



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

Études 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 études mathématiques niveau moyen

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

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

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



ÉTUDES MATHÉMATIQUES
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Numéro de session du candidat

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

SPÉCIMEN D'ÉPREUVE

1 heure 30 minutes

Code de l'examen

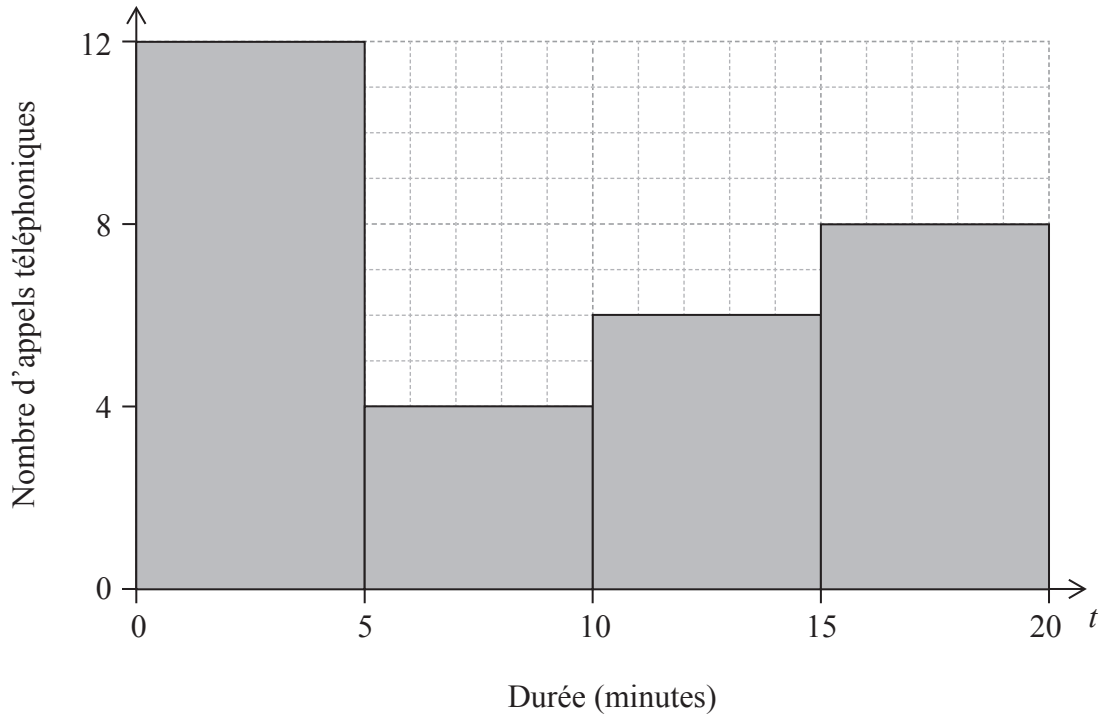
X	X	X	X	-	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Une calculatrice à écran graphique est nécessaire pour cette épreuve.
- Un exemplaire non annoté du *livret de formules pour le cours d'études mathématiques NM* pour cette épreuve.
- Répondez à toutes les questions.
- Rédigez vos réponses dans les espaces prévus à cet effet.
- Sauf indication contraire dans l'intitulé de la question, toutes les réponses numériques devront être exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est [90 points].

Le total des points sera attribué pour une réponse correcte. Lorsque la réponse est fausse, certains points peuvent être attribués si la méthode utilisée est correcte, pour autant que le raisonnement soit indiqué par écrit. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet. Les solutions obtenues à l'aide d'une calculatrice à écran graphique doivent être accompagnées d'un raisonnement adéquat. Par exemple, si des représentations graphiques sont utilisées pour trouver la solution, veuillez inclure une esquisse de ces représentations graphiques dans votre réponse.

1. On considère l'histogramme des effectifs pour la distribution de la durée, t , en minutes, des appels téléphoniques qu'Helen a faits la semaine dernière.



- (a) Complétez le tableau des effectifs pour cette distribution.

[2 points]

Durée (minutes)	Nombre d'appels téléphoniques
$0 < t \leq 5$	
$5 < t \leq 10$	
$10 < t \leq 15$	
$15 < t \leq 20$	

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 1)

- (b) Écrivez la classe modale. [1 point]
- (c) Écrivez la valeur centrale de l'intervalle $10 < t \leq 15$. [1 point]
- (d) Utilisez votre calculatrice à écran graphique pour trouver une estimation de la durée moyenne. [2 points]

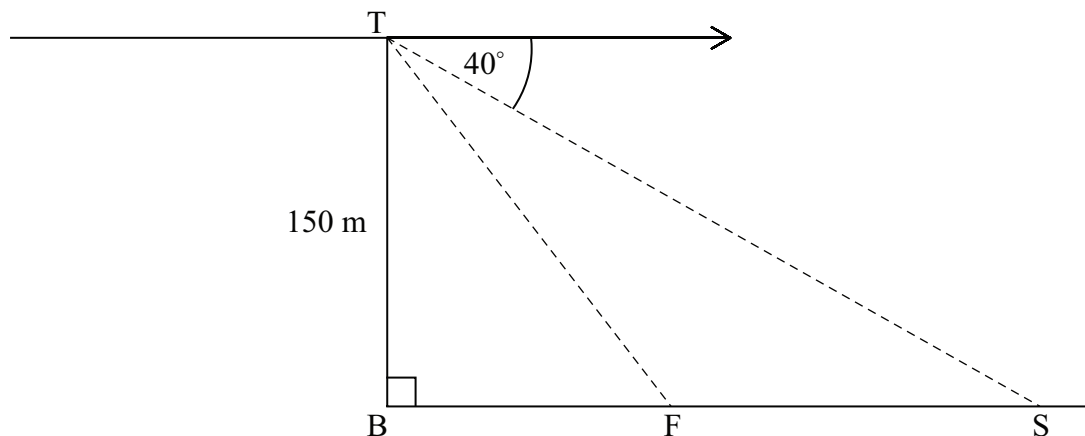
Resolution :

Réponse :

- (b)
- (c)
- (d)

2. Tom se tient au point T, en haut d'une falaise verticale haute de 150 m et il regarde une barque de pêcheurs, F, et un bateau, S. B représente un point au pied de la falaise directement au-dessous de T. L'angle de dépression pour le bateau est 40° et l'angle de dépression pour la barque de pêcheurs est 55° .

La figure n'est pas à l'échelle



- (a) Calculez, SB, la distance entre le bateau et le pied de la falaise. [2 points]
- (b) Calculez, SF, la distance entre le bateau et la barque de pêcheurs. Donnez votre réponse au mètre près. [4 points]

Resolution :

Réponse :

- (a)
- (b)

3. Considérez chacun des énoncés suivants

p : Alex vient d'Uruguay
 q : Alex est un scientifique
 r : Alex joue de la flûte

(a) Écrivez en mots l'énoncé suivant

$$\neg r \Rightarrow (q \vee p)$$

[3 points]

(b) Complétez la table de vérité pour l'énoncé de la partie (a) en utilisant les valeurs données ci-dessous pour p , q , r et $\neg r$.

[2 points]

p	q	r	$\neg r$	$q \vee p$	$\neg r \Rightarrow (q \vee p)$
V	V	V	F		
V	V	F	V		
V	F	V	F		
V	F	F	V		
F	V	V	F		
F	V	F	V		
F	F	V	F		
F	F	F	V		

(c) L'énoncé $\neg r \Rightarrow (q \vee p)$ n'est pas correct. Indiquez la raison de cela.

[1 point]

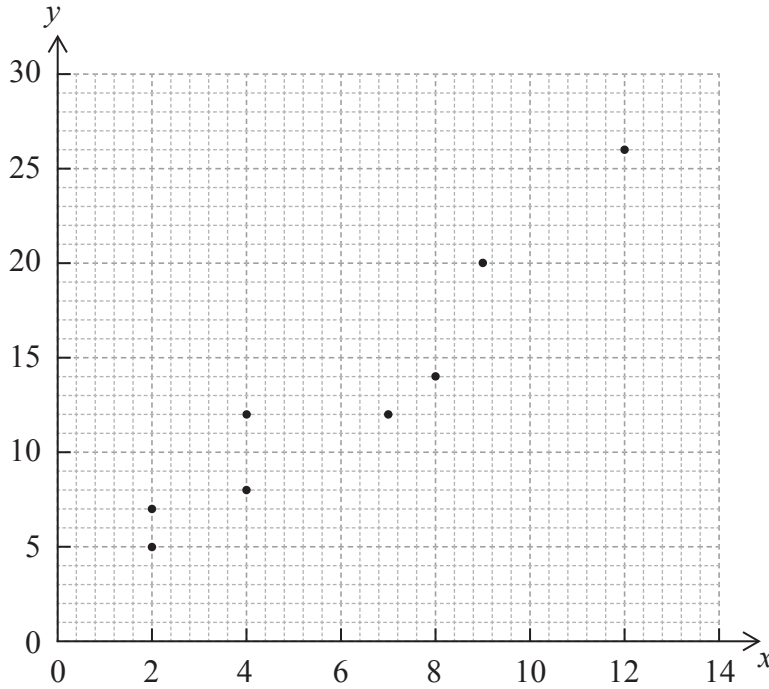
Resolution :

Réponse :

- (a)
-
-
- (c)
-

4. Considérez l'ensemble de données suivant qui est représenté dans le diagramme de dispersion ci-dessous.

x	2	4	7	12	4	8	9	2
y	5	8	12	26	12	14	20	7



- (a) Écrivez les coordonnées du point moyen $(\bar{x}; \bar{y})$. [2 points]
- (b) Écrivez la valeur de r , le coefficient de corrélation de Pearson pour cet ensemble de données. [2 points]
- (c) Dessinez la droite de régression de y en fonction de x dans le repère ci-dessus. [2 points]

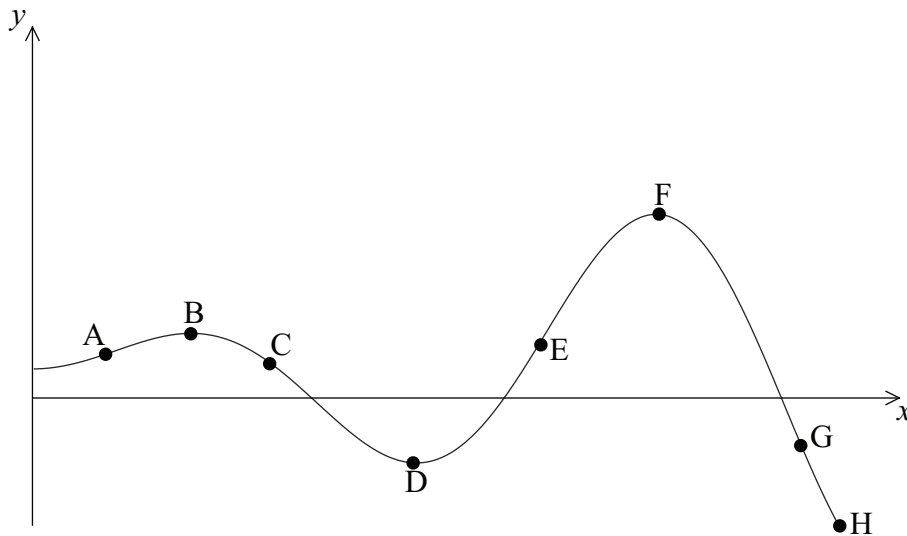
Resolution :

