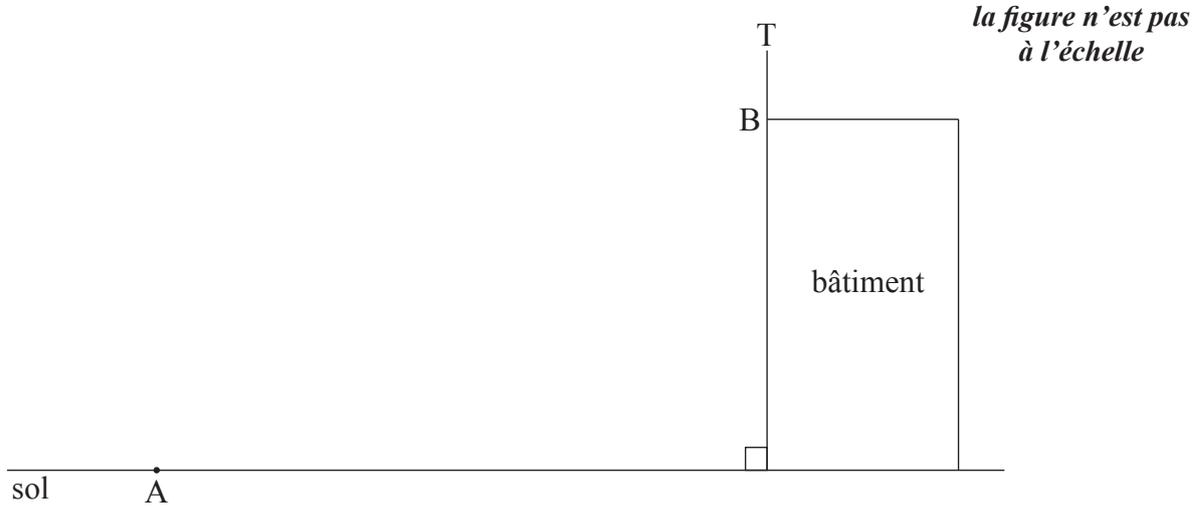
.....

.....

.....

6. [Note maximale : 7]

La figure ci-dessous représente un mât BT d'une longueur de 1,6 m, situé sur le toit d'un bâtiment vertical. L'angle de dépression depuis T vers un point A sur le sol horizontal est 35° . L'angle d'élévation du sommet du bâtiment depuis A est 30° .



Trouvez la hauteur du bâtiment.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page.

SECTION B (43 Points)

Répondez à **toutes** les questions sur les feuilles de réponses fournies. Veuillez répondre à chaque question sur une nouvelle page.

8. [Note maximale : 13]

Chaque jour, une usine enregistre le nombre (x) de boîtes qui ont été produites et le coût total de production (y), en dollars. Les résultats pour neuf jours sont représentés dans le tableau suivant.

x	26	44	65	43	50	31	68	46	57
y	400	582	784	625	699	448	870	537	724

(a) Écrivez l'équation de la droite de régression de y en fonction de x . [2 points]

Utilisez votre droite de régression comme modèle pour répondre aux questions suivantes.

(b) Interprétez la signification de

(i) la pente ;

(ii) l'ordonnée à l'origine. [2 points]

(c) Estimez le coût de production de 60 boîtes. [2 points]

(d) L'usine vend les boîtes 19,99 \$ chacune. Trouvez le nombre minimum de boîtes que l'usine devrait produire en une journée de façon à faire un profit. [3 points]

(e) Commentez quant à la pertinence d'utiliser votre modèle pour

(i) estimer le coût de production de 5000 boîtes ;

(ii) estimer le nombre de boîtes produites lorsque le coût de production total est de 540 \$. [4 points]



N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page.

9. [Note maximale : 16]

Soit $h(x) = \frac{2x-1}{x+1}$, $x \neq -1$.

(a) Trouvez $h^{-1}(x)$. [4 points]

(b) (i) Esquissez la représentation graphique de h pour $-4 \leq x \leq 4$ et $-5 \leq y \leq 8$, en dessinant les asymptotes, le cas échéant.

(ii) Écrivez les équations des asymptotes.

(iii) Écrivez l'abscisse à l'origine de la courbe de h . [7 points]

(c) Soit R la région du premier quadrant délimitée par la courbe de h , l'axe des abscisses et la droite $x = 3$.