Réponse :

(a)

(b)

5. Considérez la courbe de la fonction $y = f(x)$ représentée ci-dessous.



Écrivez **tous** les points identifiés sur la courbe

- (a) qui sont des maximaux locaux ; [1 point]
- (b) où la fonction atteint sa plus petite valeur ; [1 point]
- (c) où la fonction atteint sa plus grande valeur ; [1 point]
- (d) où la pente de la tangente à la courbe est positive ; [1 point]
- (e) où $f(x) > 0$ et $f'(x) < 0$. [2 points]

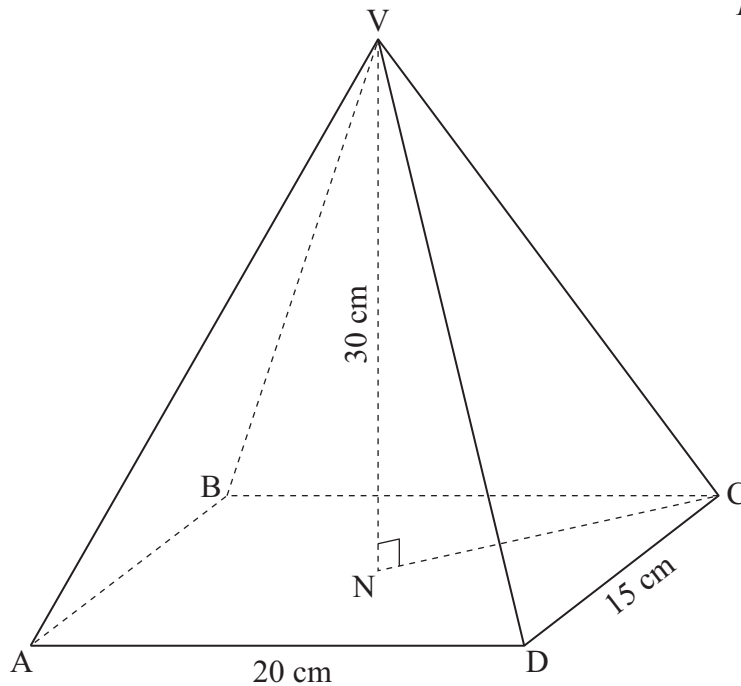
Resolution :

Réponse :

- (a)
- (b)
- (c)
- (d)
- (e)

6. La figure représente une pyramide droite à base rectangulaire VABCD pour la quelle $AD = 20 \text{ cm}$, $DC = 15 \text{ cm}$ et la hauteur de la pyramide, $VN = 30 \text{ cm}$.

La figure n'est pas à l'échelle



Calculez

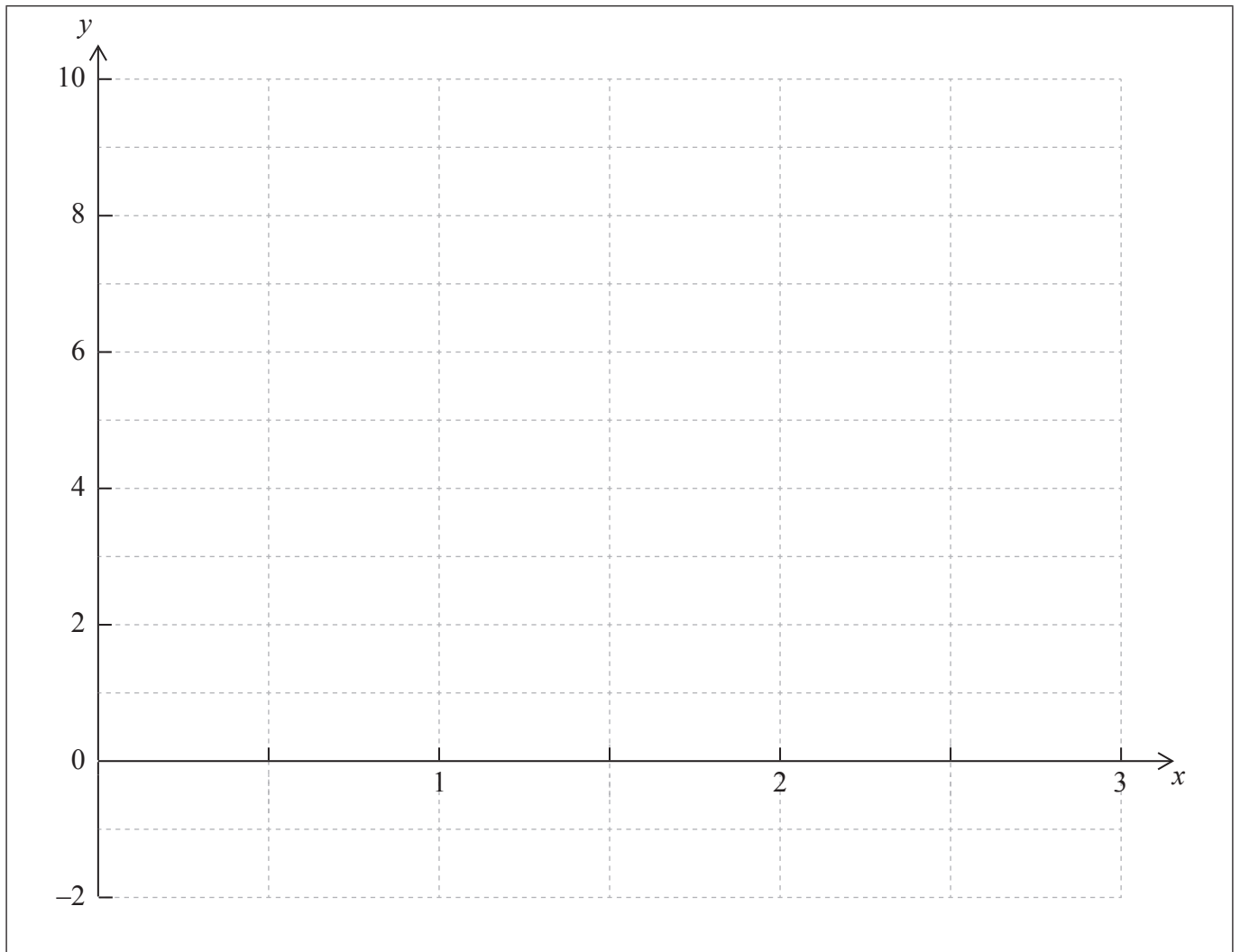
- (a) (i) la longueur de AC ;
- (ii) la longueur de VC. [4 points]
- (b) la mesure de l'angle entre VC et la base ABCD. [2 points]

Resolution :

Réponse :

- (a) (i)
- (ii)
- (b)

7. (a) Dans le repère ci-dessous, esquissez la représentation graphique de la fonction $f(x) = 2(1,6)^x$ pour le domaine $0 \leq x \leq 3$. [2 points]



- (b) Écrivez les coordonnées de l'ordonnée à l'origine de la courbe de $y = f(x)$. [1 point]
- (c) Sur le repère, dessinez la représentation graphique de la fonction $g(x) = 5 - 2x$ pour le domaine $0 \leq x \leq 3$. [2 points]
- (d) Utilisez votre calculatrice à écran graphique pour résoudre $f(x) = g(x)$. [1 point]

Resolution :

Réponse :

- (b)
- (d)

8. Les membres d'un certain club doivent s'inscrire à l'un de ces trois sports : badminton, volley-ball ou tennis de table. Le nombre des membres du club pour chaque genre choisissant chacun de ces sports une certaine année est donné dans le tableau ci-dessous.

Un test du χ^2 (test du khi-deux) au seuil de signification de 5 % est utilisé pour déterminer si le choix du sport est indépendant du genre.

	Badminton	Volley-ball	Tennis de table
Homme	40	20	10
Femme	20	15	15

- (a) Trouvez l'effectif théorique de femmes inscrites au volley-ball sous cette hypothèse. [2 points]
- (b) Écrivez la valeur p pour ce test. [2 points]
- (c) Énoncez la conclusion de ce test en justifiant votre réponse. [2 points]

Resolution :

Réponse :

- (a)
- (b)
- (c)
.....

9. Considérez la représentation graphique de $y = x^2$.

(a) Écrivez $\frac{dy}{dx}$. [1 point]

Le point P(3; 9) est sur la courbe de $y = x^2$.

(b) Trouvez la pente de la tangente à la courbe au point P. [2 points]

(c) Trouvez l'équation de la normale à la courbe en P. Donnez votre réponse sous la forme $y = mx + c$. [3 points]

Resolution :

Réponse :

- (a)
- (b)
- (c)

10. Considérez les énoncés suivants à propos du quadrilatère ABCD

q : ABCD a quatre cotés égaux

s : ABCD est un carré

- (a) Écrivez en mots l'énoncé $s \Rightarrow q$. [2 points]
- (b) Écrivez en mots, l'inverse de l'énoncé $s \Rightarrow q$. [2 points]
- (c) Déterminez la validité de l'énoncé de la partie (b). Justifiez votre réponse. [2 points]

Resolution :

Réponse :

- (a)
-
- (b)
-
-
- (c)
-
-

11. Yun Bin investi 5000 euros dans un compte qui rapporte des intérêts au taux annuel nominal de 6,25 % , **composés mensuellement**.
Donnez toutes vos réponses avec une précision de deux chiffres après la virgule.

Trouvez

- (a) la valeur de l'investissement après 3 années ; *[3 points]*
- (b) la différence avec la valeur finale de l'investissement si les intérêts étaient composés trimestriellement avec le même taux nominal. *[3 points]*

Resolution :

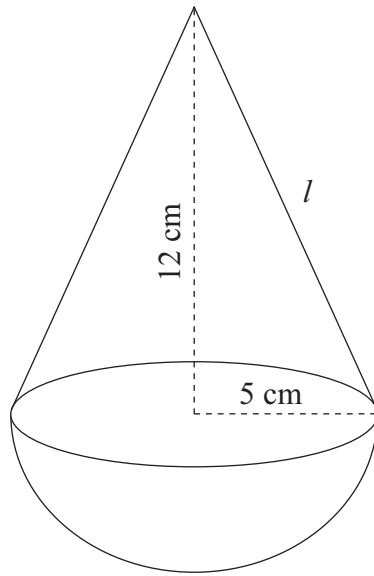
Réponse :

(a)

(b)

12. Un jouet d'enfant est constitué d'une demi-sphère surmontée d'un cône droit circulaire. La hauteur du cône est de 12 cm et le rayon de sa base est de 5 cm. Ce jouet est peint en rouge.

La figure n'est pas à l'échelle



- (a) Calculez la longueur, l , de la hauteur oblique du cône. [2 points]
- (b) Calculez l'aire de la surface qui est peinte en rouge. [4 points]

Resolution :

Réponse :

- (a)
- (b)

13. Un liquide est chauffé de telle sorte qu'après 20 secondes d'échauffement, sa température, T , est de $25\text{ }^\circ\text{C}$ et après 50 secondes d'échauffement, sa température est de $37\text{ }^\circ\text{C}$.

La température de ce liquide à l'instant t peut être modélisée par $T = at + b$, où t est le temps en secondes après le début de l'échauffement.

En utilisant ce modèle, on peut obtenir l'équation $20a + b = 25$.

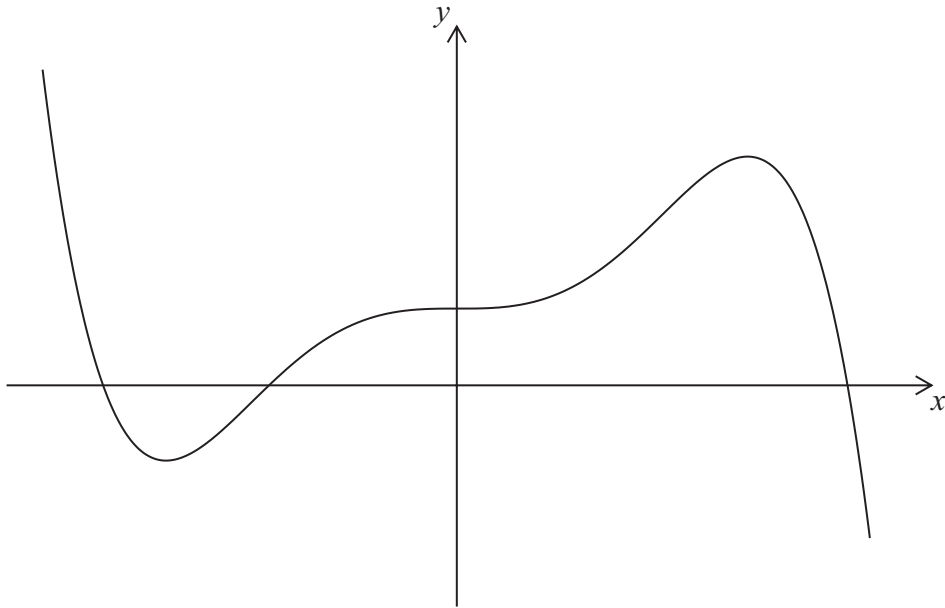
- (a) En utilisant ce modèle, écrivez une deuxième équation faisant intervenir a et b . [2 points]
- (b) En utilisant votre calculatrice à écran graphique ou autrement, trouvez la valeur de a et celle de b . [2 points]
- (c) Utilisez ce modèle pour prédire la température du liquide 60 secondes après le début de l'échauffement. [2 points]

Resolution :

Réponse :

- (a)
- (b)
- (c)

14. Une esquisse de la courbe de la fonction $f(x) = 5x^3 - 3x^5 + 1$ est représentée pour $-1,5 \leq x \leq 1,5$ et $-6 \leq y \leq 6$.



- (a) Écrivez $f'(x)$. [2 points]
- (b) Trouvez l'équation de la tangente à la courbe de $y = f(x)$ au point $(1; 3)$. [2 points]
- (c) Écrivez les coordonnées du deuxième point où cette tangente coupe la courbe de $y = f(x)$. [2 points]

Resolution :

Réponse :

- (a)
- (b)
- (c)

15. Une petite usine fabrique et vend x machines par mois. Le coût mensuel C , en dollars, pour fabriquer x machines est donné par

$$C(x) = 2600 + 0,4x^2.$$

La somme mensuelle I , en dollars, obtenue en vendant x machines est donnée par

$$I(x) = 150x - 0,6x^2.$$

$P(x)$ est le bénéfice mensuel obtenu en vendant x machines.

- (a) Trouvez $P(x)$. [2 points]

- (b) Trouvez le nombre de machines qui devraient être fabriquées et vendues chaque mois pour maximiser $P(x)$. [2 points]

- (c) Utilisez votre réponse de la partie (b) pour trouver le prix de vente de **chaque machine** de façon à maximiser $P(x)$. [2 points]

Resolution :

Réponse :

- (a)
- (b)
- (c)

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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.

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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.

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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



BARÈME DE NOTATION

SPÉCIMEN D'ÉPREUVE

ÉTUDES MATHÉMATIQUES

Niveau Moyen

Épreuve 1

Barème de l'épreuve 1
Instructions pour les examinateurs

Remarques : Si vous avez un doute à propos de ces instructions ou à propos de toute autre question concernant l'évaluation, contactez votre chef d'équipe pour une clarification.

Chaque question est notée sur 6.

1 Abréviations

Le barème peut utiliser les abréviations suivantes :

M Points attribués pour la **méthode**

A Points attribués pour une **réponse** ou pour la **précision**

C Points attribués pour des réponses **correctes** (quel que soit le raisonnement présenté)

R Points attribués pour un **raisonnement** clair

ft **Points de suivi** pouvant être attribués à partir des résultats précédents dans la question

2 Méthode de correction

- (a) Toutes les corrections doivent être faites sur le logiciel scoris en utilisant les annotations propres aux Études mathématiques et en cohérence avec l'actuel document des instructions concernant la correction électronique en Études mathématiques NM. Il est essentiel que vous lisiez ce document avant de commencer à corriger.
- (b) Si un candidat obtient la totalité des points pour une question, utilisez l'annotation **C6**. Si un candidat a fait une tentative de solution, mais obtient zéro point, utilisez **C0**. S'il n'y a aucune tentative de solution, utilisez le bouton « Pas de réponse ». Si un candidat n'obtient ni la totalité des points ni la note zéro, alors toutes les annotations **DOIVENT** apparaître.
- (c) Dans cette épreuve, si **la réponse correcte apparaît sur la ligne de réponse**, le maximum de points est attribué. **Il est inutile de vérifier le raisonnement !** Attribuez les points **C** et passez à la question suivante.
- (d) Si la réponse n'apparaît pas sur la ligne de réponse, mais si la réponse correcte apparaît dans le cadre de résolution et que le travail s'achève sur cette réponse, accordez le maximum de points.
- (e) Si la **réponse est fausse**, des points doivent être attribués pour le travail effectué selon le barème.
- (f) Du travail qui a été barré par le candidat ne doit recevoir aucun point. Lorsqu'un candidat a écrit deux solutions à une question, uniquement la première solution doit être notée.
- (g) Une réponse correcte dans le cadre de résolution qui est transcrite de façon erronée sur la ligne de réponse peut recevoir la totalité des points.
- (h) Si un travail correct conduit à une réponse correcte **dans le cadre de résolution** mais que ce travail ne s'achève pas sur cette réponse, la totalité des points **ne doit pas** être attribuée. Dans la plupart des cas ce sera un seul point de réponse qui sera perdu. Cependant, un résultat écrit sur la ligne de réponse doit toujours être considéré comme la décision finale du candidat quant à sa réponse, **pourvu que ce résultat soit sans ambiguïté**.
La précision des réponses numériques est une exception à cette règle – voir la section 5.

Exemple : Factorisez $x^2 - 5x - 6$

Barème	Copie du candidat	Note
$(x-6)(x+1)$ (AI)(AI)	(i) Réponse : $(x+6)(x+1)$	(A0)(AI)
	(ii) Résolution : $(x-6)(x+1)$ suivi de $x=6$ et -1 , ou seulement $6, -1$ soit dans le cadre de résolution, soit sur la ligne de réponse.	(AI) (A0)

3 Points de suivi (ft)

Des erreurs faites à l'une des étapes d'une solution peuvent polluer tout le travail ultérieur. Pour limiter la sévérité des pénalités, **des points de suivi (ft)** peuvent être attribués. Le barème indiquera où il est approprié d'attribuer des points de suivi dans une question par « **(ft)** ».

- (a) La procédure des points de suivi s'applique uniquement depuis une partie d'une question à une partie ultérieure de la même question. La procédure des points de suivi ne s'applique pas à l'intérieur d'une même partie.
- (b) Si une réponse résultant de la procédure des points de suivi est extrêmement irréaliste (par exemple, une distance négative ou incorrecte par un ordre de grandeur élevé), alors le point final **A** ne doit pas être attribué.
- (c) Si, suite à une erreur, la question est transformée en une question **différente, beaucoup plus simple**, alors la procédure des points de suivi peut ne pas s'appliquer.
- (d) Pour attribuer des points de suivi dans une partie de la question, **il faut que le raisonnement soit présenté pour cette partie**. Une réponse isolée, sans raisonnement, dans la procédure des points de suivi est considérée comme incorrecte et ne reçoit aucun point, **même si celle-ci est approximativement correcte**.
- (e) L'exception à ce qui précède serait le cas d'une question qui évalue l'utilisation par les candidats de la calculatrice à écran graphique dans laquelle aucun raisonnement n'est attendu. **Le barème indiquera clairement où cela s'applique**.
- (f) L'utilisation des radians par inattention, sera pénalisée la première fois qu'elle apparaît. Le barème donnera des instructions claires pour s'assurer qu'un seul point par épreuve puisse être perdu pour l'utilisation des radians.