(i) Trouvez l'aire de R .

(ii) Écrivez une expression pour le volume obtenu lorsque R tourne de 360° autour de l'axe des abscisses. [5 points]



N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page.

10. [Note maximale : 14]

Une roche tombe du sommet d'une falaise. Soit h sa hauteur au-dessus du sol en mètres après t secondes.

Le tableau ci-dessous donne des valeurs de h et de t .

t (secondes)	1	2	3	4	5
h (mètres)	105	98	84	60	26

- (a) Jane pense que la fonction $f(t) = -0,25t^3 - 2,32t^2 + 1,93t + 106$ est un modèle approprié pour ces données. Utilisez le modèle de Jane pour
- (i) écrivez la hauteur de la falaise ;
 - (ii) trouver la hauteur de la roche après 4,5 secondes ;
 - (iii) trouver après combien de secondes la hauteur de la roche est de 30 m. [5 points]
- (b) Kevin pense que la fonction $g(t) = -5,2t^2 + 9,5t + 100$ est un meilleur modèle pour ces données. Utilisez le modèle de Kevin pour trouver à quel moment la roche atteint le sol.+ [3 points]
- (c) (i) Sur du papier millimétré, en prenant une échelle de 1 cm pour 1 seconde et de 1 cm pour 10 m, placez les points donnés dans le tableau.
- (ii) En comparant les représentations graphiques de f et de g avec les points donnés dans le tableau, expliquez laquelle des fonctions est un meilleur modèle pour décrire la hauteur de cette roche qui tombe. [6 points]



Veillez **ne pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



1212



BARÈME DE NOTATION

SPÉCIMEN D'ÉPREUVE

MATHÉMATIQUES

Niveau Moyen

Épreuve 2

Instructions pour les examinateurs

Abréviations

- M** Points attribués pour avoir tenté d'utiliser une **méthode** correcte.
- A** Points attribués pour une **réponse** ou pour la **précision** ; souvent ils dépendent des points **M** qui précèdent.
- R** Points attribués pour un **raisonnement** clair.
- N** Points attribués pour des réponses **correctes** si les étapes **ne sont pas** visibles.
- AG** La réponse est donnée dans la question et, par conséquent, aucun point n'est attribué.

Utilisation du barème

1 Généralités

Attribuez des points à l'aide des annotations tel qu'indiqué dans le barème de notation, par exemple MI, A2.

2 Points pour la méthode et la réponse/précision

- **N'attribuez pas** automatiquement la totalité des points pour une réponse correcte ; tout le travail **doit** être vérifié, et les points attribués selon le barème de notation.
- En règle générale, il n'est pas possible d'attribuer **M0** suivi de **AI**, étant donné que les points **A** dépendent des éventuels points **M** qui précèdent. Il existe une exception à cette règle lorsque le travail pour **MI** est manquant par opposition à incorrect (voir point 4).
- Lorsque des points **M** et des points **A** sont marqués sur la même ligne, *par exemple MIAI*, cela signifie habituellement **MI** pour **tenter** d'utiliser une méthode appropriée (*par exemple* substitution dans une formule) et **AI** pour l'utilisation des valeurs **correctes**.
- Si deux points **A** ou plus sont marqués sur la même ligne, ils peuvent être attribués de façon indépendante ; par exemple, si la première valeur est incorrecte, mais que les deux suivantes sont correctes, attribuez **A0AIAI**.
- Lorsque le barème de notation précise **M2**, **N3**, etc., **ne fractionnez pas** ces points (sauf indication contraire dans une remarque).
- Lorsque la réponse correcte à une question ou à une partie de question est vue, ignorez le travail qui suit.

3 Points N

Si **aucun** raisonnement n'est indiqué, attribuez des points N pour les réponses **correctes**. Dans ce cas, ignorez la répartition des points (M , A , R).

- N'attribuez **pas** un mélange de points N et d'autres points.
- Il peut y avoir moins de points N possibles que le total des points M , A et R ; ce qui est volontaire puisque cela pénalise les candidats qui ne suivent pas l'instruction de montrer les étapes de leur travail.
- Si le raisonnement d'un candidat est erroné, mais qu'il mène d'une manière ou d'une autre à une réponse correcte, n'attribuez **pas** de points N pour cette réponse correcte. Cependant, si le candidat a indiqué que le raisonnement doit être ignoré (généralement en le barrant), attribuez les points N pour la réponse correcte.