Exemple : Recherche d'angles et de longueurs en utilisant la trigonométrie

Barème	Copie du candidat	Note
(a) $\frac{\sin A}{3} = \frac{\sin 30}{4}$ (MI)(AI)	(a) $\frac{\sin A}{4} = \frac{\sin 30}{3}$	(MI)(A0)
$A = 22,0^\circ$ (22,0243...) (AI)	$A = 41,8^\circ$ <i>(Note: Le 2^{ème} (AI) ici n'a pas été noté (ft) et ne peut pas être attribué parce qu'il y avait une erreur précédente dans la même partie de la question.)</i>	(A0)

(b) $x = 7 \tan (22,0243\dots^\circ)$ (MI) $= 2,83 (2,831639\dots)$ (AI)(ft)	(b) cas (i) $x = 7 \tan 41,8^\circ$ (MI) $= 6,26$ (AI)(ft) <i>mais</i> cas (ii) $6,26$ (C0) <i>par ce que le raisonnement n'apparaît pas</i>
---	---

4 Utilisation du barème

- (a) Les points **A dépendent** de l'attribution du point **M** précédent, il **n'est donc pas** possible d'attribuer (M0)(AI). Une fois que l'on a attribuée un (M0), tous les points A qui suivent dans cette partie de la question sont perdus, même si les calculs sont effectués correctement, jusqu'au prochain point M. La seule exception serait pour une réponse où la précision est spécifiée dans la question – voir la section 5.
- (b) Les points **A dépendent** de l'attribution du point **R**, il **n'est donc pas** possible d'attribuer (AI)(R0). Ainsi, le (AI) n'est pas attribué pour une réponse correcte si la raison n'est pas donnée ou si une mauvaise raison est donnée.
- (c) Il est possible que des **méthodes alternatives** ne soient pas toujours proposées dans le barème. Ainsi, si la réponse est fautive, le travail doit alors être analysé avec attention de façon à attribuer des points en cohérence avec le barème pour une méthode différente. Dans le cas où des méthodes alternatives pour des questions complètes sont proposées dans le barème, elles sont indiquées par « **OU** », etc.
- (d) Sauf indication contraire dans la question, acceptez les **formes équivalentes**. Par exemple : $\frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ pour $\tan \theta$. Dans le barème, ces formes numériques ou algébriques équivalentes seront quelquefois écrites entre parenthèses après la réponse demandée. Dans le cas où des réponses numériques sont demandées comme réponse finale à une partie d'une question, le barème montrera dans l'ordre : la réponse avec 3 chiffres significatifs obtenue à partir de l'affichage complet de la calculatrice ; la valeur exacte (par exemple, le cas échéant, $\sqrt{3}$) ; l'affichage complet de la calculatrice dans le format 2,831639... comme dans l'exemple ci-dessus. Dans le cas où des réponses données avec 3 chiffres significatifs sont ensuite utilisées dans les parties suivantes de la question et conduisent à une réponse avec 3 chiffres significatifs **différente**, ces solutions seront aussi données.
- (e) Puisqu'il s'agit d'un examen international, toutes les **formes alternatives de notation** valides doivent être acceptées. En voici quelques exemples :
- Les virgules décimales : 1,7 ; 1'7 ; 1·7 ; 1;7.
- Différentes notations pour un intervalle : $3 < x < 5$; (3 ; 5) ;] 3 ; 5 [.
- Différentes notations pour des opérations sur des ensembles (par exemple, le complémentaire de A) : A' ; \bar{A} ; A^c ; $U - A$; $(A; U \setminus A$.
- Différentes notations en logique : $\neg p$; p' ; \tilde{p} ; \bar{p} ; $\sim p$.
 $p \Rightarrow q$; $p \rightarrow q$; $q \Leftarrow p$.
- (f) Points discrétionnaires : il y aura de très rares occasions où le barème de notation ne prévoit pas le raisonnement présenté. Dans de tels cas, la mention DM doit être utilisée pour signaler où un examinateur a utilisé son propre jugement. L'attribution de points discrétionnaires doit être utilisée avec réserve et en cas de doute, une question devra être adressée au chef d'équipe via le logiciel scoris.

À partir de novembre 2011 les pénalités AP, FP et UP ne seront plus appliquées. La précision et l'usage des unités seront évalués dans des questions particulières et les points seront attribués en suivant les règles données dans les sections 5, 6 et 7 ci-dessous.

5 Précision des réponses

Rubrique : Sauf indication contraire dans l'énoncé de la question, toutes les réponses numériques devront être exactes ou données avec une précision de trois chiffres significatifs.

1. Si la réponse non arrondie du candidat est visible et pouvait être arrondie à la réponse demandée avec trois chiffres significatifs (3cs), alors attribuez **(AI)** et ignorez tous les arrondis qui suivent.

Note: La réponse sans arrondi peut apparaître soit dans le cadre de résolution soit dans la ligne de réponse finale.

2. Si la réponse non arrondie du candidat **n'est pas** visible, attribuez alors **(AI)** si la réponse donnée est **correctement** arrondie à 2 chiffres significatifs (2 cs) ou plus, sinon attribuez **(A0)**.

3. Si la réponse correcte arrondie à 2 chiffres significatifs (2 cs) est utilisée dans les parties suivantes, alors le raisonnement **doit** apparaître pour que les points suivants puissent être attribués. (Cette approche est la même que celle de la procédure des points de suivi à partir d'une réponse incorrecte)

Ces 3 points (voir les nombres en exposant) ont été résumés dans le tableau ci-dessous et illustrés dans les exemples qui suivent.

	Si la réponse finale du candidat est...				
	Correcte avec 3 cs ou plus	Incorrecte avec 3 cs	Correcte avec 2 cs ³	Incorrecte avec 2 cs	Correcte ou incorrecte avec 1 cs
Réponse non arrondie visible ¹	Attribuez le (AI) final indépendamment des arrondies corrects ou incorrects				
Réponse non arrondie et non visible ²	(AI)	(A0)	(AI)	(A0)	(A0)
Traitement des parties suivantes	Suivant le barème	Comme la procédure des points de suivi, seulement si le raisonnement est visible ³			

Exemples :

Barème	Copie du candidat	Note
9,43 (9,43398...) (AI)	(i) 9,43398... est visible dans le cadre de résolution et suivi de 9 ; 9,4 ; 9,43 ; 9,434 etc. (correctement arrondi)	(AI)
	(ii) 9,43398... est visible dans le cadre de résolution et suivi de 9,433 ; 9,44 etc. (incorrectement arrondi)	(AI)
	(iii) 9,4	(AI)
	(iv) 9 (correctement arrondi à 1 cs)	(A0)
	(v) 9,3 (incorrectement arrondi à 2 cs)	(A0)
	(vi) 9,44 (incorrectement arrondi à 3 cs)	(A0)

Barème	Copie du candidat	Note
7,44 (7,43798...) (AI)	(i) 7,43798... est visible dans le cadre de résolution et suivi de 7 ; 7,4 ; 7,44 ; 7,438 etc. (correctement arrondi)	(AI)
	(ii) 7,43798... est visible dans le cadre de résolution et suivi de 7,437 ; 7,43 etc. (incorrectement arrondi)	(AI)
	(iii) 7,4	(AI)
	(iv) 7 (correctement arrondi à 1 cs)	(A0)
	(v) 7,5 (incorrectement arrondi à 2 cs)	(A0)
	(vi) 7,43 (incorrectement arrondi à 2 cs)	(A0)

Exemple : ABC est un triangle rectangle en B avec $\angle C = 90^\circ$, $AC = 32$ cm et $AB = 30$ cm.
 Trouvez (a) la longueur de BC, (b) L'aire du triangle ABC.

Barème	Copie du candidat	Note
(a) $BC = \sqrt{32^2 - 30^2}$ (MI) Attribuez (MI) pour une substitution correcte dans le théorème de Pythagore $= 11,1 (\sqrt{124}; 11,1355\dots)$ (cm) (AI)	(a) $BC = \sqrt{32^2 - 30^2}$ 11 (cm) (AI) (réponse visible avec seulement 2 cs mais correcte)	
(b) Aire = $\frac{1}{2} \times 30 \times 11,1355\dots$ (MI) Attribuez (MI) pour une substitution correcte dans la formule de l'aire d'un triangle $= 167(167,032\dots)$ (cm ²) (AI)(ft)	(b) cas (i) Aire = $\frac{1}{2} \times 30 \times 11$ (MI) (le raisonnement est présenté) $= 165$ (cm ²) (AI)(ft) cas (ii) $= 165$ (cm ²) (M0)(A0)(ft) (le raisonnement n'est pas présenté, la réponse 11 est traitée comme une procédure des points de suivi, ainsi 0 point attribué ici)	

L'arrondi d'une réponse exacte avec 3 chiffres significatifs **doit être accepté s'il est effectué correctement**.

Une réponse exacte telle que $\frac{1}{4}$ peut être écrite en un nombre décimal avec moins de trois chiffres significatifs si le résultat est toujours exact. Il **n'est pas** essentiel de simplifier les fractions complètement.

Les multiples rationnels de π et les réponses prenant la forme de la racine carré d'un entier ou toute - puissance rationnelle d'un entier (par exemple, $\sqrt{13}, 2^{\frac{2}{3}}, \sqrt[4]{5}$) peuvent être acceptés comme des réponses exactes. Toutes les autres puissances (celles d'un nombre non entier par exemple) et les valeurs des fonctions transcendantes telles que sinus et cosinus doivent être évaluées.

Si le degré de précision est précisé dans la question, un point sera attribué pour avoir donné la réponse avec la précision demandée. Dans tous ces cas, le point final n'est pas attribué si l'arrondi ne suit pas les instructions données dans la question. Un point pour une précision spécifiée peut être considéré comme un point de suivi (ft) même si un (M0) le précède immédiatement.

6 Degré de précision dans les questions de finance

Le degré de précision demandée dans les réponses sera précisé dans toutes les questions concernant de l'argent. Ce sera habituellement des unités entières ou une précision de deux chiffres après la virgule. La première réponse qui n'est pas donnée avec le degré de précision demandée ne recevra pas le point A final. Le barème donnera des instructions claires pour garantir qu'au plus un seul point puisse être perdu par épreuve pour une précision incorrecte dans une question de finance.

Exemple : Une question de finance demande une précision de deux chiffres après la virgule.

Barème	Copie du candidat	Note
231,62 \$ (231,6189) (AI)	(i) 231,6	(A0)
	(ii) 232 <i>(Arrondi correct à un degré de précision incorrect)</i>	(A0)
	(iii) 231,61	(A0)
	(iv) 232,00 <i>(Arrondi incorrect à un degré de précision correct)</i>	(A0)

7 Les unités dans les réponses

Il y aura des questions spécifiques pour lesquelles les unités seront exigées et ceci sera indiqué clairement dans le barème. La première réponse correcte sans unité ou avec une unité incorrecte ne recevra pas le point A final. Le barème donnera des instructions claires pour garantir qu'au plus un seul point puisse être perdu par épreuve pour l'absence d'unité ou pour une unité incorrecte.

Les unités sont prises en compte seulement quand (AI) est attribué à la réponse numérique selon les règles de précision données dans la section 5.

Barème	Copie du candidat	Note
(a) 37000 m ² (AI)	(a) 36000 m ² <i>(réponse incorrecte, l'unité n'est pas prise en compte)</i>	(A0)
(b) 3200 m ³ (AI)	(b) 3200 m ² <i>(unité incorrecte)</i>	(A0)

8 Calculatrice à écran graphique

Les candidats obtiendront souvent les solutions directement de leur calculatrice. Ils doivent néanmoins utiliser des notations mathématiques, pas des notations de type calculatrice. Aucun point de méthode ne peut être attribué pour des réponses incorrectes justifiées seulement par des notations de type calculatrice. Le commentaire « j'ai utilisé ma calculatrice à écran graphique » ne peut pas justifier un point de méthode.

***AVANT DE COMMENCER À NOTER TOUTE COPIE, VOUS DEVEZ VÉRIFIER
S'IL Y A OU NON DES PAGES SUPPLÉMENTAIRES AJOUTÉES À LA COPIE***

QUESTION 1

(a)	Durée (en minutes)	Nombre d'appels téléphoniques		
	$0 < t \leq 5$	12		
	$5 < t \leq 10$	4		
	$10 < t \leq 15$	6		
	$15 < t \leq 20$	8	(A2)	(C2)

Note : Attribuez (A2) pour quatre valeurs correctes, (A1) pour trois valeurs correctes, (A0) autrement.

- (b) $0 < t \leq 5$ (A1) (C1)
- (c) 12,5 (A1) (C1)
- (d) $\frac{275}{30}$ (M1)

Note : Attribuez (M1) pour une division où 275 apparaît.

$= 9,17$ (9,16666...) (A1)(ft) (C2)

Note : Procédure des points de suivi depuis les parties (a) et (c), sans tenir compte du raisonnement, qu'il soit ou non présenté.

[6 points]

QUESTION 2

- (a) $150 \tan 50$ (M1)
- OU**
- $\frac{150}{\tan 40}$ (M1)
- $= 179$ (m) (178,763...) (A1) (C2)
- (b) $150 \tan 50 - 150 \tan 35$ (M1)(M1)

Note : Attribuez (M1) pour $150 \tan 35$, (M1) pour une soustraction de la partie (a).

$= 73,7$ (m) (73,7319...) (A1)(ft)

$= 74$ (m) (A1)(ft) (C4)

Note : Le (A1) final est attribué pour un arrondi correct de la réponse de la partie (b).

Note : Il y aura toujours dans chaque épreuve une question exigeant une réponse avec un degré de précision particulier.

[6 points]

QUESTION 3

- (a) Si Alex ne joue pas de la flûte alors **soit** il est un scientifique **soit** il est d'Uruguay.

(AI)(AI)(AI) (C3)

Note : Attribuez (AI) pour le si... alors, (AI) pour l'antécédent correct, (AI) pour le conséquent correct.

- (b)

p	q	r	$\neg r$	$q \vee p$	$\neg r \Rightarrow (q \vee p)$
V	V	V	F	V	V
V	V	F	V	V	V
V	F	V	F	V	V
V	F	F	V	V	V
F	V	V	F	V	V
F	V	F	V	V	V
F	F	V	F	F	V
F	F	F	V	F	F

(AI)(AI) (C2)

- (c) Toutes les entrées dans la dernière colonne ne sont pas des V.

(R1) (C1)
[6 points]

QUESTION 4

(a) (6;13)

(A1)(A1)

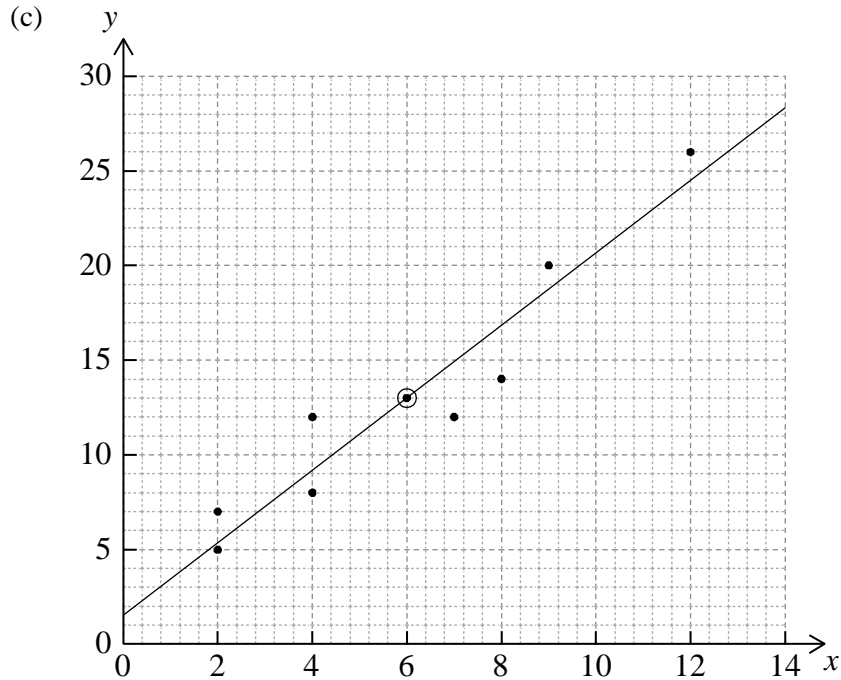
(C2)

(b) 0,952 (0,95202...)

(A2)

(C2)

Note : Attribuez (A0) pour 0,9.



(A1) ordonnée à l'origine à $y = 1,8$ (acceptez entre 1 et 2)

(A1)(ft) la droite passe par le point moyen

(A1)(A1)(ft)

(C2)

[6 points]

QUESTION 5

(a) B, F

(C1)

(b) H

(C1)

(c) F

(C1)

(d) A, E

(C1)

(e) C

(C2)

[6 points]

QUESTION 6

(a) (i) $\sqrt{15^2 + 20^2}$ (MI)

Note : Attribuez (MI) pour une substitution correcte dans le théorème de Pythagore.

AC = 25 (cm) (AI) (C2)

(ii) $\sqrt{12,5^2 + 30^2}$ (MI)

Note : Attribuez (MI) pour une substitution correcte dans le théorème de Pythagore.

VC = 32,5 (cm) (AI)(ft) (C2)

Note : Procédure des points de suivi à partir du AC trouvé dans la partie (a).

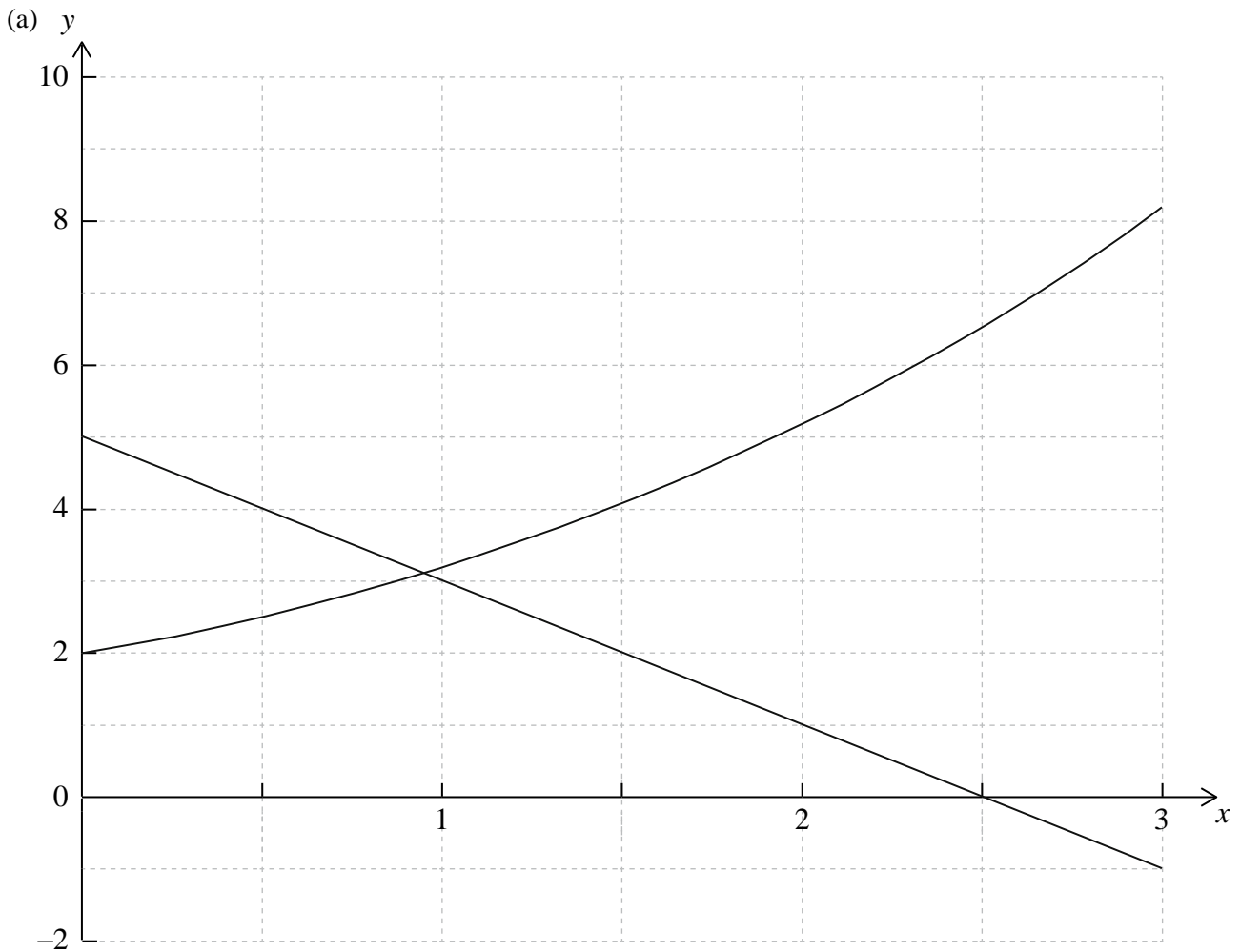
(b) $\sin VCN = \frac{30}{32,5}$ OU $\tan VCN = \frac{30}{12,5}$ OU $\cos VCN = \frac{12,5}{32,5}$ (MI)

= 67,4° (67,3801...) (AI)(ft) (C2)

Note : Acceptez les méthodes alternatives. Procédure des points de suivi en partant de (a) et/ou (b).

[6 points]

QUESTION 7



Note : Attribuez (AI) pour des bornes correctes, (AI) pour une courbe lisse.

(AI)(AI) (C2)

(b) (0; 2)

(AI) (C1)

Note : Acceptez $x=0, y=2$

(c) Une ligne droite dans le domaine donné
Les points d'intersection avec les axes correctement placés

(AI)
(AI) (C2)

(d) $x=0,943$ (0,94259...)

(AI) (C1)

Note : Attribuez (A0) si l'ordonnée y est donnée.

[6 points]

QUESTION 8

- (a) $\frac{50}{120} \times \frac{35}{120} \times 120$ OU $\left(\frac{50 \times 35}{120}\right)$ (MI)
 =14,6 (14,5833...) (AI) (C2)
- (b) 0,0746 (A2) (C2)
- (c) Puis que la valeur $p > 5 \%$, le choix du sport est indépendant du genre. (RI)(AI)(ft) (C2)

Note : Le (RI) est attribué pour la comparaison explicite, le (AI)(ft) est attribué pour une conclusion cohérente avec la réponse de la partie (c).
 Il est donc possible que (RI)(A0) soit attribué, mais (R0)(AI) ne peut jamais être attribué.