4 Points de suivi (attribués uniquement suite à une erreur du candidat)

Les points de suivi (**FT**) sont accordés lorsqu'une réponse incorrecte d'une **partie** d'une question est correctement utilisée dans les parties **suivantes** ou sous-partie(s). En règle générale, pour accorder des points **FT**, **il faut que les étapes du travail soient présentées** et pas seulement la réponse finale, calculée à partir d'une réponse incorrecte d'une partie précédente. Cependant, si une sous-partie se voit attribuer des points **uniquement** pour la réponse (c'est-à-dire qu'aucun raisonnement n'est indiqué), alors des points **FT** doivent être attribués le cas échéant.

- À l'intérieur d'une partie de question, une fois qu'une **erreur** est commise, aucun autre point A ne peut être attribué au travail utilisant l'erreur, mais des points M peuvent être attribués le cas échéant.
- Si la question devient une question beaucoup plus simple à cause d'une erreur, accordez alors moins de points **FT** à votre discrétion.
- Si l'erreur conduit à une valeur inappropriée (par exemple probabilité supérieure à 1, utilisation de $r > 1$ pour la somme d'une suite géométrique infinie, $\sin \theta = 1.5$, valeur non entière lorsqu'un nombre entier est requis), n'attribuez pas le(s) point(s) pour la(les) réponse(s) finale(s).
- Le mot « leur » peut apparaître dans une description du barème de notation afin d'indiquer la possibilité que les candidats utilisent une valeur incorrecte.
- Les exceptions à cette règle seront notées explicitement dans le barème de notation.
- Si un candidat commet une erreur dans une partie, mais obtient une ou des réponses correctes dans la ou les parties suivantes, attribuez les points appropriés, sauf indication contraire dans la question. Une approche différente ne dépendant pas des réponses aux parties précédentes peut souvent être utilisée dans les parties suivantes.

5 Erreurs de lecture **MR**

Si un candidat copie incorrectement les informations à propos d'une question, ceci est une erreur de lecture (**MR**). Appliquer une pénalité **MR** de 1 point pour cette question.

- Si la question devient une question beaucoup plus simple à cause d'une erreur de lecture **MR**, accordez alors moins de points à votre discrétion.
- Si l'erreur de lecture **MR** conduit à une valeur inappropriée (par exemple probabilité supérieure à 1, utilisation de $r > 1$ pour la somme d'une suite géométrique infinie, $\sin \theta = 1.5$, valeur non entière lorsqu'un nombre entier est requis), n'attribuez pas le(s) point(s) pour la(les) réponse(s) finale(s).
- Si un candidat copie incorrectement son propre travail, cela ne constitue **pas** une erreur de lecture, il s'agit d'une erreur.

6 Méthodes alternatives

Les candidats utiliseront quelquefois des méthodes autres que celles du barème de notation. À moins que la question impose une méthode, les autres méthodes correctes doivent être notées en cohérence avec le barème de notation.

- Des méthodes alternatives pour une question complète sont indiquées par **MÉTHODE 1**, **MÉTHODE 2**, etc.
- Des solutions alternatives pour une partie de question sont indiquées par **OU BIEN . . . OU BIEN**.

7 Formes alternatives

*Sauf si la question impose une forme particulière, **acceptez** les formes équivalentes.*

- Puisqu'il s'agit d'un examen international, acceptez toutes les formes alternatives de **notations**.
- Dans le barème de notation, les formes **numériques** ou **algébriques** équivalentes seront généralement écrites entre parenthèses immédiatement après la réponse.
- Dans le barème de notation, les réponses **simplifiées** (que souvent les candidats n'écrivent pas dans les examens), apparaîtront généralement entre parenthèses. Les points doivent être attribués, soit pour la réponse précédant les parenthèses, soit pour la réponse entre parenthèses (si elle est visible).

8 Précision des réponses

Si le niveau de précision est spécifié dans la question, un point sera attribué si la réponse est fournie avec le niveau de précision requis.

Il existe deux types d'erreurs de précision, et le point final pour la réponse ne doit pas être attribué si ces erreurs se produisent.