[6 points]

QUESTION 9

- (a) $2x$ (AI) (C1)
- (b) 2×3 (MI)
 = 6 (AI) (C2)
- (c) $m(\text{perp}) = -\frac{1}{6}$ (AI)(ft)

Note : Procédure des points de suivi depuis la réponse de la partie (b).

Équation $(y-9) = -\frac{1}{6}(x-3)$ (MI)

Note : Attribuez (MI) pour toute substitution correcte dans toute formule de l'équation d'une droite.

$y = -\frac{1}{6}x + 9\frac{1}{2}$ (AI)(ft) (C3)

Note : Procédure des points de suivi pour une substitution correcte de la pente de la normale trouvée.

Note : Il n'y a pas de points supplémentaires attribués pour mettre l'équation sous la forme $y = mx + c$.

[6 points]

QUESTION 10

- (a) Si ABCD est un carré, alors ABCD à quatre cotés égaux (AI)(AI) (C2)

Note : Attribuez (AI) pour si...alors, (AI) pour les énoncés dans le bon ordre.

- (b) Si ABCD n'est pas un carré, alors ABCD n'a pas quatre cotés égaux (AI)(AI) (C2)

Note : Attribuez (AI) pour si...alors, (AI) pour les énoncés dans le bon ordre.

- (c) Ce n'est pas un raisonnement valide. ABCD peut avoir 4 cotés égaux mais ne sera pas **nécessairement** un carré. (Il peut être un losange) (AI)(RI) (C2)

Note : Attribuez (RI) pour un raisonnement correct, attribuez (AI) pour une conclusion cohérente avec la réponse donnée dans la partie (b).
Il est donc possible que (RI)(A0) soit attribué, mais (R0)(AI) ne peut jamais être attribué.

Note : Des exemples simples de détermination de la validité d'un énoncé sans l'utilisation d'une table de vérité peuvent être testés.

[6 points]

QUESTION 11

11. (a) $FV = 5000 \left(1 + \frac{6,25}{1200} \right)^{3 \times 12}$ (MI)(AI)

Note : Attribuez (MI) pour avoir substitué dans la formule des intérêts composés, (AI) pour les substitutions correctes.

OU

$N = 3$
 $I \% = 6,25$
 $PV = -5000$
 $P / Y = 1$
 $C / Y = 12$

(MI)(AI)

Note : Attribuez (AI) pour $C / Y = 12$ visible, (MI) pour les autres valeurs correctes.

OU

$N = 36$
 $I \% = 6,25$
 $PV = -5000$
 $P / Y = 12$
 $C / Y = 12$

(MI)(AI)

Note : Attribuez (AI) pour $C / Y = 12$ visible, (MI) pour les autres valeurs correctes.

$= 6028,22$

(AI) (C3)

Note : Les réponses doivent être données avec une précision de deux chiffres après la virgule ou le (AI) final n'est pas attribué.

(b) $FV = 5000 \left(1 + \frac{6,25}{400} \right)^{3 \times 4}$ (MI)

Note : Attribuez (MI) pour des substitutions correctes dans la formule des intérêts composés.

OU

$N = 3$
 $I \% = 6,25$
 $PV = -5000$
 $P / Y = 1$
 $C / Y = 4$

(MI)

Note : Attribuez (MI) pour toutes les valeurs visibles correctes.

Question 11 suite

OU

$N = 12$

$I \% = 6,25$

$PV = -5000$

$P / Y = 4$

$C / Y = 4$

(MI)

Note : Attribuez (MI) pour toutes les valeurs visibles correctes.

$FV = 6022,41$

(AI)

Différence = 5,80

(AI)(ft)

(C3)

Note : Acceptez 5,81. Cette réponse doit être donnée avec une précision de deux chiffres après la virgule ou le (AI) final n'est pas attribué à moins que cela ait déjà été pénalisé dans la partie (a). Procédure des points de suivi depuis la partie (a).

Note : Exemple d'utilisation de notations de type calculatrice à écran graphique acceptable dans ce cas uniquement. Cependant, dans l'épreuve 2, une réponse donnée sans les étapes intermédiaires serait notée G2.

[6 points]

QUESTION 12

(a) $\sqrt{5^2 + 12^2}$

(MI)

Note : Attribuez (MI) pour une substitution correcte dans le théorème de Pythagore.

= 13 (cm)

(AI)

(C2)

(b) Aire = $2\pi(5)^2 + \pi(5)(13)$

(MI)(MI)(MI)

Note : Attribuez (MI) pour l'aire de la demi-sphère, (MI) pour l'aire du cône, (MI) pour l'addition des deux aires. Procédure des points de suivi en partant de la réponse de la partie (a).

= 361 cm² (361,283...)

(AI)(ft)

(C4)

Note : La réponse est 361 cm², les unités sont exigées.

[6 points]

QUESTION 13

(a) $50a + b = 37$ (AI)(AI) (C2)

Note : Attribuez (AI) pour $50a + b$, (AI) pour $= 37$

(b) $a = 0,4; b = 17$ (AI)(ft)(AI)(ft) (C2)

Notes : Attribuez (MI) pour une tentative de résoudre le système d'équations si cela est fait algébriquement. Si la calculatrice à écran graphique est utilisée, accordez (ft) même si on ne voit aucune étape intermédiaire.

(c) $T = 0,4(60) + 17$ (MI)

Note : Attribuez (MI) pour une substitution correcte des valeurs trouvées et de 60 dans l'équation pour T .

$T = 41$ (°C) (AI)(ft) (C2)

Note : Procédure des points de suivi en partant de la partie (b).

[6 points]

QUESTION 14

(a) $f'(x) = 15x^2 - 15x^4$ (AI)(AI) (C2)

Note : Attribuez un maximum de (AI)(A0) s'il-y-a des termes supplémentaires.

(b) $f'(1) = 0$ (MI)

Note : Attribuez (MI) pour $f'(x) = 0$

$y = 3$ (AI)(ft) (C2)

Note : Procédure des points de suivi en partant de la réponse de la partie (a).

(c) $(-1,38; 3)$ $(-1,38481...; 3)$ (AI)(ft)(AI)(ft) (C2)

Note : Procédure des points de suivi en partant des réponses des parties (a) et (b).

Note : Acceptez $x = -1,38$, $y = 3$ ($x = -1,38481...; y = 3$).

[6 points]

QUESTION 15

(a) $P(x) = I(x) - C(x)$ (MI)
 $= -x^2 + 150x - 2600$ (AI) (C2)

(b) $-2x + 150 = 0$ (MI)

Note : Attribuez (MI) pour avoir posé $P'(x) = 0$.

OU

Attribuez (MI) pour l'esquisse de $P(x)$ avec le point maximum identifié. (MI)

$x = 75$ (AI)(ft) (C2)

Note : Procédure des points de suivi en partant de la réponse de la partie (a).

(c) $\frac{7875}{75}$ (MI)

Note : Attribuez (MI) pour 7875 visible.

$= 105$ (AI)(ft) (C2)

Note : Procédures des points de suivi en partant de la réponse de la partie (b).

[6 points]



**ÉTUDES MATHÉMATIQUES
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 2**

SPÉCIMEN D'ÉPREUVE

1 heure 30 minutes

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Une calculatrice à écran graphique est nécessaire pour cette épreuve.
- Un exemplaire non annoté du *livret de formules pour le cours d'études mathématiques NM* pour cette épreuve.
- Répondez à toutes les questions.
- Sauf indication contraire dans l'intitulé de la question, toutes les réponses numériques devront être exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est [90 points].

Veillez répondre à chaque question sur une nouvelle page. On vous recommande d'indiquer votre raisonnement autant que possible. Lorsque la réponse est fausse, certains points seront accordés si la méthode utilisée est correcte, pour autant que le raisonnement soit indiqué par écrit. Les solutions obtenues à l'aide de calculatrices à écran graphique doivent être accompagnées d'un raisonnement adéquat. Par exemple, si des graphiques sont utilisés pour trouver la solution, veuillez inclure un croquis de ces graphiques dans votre réponse.

1. [Note maximale : 13]

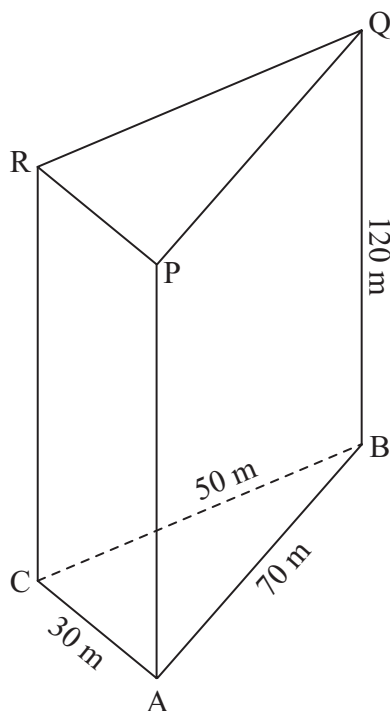
Les longueurs (l), en centimètres, de 100 tuyaux de cuivre dans un entrepôt ont été mesurées. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Longueur l (cm)	Effectif
17,5	12
32,5	26
47,5	32
62,5	21
77,5	9

- (a) Écrivez le mode. [1 point]
- (b) En utilisant votre calculatrice à écran graphique, écrivez la valeur de
- (i) la moyenne ;
- (ii) l'écart type ;
- (iii) la médiane. [4 points]
- (c) Trouvez l'intervalle interquartile. [2 points]
- (d) Dessinez un diagramme en boîte à moustaches pour ces données, sur du papier millimétré, en utilisant une échelle de 1 cm pour représenter 5 cm. [4 points]
- Sam a estimé la valeur de la moyenne des longueurs mesurées à 43 cm.
- (e) Trouvez le pourcentage d'erreur de l'estimation de Sam pour la moyenne. [2 points]

2. [Note maximale : 12]

Un édifice à bureaux, ABCPQR, ayant la forme d'un prisme triangulaire, est construit avec son « empreinte », ABC, sur le sol horizontal. $AB = 70$ m, $BC = 50$ m et $AC = 30$ m. La hauteur verticale de ce bâtiment est 120 m.



la figure n'est pas à l'échelle

- (a) Calculez la mesure de l'angle ACB. [3 points]
- (b) Calculez l'aire de l'empreinte au sol de ce bâtiment, ABC. [3 points]
- (c) Calculez le volume de ce bâtiment. [2 points]

Pour stabiliser la structure, une poutre d'acier joignant le point C au point Q doit être fabriquée.

- (d) Calculez la longueur de CQ. [2 points]
- (e) Calculez la mesure de l'angle que fait CQ avec BC. [2 points]

3. [Note maximale : 14]

Les poules Brahma produisent des œufs dont le poids, en grammes, est normalement distribué, avec une moyenne de 55 g et un écart type de 7 g. Les œufs sont classifiés en petits, moyens, grands ou très grands selon leur poids, comme le montre le tableau ci-dessous.

Grosseur	Poids (g)
Petit	Poids < 53
Moyen	$53 \leq \text{Poids} < 63$
Grand	$63 \leq \text{Poids} < 73$
Très grand	Poids ≥ 73

- (a) Esquissez un diagramme représentant la distribution du poids des œufs de poule Brahma. Sur votre diagramme, montrez clairement les bornes pour la classification des œufs.

[3 points]

Un œuf est choisi au hasard.

- (b) Trouvez la probabilité que cette œuf soit

- (i) moyen ;
- (ii) très grand.

[4 points]

Il y a une probabilité de 0,3 qu'un œuf choisi au hasard pèse plus de w grammes.

- (c) Trouvez w .

[2 points]

La probabilité qu'une poule Brahma produise un œuf grand est de 0,121. Les poules Brahma de Frank produisent de 2000 œufs chaque mois.

- (d) Calculez une estimation du nombre d'œufs grands produits par les poules de Frank chaque mois.

[2 points]

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 3)

Le prix de vente, en dollars américains (USD), d'un œuf selon sa grosseur est donné dans le tableau ci-dessous.

Grosseur	Prix de vente (USD)
Petit	0,30
Moyen	0,50
Grand	0,65
Très grand	0,80

La probabilité qu'une poule Brahma produise un œuf petit est de 0,388.

- (e) Estimez le revenu mensuel, en USD, obtenu en vendant les 2000 œufs.
Donnez votre réponse avec une précision de deux chiffres après la virgule.

[3 points]

4. [Note maximale : 12]

Un plongeur en eaux profondes remarque que l'intensité de la lumière, I , sous la surface de l'océan diminue avec la profondeur, d , en suivant la formule

$$I = k(1,05)^{-d},$$

où I est exprimée comme un pourcentage, d est la profondeur en mètres sous la surface et k une constante.

L'intensité de la lumière à la surface est 100 %.

(a) Calculez la valeur de k . [2 points]

(b) Trouvez l'intensité de la lumière à une profondeur de 25 m sous la surface. [2 points]

Pour pouvoir voir clairement, un plongeur a besoin d'une intensité de lumière d'au moins 65 %.

(c) En utilisant votre calculatrice à écran graphique, trouvez la plus grande profondeur, sous la surface, à laquelle le plongeur peut voir clairement. [2 points]

Le tableau ci-dessous donne l'intensité de la lumière (arrondie à l'entier le plus proche) pour différentes profondeurs.

Profondeur (d)	0	10	20	50	80
Intensité (I)	100	61	38	9	2

(d) En utilisant ces informations, dessinez la représentation graphique de I en fonction de d pour $0 \leq d \leq 100$. Utilisez une échelle de 1 cm pour représenter 10 mètres sur l'axe horizontal et de 1 cm pour représenter 10 % sur l'axe vertical. [4 points]

Quelques créatures marines se sont adaptées pour pouvoir voir dans une lumière de faible intensité et ne peuvent pas tolérer trop de lumière.

(e) Indiquez clairement sur votre courbe l'intervalle de profondeur que des créatures marines peuvent fréquenter si elles peuvent tolérer une intensité de lumière entre 5 % et 35 % de l'intensité de la lumière à la surface. [2 points]

5. [Note maximale : 17]

On a demandé à 50 élèves de l'école secondaire du Rambling comment ils s'étaient rendus à l'école hier. Tous les élèves ont voyagé en bus, en voiture ou à pied.

12 élèves ont voyagé en voiture seulement
7 élèves ont voyagé en bus seulement
5 élèves ont voyagé en voiture et à pied, mais pas en bus
10 élèves ont voyagé en bus et à pied, mais pas en voiture
3 élèves ont utilisé les trois façons de circuler.

(a) Représentez ces informations dans un diagramme de Venn. [4 points]

Il y a 28 élèves qui ont pris un bus pour se rendre à l'école.

(b) Calculez le nombre d'élèves

(i) qui ont voyagé en voiture et en bus mais pas à pied ;

(ii) qui ont voyagé en voiture. [4 points]

Tomoko a voyagé en bus pour se rendre à l'école hier.

(c) Trouvez la probabilité qu'elle ait aussi voyagé à pied. [2 points]

Deux élèves sont choisis au hasard parmi les 50 élèves.

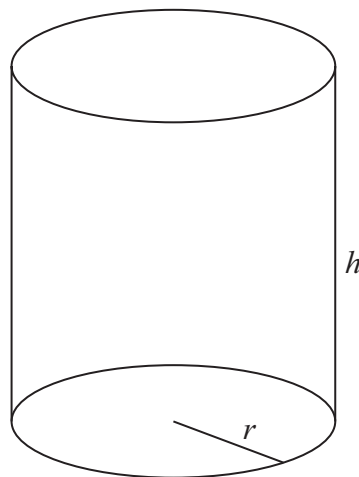
(d) Trouvez la probabilité

(i) que les deux élèves aient voyagé à pied ;

(ii) que seulement l'un des élèves ait voyagé à pied. [7 points]

6. [Note maximale : 22]

Nadia conçoit une corbeille à papier qui a la forme d'un cylindre **ouvert** ayant un volume de 8000 cm^3 .



la figure n'est pas à l'échelle

Nadia décide de prendre 5 cm comme rayon, r , de la corbeille.

(a) Calculez

(i) l'aire de la base de la corbeille à papier ;

(ii) la hauteur, h , de la corbeille à papier de Nadia ;

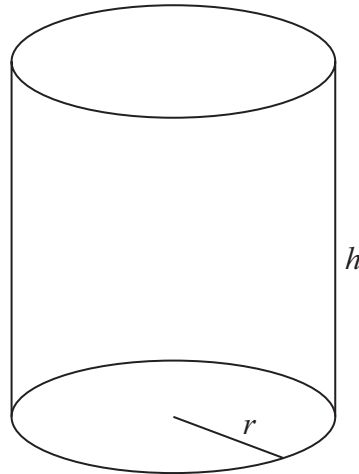
(iii) l'aire totale de la surface **extérieure** de la corbeille à papier. [7 points]

(b) Indiquez si le modèle de Nadia est pratique. Donnez-en une raison. [2 points]

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 6)

Merryn conçoit aussi une corbeille à papier cylindrique ayant un volume de 8000 cm^3 . Elle décide de prendre le rayon de la base pour que l'aire totale de la surface extérieure de la corbeille à papier soit minimisée.



la figure n'est pas à l'échelle

Soit r le rayon de la base de la corbeille à papier de Merryn et h , sa hauteur.

- (c) Écrivez une équation faisant intervenir h et r , en utilisant le volume donné de la corbeille. *[1 point]*
- (d) Montrez que l'aire totale de la surface extérieure de la corbeille, A , est $A = \pi r^2 + \frac{16000}{r}$. *[2 points]*
- (e) Écrivez $\frac{dA}{dr}$. *[3 points]*
- (f) (i) Trouvez la valeur de r qui minimise l'aire totale de la surface extérieure de la corbeille à papier.
- (ii) Calculez la valeur correspondante de h pour cette valeur de r . *[5 points]*
- (g) Déterminez si le modèle de Merryn est une amélioration par rapport à celui de Nadia. Justifiez votre réponse. *[2 points]*
-



BARÈME DE NOTATION

SPÉCIMEN D'ÉPREUVE

ÉTUDES MATHÉMATIQUES

Niveau Moyen

Épreuve 2

Barème de l'épreuve 2
Instructions pour les examinateurs

Remarques : Si vous avez un doute à propos de ces instructions ou à propos de toute autre question concernant l'évaluation, contactez votre chef d'équipe pour une clarification.

1 Abréviations

M Points attribués pour la **méthode**

A Points attribués pour une **réponse** ou pour la **précision**

R Points attribués pour un **raisonnement** clair

G Points attribués pour des solutions correctes obtenues à partir de la **calculatrice à écran graphique**, quel que soit le raisonnement présenté.

AG La **réponse est donnée** dans la question, et par conséquent, aucun point n'est attribué.

ft **Points de suivi** pouvant être attribués à partir des résultats précédents dans la question

2 Méthode de correction

- (a) Toutes les corrections doivent être faites sur le logiciel scoris en utilisant les annotations propres aux Études mathématiques et en cohérence avec l'actuel document des instructions concernant la correction électronique en Études mathématiques NM. Il est essentiel que vous lisiez ce document avant de commencer à corriger.
- (b) Si une partie d'une question est complètement correcte, cochez alors l'annotation numérique pour attribuer la totalité des points. Si une partie est complètement fautive, utilisez l'annotation **A0**, sinon toutes les annotations doivent apparaître.
- (c) Du travail qui a été barré par le candidat ne doit recevoir aucun point.
- (d) Lorsqu'un candidat a écrit deux solutions à une question, uniquement la première solution doit être notée.
- (e) Si un travail correct conduit à une réponse correcte mais que ce travail ne s'achève pas sur cette réponse, la totalité des points **peut ne pas** toujours être attribuée. La totalité des points **sera** attribuée si le candidat présente un raisonnement correct conduisant à la réponse correcte. Voir aussi la section 4(c).

Exemple: Calculez la pente de la droite passant les points (5; 3) et (0; 9).

Barème	Copie du candidat	Note
$\frac{9-3}{0-5}$ <p align="right">(M1)</p> <p>Attribuez (M1) pour une substitution correcte dans la formule de la pente</p> $= -\frac{6}{5}$ <p align="right">(A1)</p>	(i) $\frac{9-3}{0-5} = -\frac{6}{5}$ <p align="center">La pente est $= -\frac{6}{5}$</p> <p align="right">(M1)</p> <p align="center"><i>(La compréhension de la pente est claire)</i></p> $y = -\frac{6}{5}x + 9$	(A1)
	(ii) $\frac{9-3}{0-5} = -\frac{6}{5}$ $y = -\frac{6}{5}x + 9$ <p align="right">(M1)</p> <p align="right">(A0)</p> <p align="center"><i>(Il y a confusion sur ce qui est demandé)</i></p>	

3 Les points de suivi (ft)

Des erreurs faites à l'une des étapes d'une solution peuvent polluer tout le travail ultérieur. Pour limiter la sévérité des pénalités **des points de suivi (ft)** peuvent être attribués. Le barème indiquera où il est approprié d'attribuer des points de suivi dans une question par « **(ft)** ».