- **Erreurs d'arrondi** : concerne uniquement les réponses finales, pas les étapes intermédiaires.
- **Niveau de précision** : lorsque cela n'est pas spécifié dans la question, la règle générale s'applique aux réponses finales : *sauf en cas d'indication contraire contenue dans la question, les candidats doivent fournir des réponses numériques exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près.*

9 Calculatrice

L'utilisation d'une calculatrice à écran graphique est nécessaire pour l'épreuve 2, mais les calculatrices équipées de fonctions de manipulation symbolique (par exemple TI.89) ne sont pas autorisées.

Notations propres aux calculatrices

Dans le *Guide de mathématiques NM*, il est indiqué que :

Les élèves doivent toujours utiliser des notations mathématiques correctes, et non les notations qui peuvent apparaître sur leur calculatrice.

N'acceptez **pas** les réponses finales écrites à l'aide de notations propres aux calculatrices. Cependant, ne pénalisez pas l'utilisation de notations propres aux calculatrices dans le raisonnement.

10 Style

Dans le barème de notation, l'objectif est de présenter les réponses de manière claire. Par exemple, si la question consiste à demander au candidat de trouver la valeur de k , le barème de notation indiquera $k = 3$, mais les points seront attribués pour la valeur correcte 3 – il n'est généralement pas nécessaire de marquer « $k =$ ». Dans ce cas, il est en règle générale acceptable d'avoir une autre variable tant qu'il n'y a d'ambiguïté dans la question. Par exemple, s'il est demandé au candidat de trouver la valeur de p et de q , la réponse de celui-ci doit être claire. En règle générale, une réponse complète est requise uniquement pour les questions dans lesquelles des équations sont demandées. Dans ce cas, il sera indiqué dans le barème de notation que la réponse « doit être une équation ».

*Le barème de notation contient souvent des mots servant à décrire ce à quoi les points correspondent ainsi que des exemples utilisant par exemple des notations. Ces exemples ne sont en aucun cas exhaustifs, et les examinateurs doivent vérifier ce que les candidats ont écrit afin d'apprécier s'ils satisfont à la description. Lorsque ces points sont des points **M**, certains exemples peuvent utiliser des notations d'un niveau faible afin d'illustrer ce qui est acceptable.*

SECTION A

1. (a) tentative de substitution dans la formule de la somme (série arithmétique) **MI**
p.ex. $S_{20} = \frac{20}{2}(2(-7) + 19d), \frac{20}{2}(-7 + u_{20})$
- mise en place correcte de l'équation en utilisant la formule de la somme **AI**
p.ex. $\frac{20}{2}(2(-7) + 19d) = 620$
- $d = 4$ **AI N2**
[3 points]
- (b) substitution correcte $-7 + 77(4)$ **AI**
 $u_{78} = 301$ **AI N2**
[2 points]
- Total [5 points]**

2. (a) abscisses à l'origine lorsque $f(x) = 0$

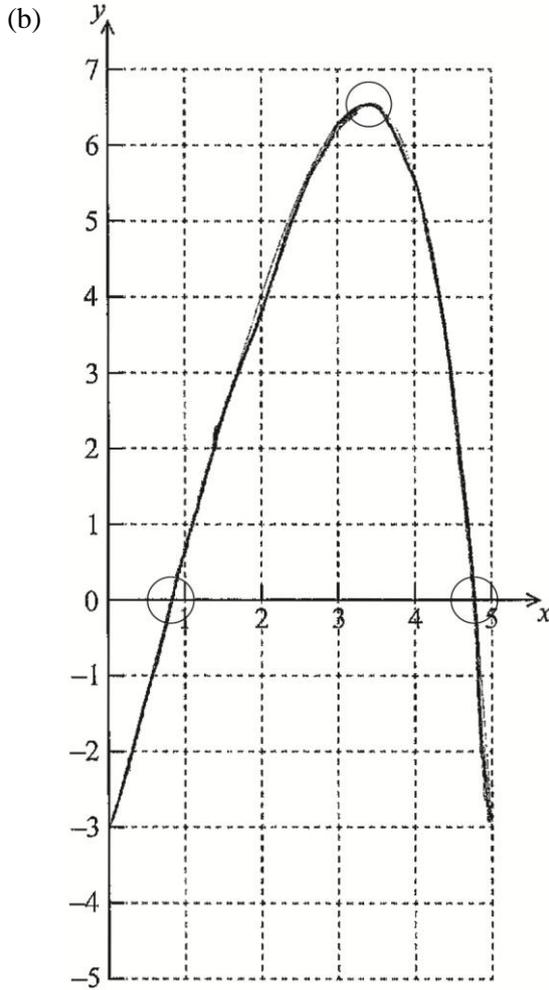
MI

(0,827 ; 0) (4,78 ; 0) (acceptez $x = 0,827$ $x = 4,78$)

AIAI

N3

[3 points]



AIAIAI

N3

Note : Attribuez **AI** pour le point maximum s'il est situé à l'intérieur du cercle, **AI** pour les abscisses à l'origine si elles sont situées à l'intérieur des cercles et **AI** pour une forme correcte (ordonnée à l'origine un peu au-dessus de -3,14).

[3 points]

(c) la pente est 1,28

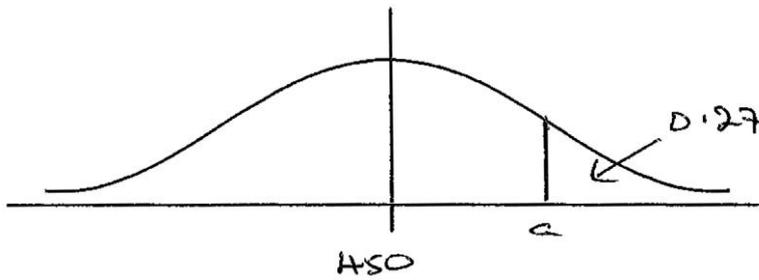
AI

N1

[1 point]

Total [7 points]

3. (a)



AIAIAI

N3

Note : Attribuez *AI* pour 450, *AI* pour a à droite de moyenne, *AI* pour l'aire 0,27.

[3 points]

(b) approche valide

MI

p.ex. $P(X < a) = 1 - P(X > a)$, 0,73

$a = 462,256\dots$

AI

$a = 462$

AI

N3

[3 points]

Total [6 points]

4. (a) L_1

AI

N1

[1 point]

(b) $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

AI

N1

[1 point]

(c) choix correct des vecteurs directeurs

AIAI

p.ex. $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -a \end{pmatrix}$

reconnaître que $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0$

MI

substitution correcte

AI

p.ex. $-3 - 4 - a = 0$

$a = -7$

AI

N3

[5 points]

Total [7 points]

5. (a) (i) reconnaître la loi binomiale avec, $n = 600$, $p = 0,4$ **MI**
 $E(X) = 240$ **AI** **N2**
- (ii) substitution correcte dans la formule de la variance ou de l'écart type **AI**
p.ex. $144, \sqrt{600 \times 0,4 \times 0,6}$
- écart type = 12 **AI** **N1**
[4 points]
- (b) tentative pour trouver l'intervalle des valeurs **MI**
p.ex. 240 ± 12 $228 < X < 252$
- indication d'une approche appropriée **AI**
p.ex. $P(X \leq 251) - P(X \leq 228)$
- $P(228 < X < 252) = 0,662$ **AI** **N2**
[3 points]
- Total [7 points]**

6. MÉTHODE 1

approche appropriée **MI**
p.ex. le diagramme est complété

tentative de mise en place des informations données **AI**
p.ex. un angle est identifié correctement

$$\tan 30 = \frac{h}{x}, \tan 35 = \frac{h+1,6}{x} \quad \text{AIAI}$$

tentative de mise en une seule équation **MI**
p.ex. isoler x

équation correcte **AI**

p.ex.
$$\frac{h}{\tan 30} = \frac{h+1,6}{\tan 35}$$

$$h = 7,52 \quad \text{AI} \quad \text{N3}$$

[7 points]

MÉTHODE 2

$$\sin 30 = \frac{h}{l} \quad \text{AI}$$

dans le triangle ATB, $\hat{A} = 5^\circ$, $\hat{T} = 55^\circ$ **AIAI**
 choix de la loi des sinus **MI**

substitution correcte

p.ex.
$$\frac{h / \sin 30}{\sin 55} = \frac{1,6}{\sin 5} \quad \text{AI}$$

$$h = \frac{1,6 \times \sin 30 \times \sin 55}{\sin 5} \quad \text{AI}$$

$$h = 7,52 \quad \text{AI} \quad \text{N3}$$

[7 points]

7. (a) substitution dans la formule de l'aire d'un triangle *AI*
p.ex. $\frac{1}{2} r \times r \sin \theta$
- indication d'une soustraction *MI*
- expression correcte *AI* *N2*
p.ex. $\frac{1}{2} r^2 \theta - \frac{1}{2} r^2 \sin \theta, \frac{1}{2} r^2 (\theta - \sin \theta)$
- [3 points]*
- (b) indication que l'aire hachurée est reconnue comme $\frac{1}{8}$ de l'aire du cercle *MI*
p.ex. $\frac{1}{8}$ écrit quelque part
- mise en place d'une équation correcte *AI*
p.ex. $\frac{1}{2} r^2 (\theta - \sin \theta) = \frac{1}{8} \pi r^2$
- élimination d'une variable *MI*
p.ex. $\frac{1}{2} (\theta - \sin \theta) = \frac{1}{8} \pi, \theta - \sin \theta = \frac{\pi}{4}$
- tentative de résolution *MI*
p.ex. une esquisse, écrire que $\sin x - x + \frac{\pi}{4} = 0$
- $\theta = 1,77$ (ne pas accepter en degrés) *AI* *N1*
[5 points]
- [8 points]*

SECTION B

8. (a) $y = 10,7x + 121$ *AIAI* *N2*
[2 points]
- (b) (i) coût additionnel par boîte (coût unitaire) *AI* *NI*
- (ii) frais fixes *AI* *NI*
[2 points]
- (c) tentative de substitution dans l'équation de la droite de régression
p.ex. $y = 10,7 \times 60 + 121$, $y = 760,12 \dots$ *MI*
- coût = 760 \$ (acceptez 763 \$ pour l'utilisation des valeurs à 3 c.s.) *AI* *N2*
[2 points]
- (d) mise en place d'une inéquation (acceptez une équation)
p.ex. $19,99x > 10,7x + 121$ *MI*
- $x > 12,94 \dots$ *AI*
- 13 boîtes (acceptez 14 à partir de $x > 13,02$, pour l'utilisation des valeurs à 3 c.s.) *AI* *N2*
- Note :** Exception pour l'octroi des points de suivi *FT* : si les étapes du travail sont présentées, attribuez le *AI* final pour une solution entière correcte qui correspond à **leur** valeur de x .
- [3 points]
- (e) (i) ce serait une extrapolation, inappropriée *RIRI* *N2*
- (ii) cette droite de régression ne permet pas de déterminer x à partir de y , inapproprié *RIRI* *N2*
[4 points]
- Total [13 points]**

9. (a) $y = \frac{2x-1}{x+1}$

interversion de x et y (peu importe où ceci apparaît dans le démarche) **MI**

p.ex. $x = \frac{2y-1}{y+1}$

manipulation correcte **AI**

p.ex. $xy + x = 2y - 1$

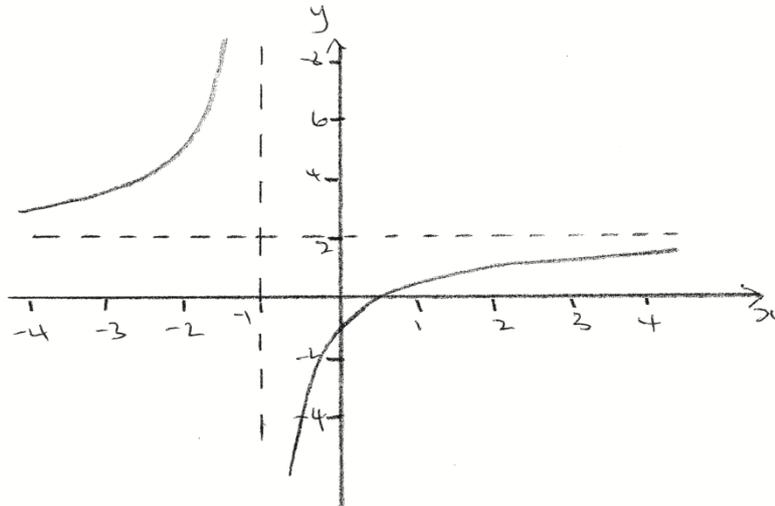
regroupement des termes **AI**

p.ex. $x+1 = 2y - xy, x+1 = y(2-x)$

$h^{-1}(x) = \frac{x+1}{2-x}$ **AI** **N2**

[4 points]

(b) (i)



AIAIAIAI **N4**

Note : Attribuez **AI** pour des intersections avec les axes approximativement correctes, **AI** pour une forme correcte, **AI** pour les asymptotes, **AI** pour le domaine et l'image approximativement corrects.

(ii) $x = -1, y = 2$ **AIAI** **N2**

(iii) $\frac{1}{2}$ **AI** **N1**

[7 points]

(c) (i) aire = 2,06 **A2** **N2**

(ii) tentative de substitution dans la formule du volume
(ne pas accepter $\pi \int_a^b y^2 dx$) **MI**

volume = $\pi \int_{\frac{1}{2}}^3 \left(\frac{2x-1}{x+1} \right)^2 dx$ **A2** **N3**

[5 points]

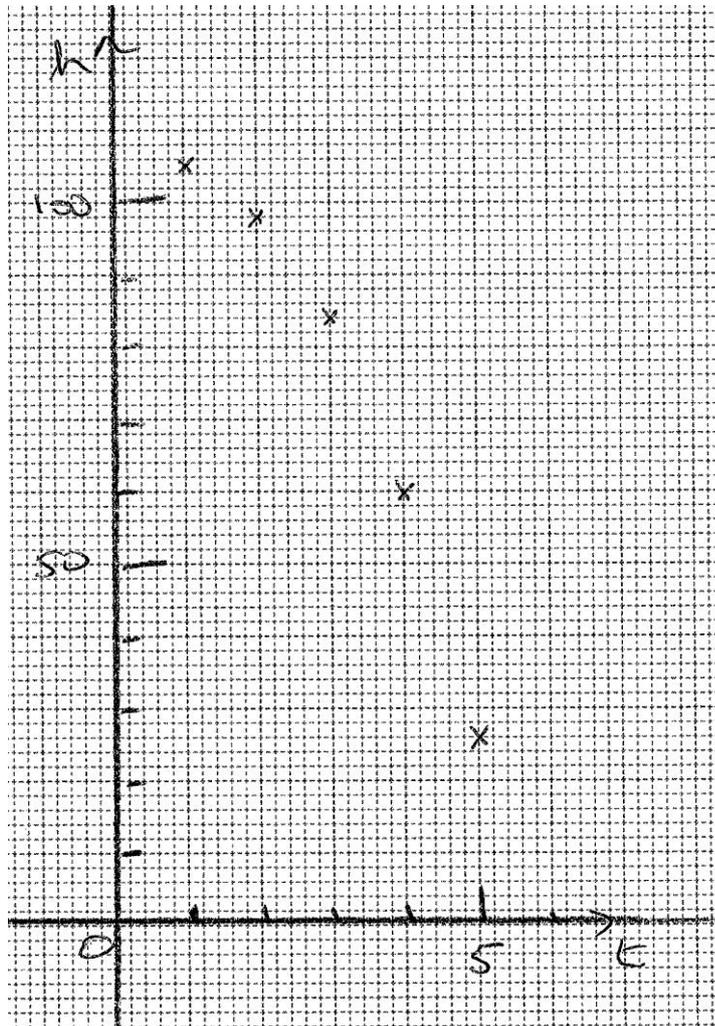
Total [16 points]

- 10.** (a) (i) 106 m *A1* *N1*
- (ii) substitution de $t = 4,5$ *M1*
 $h = 44,9$ m *A1* *N2*
- (iii) mise en place d'une équation appropriée *M1*
p.ex. $f(t) = 30$
- $t = 4,91$ *A1* *N1*
[5 points]
- (b) reconnaître que la hauteur est 0 *A1*
 mise en place d'une équation appropriée *M1*
p.ex. $g(t) = 0$
- $t = 5,39$ s *A1* *N2*
[3 points]

suite...

Question 10 suite

(c) (i)



A1A2

N3

Note : Attribuez *A1* pour des échelles correctes sur les axes, *A2* pour 5 points corrects, *A1* pour 3 ou 4 points corrects.

(ii) la fonction de Jane, avec 2 raisons valides

A1R1R1

N3

p.ex. la courbe de Jane passe très près de tous les points ;
sur la courbe de Kevin, il est clair que le rocher commence par monter, ce qui est impossible si le rocher tombe de la falaise

[6 points]

Note : Bien que la courbe de Jane commence aussi par monter, elle ne monte que très légèrement, elle est donc le meilleur modèle.

Total [14 points]