- (a) La procédure des points de suivi s'applique uniquement depuis une partie d'une question à une partie ultérieure de la même question. La procédure des points de suivi ne s'applique pas à l'intérieur d'une même partie.
- (b) Si une réponse résultant de la procédure des points de suivi est extrêmement irréaliste (par exemple, une distance négative ou incorrecte par un ordre de grandeur élevé) alors le point final **A** ne doit pas être attribué.
- (c) Si, suite à une erreur, la question est transformée en une question **différente, beaucoup plus simple**, alors la procédure des points de suivi peut ne pas s'appliquer.
- (d) Pour attribuer des points de suivi dans une partie de la question, **il faut que le raisonnement soit présenté pour cette partie**. Une réponse isolée, sans raisonnement, dans la procédure des points de suivi est considérée comme incorrecte et ne reçoit aucun point, **même si celle-ci est approximativement correcte**.
- (e) L'exception à ce qui précède serait le cas d'une question qui évalue l'utilisation par les candidats de la calculatrice à écran graphique dans laquelle aucun raisonnement n'est attendu. **Le barème indiquera clairement où cela s'applique**.
- (f) L'utilisation des radians, par inattention, sera pénalisée la première fois qu'elle apparaît. Le barème donnera des instructions claires pour s'assurer qu'un seul point par épreuve puisse être perdu pour l'utilisation des radians.

Exemple : Recherche d'angles et de longueurs en utilisant la trigonométrie

Barème	Copie du candidat	Note
(a) $\frac{\sin A}{3} = \frac{\sin 30}{4}$ (MI)(AI) Attribuez (MI) pour une substitution dans la loi des sinus, (AI) pour des substitution correctes. $A = 22,0^\circ$ (22,0243...) (AI)(G2)	(a) $\frac{\sin A}{4} = \frac{\sin 30}{3}$ $A = 41,8^\circ$ (Note : Le 2 ^{ème} (AI) ici n'a pas été noté (ft) et ne peut pas être attribué parce qu'il y avait une erreur précédente dans la même partie de la question.)	(MI)(A0) (utilisation de la loi des sinus mais avec des valeurs fausses) (A0)
(b) $x = 7 \tan (22,0243...^\circ)$ (MI) $= 2,83$ (2,831639...) (AI)(ft)	(b) cas (i) $x = 7 \tan 41,8^\circ = 6,26$ mais cas (ii) $6,26$ parce que le raisonnement n'apparaît pas	(MI) (AI)(ft) (G0)

4 Utilisation du barème

- (a) Les points **A dépendent** de l’attribution du point **M** précédent, il **n’est donc pas** possible d’attribuer **(M0)(A1)**. Une fois que l’on a attribuée un **(M0)**, tous les points **A** qui suivent dans cette partie de la question sont perdus, même si les calculs sont effectués correctement, jusqu’au prochain point **M**. La seule exception serait pour une réponse où la précision est spécifiée dans la question – voir la section 5.
- (b) Les points **A dépendent** de l’attribution du point **R**, il **n’est donc pas** possible d’attribuer **(A1)(R0)**. Ainsi, le **(A1)** n’est pas attribué pour une réponse correcte si la raison n’est pas donnée ou si une mauvaise raison est donnée.
- (c) Dans l’épreuve 2, on attend des candidats qu’ils montrent leur capacité à communiquer mathématiquement en utilisant des raisonnements appropriés. Des réponses qui sont correctes mais qui ne sont pas soutenues par un raisonnement adéquat ne recevront **pas toujours la totalité des points**. Ces réponses non justifiées sont notées par **G** dans le barème comme une alternative à la totalité des points. Exemple : **(M1)(A1)(A1)(G2)**.

Exemple: En utilisant la trigonométrie calculez un angle dans un triangle.

Barème	Copie du candidat	Note
<p>(a) $\frac{\sin A}{3} = \frac{\sin 30}{4}$ (M1)(A1)</p> <p><i>Attribuez (M1) pour une substitution dans la loi des sinus, (A1) pour des substitutions correctes.</i></p> <p>$A = 22,0^\circ$ (22,0243...) (A1)(G2)</p>	<p>(i) $\frac{\sin A}{3} = \frac{\sin 30}{4}$</p> <p>$A = 22,0^\circ$</p> <p>(ii) $A = 22,0^\circ$</p> <p><i>Note : Les points G sont utilisés seulement si aucun raisonnement n’a été présenté et que la réponse est correcte.</i></p>	<p>(M1)(A1)</p> <p>(A1)</p> <p>(G2)</p>

- (d) Il est possible que des **méthodes alternatives** ne soient pas toujours proposées dans le barème. Ainsi, si la réponse est fautive, le travail doit alors être analysé avec attention de façon à attribuer des points en cohérence avec le barème pour une méthode différente. Dans le cas où des méthodes alternatives pour des questions complètes sont proposées dans le barème, elles sont indiquées par «**OU**», etc.
- (e) Sauf indication contraire dans la question, acceptez les **formes équivalentes**. Par exemple : $\frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ pour $\tan \theta$. Dans le barème, ces formes numériques ou algébriques équivalentes seront quelquefois écrites entre parenthèses après la réponse demandée. Dans le cas où des réponses numériques sont demandées comme réponse finale à une partie d’une question dans le barème, le barème montrera dans l’ordre : la réponse avec 3 chiffres significatifs obtenue à partir de l’affichage complet de la calculatrice ; la valeur exacte (par exemple, le cas échéant, $\sqrt{3}$) ; l’affichage complet de la calculatrice dans le format 2,831639... comme dans l’exemple ci-dessus. Dans le cas où des réponses données avec 3 chiffres significatifs sont ensuite utilisées dans les parties suivantes de la question et conduisent à une réponse avec 3 chiffres significatifs **différente**, ces solutions seront aussi données.

- (f) Puisqu'il s'agit d'un examen international, toutes les **formes alternatives de notation** valides doivent être acceptées. En voici quelques exemples :

Les virgules décimales : 1,7 ; 1'7 ; 1·7 ; 1;7.

Différentes notations pour un intervalle : $3 < x < 5$; (3 ; 5) ;] 3 ; 5 [.

Différentes notations pour des opérations sur des ensembles (par exemple, le complémentaire de A) :
 A' ; \bar{A} ; A^c ; $U - A$; $(A; U \setminus A$.

Différentes notations en logique : $\neg p$; p' ; \tilde{p} ; \bar{p} ; $\sim p$.
 $p \Rightarrow q$; $p \rightarrow q$; $q \Leftarrow p$.

- (g) Points discrétionnaires : il y aura de très rares occasions où le barème de notation ne prévoit pas le raisonnement présenté. Dans de tels cas, la mention DM doit être utilisée pour signaler où un examinateur a utilisé son propre jugement. L'attribution de points discrétionnaires doit être utilisée avec réserve et en cas de doute, une question devra être adressée au chef d'équipe via le logiciel scoris.

À partir de novembre 2011 il n’y aura plus de pénalité globale par épreuve pour la précision AP, pour la précision en finance FP et pour les unités UP. Ces compétences seront plutôt évaluées dans des questions particulières et les points seront attribués en suivant les règles données dans les sections 5, 6 et 7 ci-dessous.

5 Précision des réponses

Rubrique : Sauf indication contraire dans l’énoncé de la question, toutes les réponses numériques devront être exactes ou données avec une précision de trois chiffres significatifs.

1. Si la réponse non arrondie du candidat est visible et pouvait être arrondie à la réponse demandée avec trois chiffres significatifs (3cs), alors attribuez **(AI)** et ignorez tous les arrondis qui suivent.
2. Si la réponse non arrondie du candidat **n’est pas** visible, attribuez alors **(AI)** si la réponse donnée est **correctement** arrondie à 2 chiffres significatifs (2 cs) ou plus, sinon attribuez **(A0)**.
3. Si la réponse correcte arrondie à 2 chiffres significatifs (2 cs) est utilisée dans les parties suivantes, alors le raisonnement **doit** apparaître pour que les points suivants puissent être attribués. (Cette approche est la même que celle de la procédure des points de suivi à partir d’une réponse incorrecte.)

Ces 3 points (voir les nombres en exposant) ont été résumés dans le tableau ci-dessous et illustrés dans les exemples qui suivent.

	Si la réponse finale du candidat est...				
	Correcte avec 3 cs ou plus	Incorrecte avec 3 cs	Correcte avec 2 cs ³	Incorrecte avec 2 cs	Correcte ou incorrecte avec 1 cs
Réponse non arrondie visible ¹	Attribuez le (AI) final indépendamment des arrondis corrects ou incorrects				
Réponse non arrondie et non visible ²	(AI)	(A0)	(AI)	(A0)	(A0)
Traitement des parties suivantes	Suivant le barème	Comme la procédure des points de suivi, seulement si le raisonnement est visible ³			

Exemples :

Barème	Copie du candidat	Note
9,43 (9,43398...) (AI)	(i) 9,43398... est visible et suivi de 9 ; 9,4 ; 9,43 ; 9,434 ; etc. (correctement arrondi)	(AI)
	(ii) 9,43398... est visible et suivi de 9,433 ; 9,44 ; etc. (incorrectement arrondi)	(AI)
	(iii) 9,4	(AI)
	(iv) 9	(A0) (correctement arrondi à 1 cs)
	(v) 9,3	(A0) (incorrectement arrondi à 2 cs)
	(vi) 9,44	(A0) (incorrectement arrondi à 3 cs)

Barème	Copie du candidat	Note
7,44 (7,43798...) (AI)	(i) 7,43798... est visible et suivi de 7 ; 7,4 ; 7,44 ; 7,438 ; etc. (correctement arrondi)	(AI)
	(ii) 7,43798... est visible et suivi de 7,437 ; 7,43 ; etc. (incorrectement arrondi)	(AI)
	(iii) 7,4	(AI)
	(iv) 7	(A0) (correctement arrondi à 1 cs)
	(v) 7,5	(A0) (incorrectement arrondi à 2 cs)
	(vi) 7,43	(A0) (incorrectement arrondi à 3 cs)

Exemple : ABC est un triangle rectangle en B avec $\angle C = 90^\circ$, $AC = 32$ cm et $AB = 30$ cm.
 Trouvez (a) la longueur de BC. (b) L'aire du triangle ABC.

Barème	Copie du candidat	Note
(a) $BC = \sqrt{32^2 - 30^2}$ (MI) Attribuez (MI) pour une substitution correcte dans le théorème de Pythagore $= 11,1 (\sqrt{124} \ 11,1355\dots)$ (cm) (AI)	(a) $BC = \sqrt{32^2 - 30^2}$ 11 (cm) (AI) (réponse visible avec seulement 2 cs mais correcte)	(MI) (AI)
(b) Aire = $\frac{1}{2} \times 30 \times 11,1355\dots$ (MI) Attribuez (MI) pour une substitution correcte dans la formule de l'aire d'un triangle $= 167(167,032\dots)$ (cm ²) (AI)(ft)	(b) cas (i) Aire = $\frac{1}{2} \times 30 \times 11$ (le raisonnement est présenté) $= 165$ (cm ²) (AI)(ft) cas (ii) $= 165$ (cm ²) (M0)(A0)(ft) (le raisonnement n'est pas présenté, la réponse 11 est traitée comme une procédure des points de suivi, ainsi 0 point attribué ici)	(MI) (AI)(ft) (M0)(A0)(ft)

L'arrondi d'une réponse exacte avec 3 chiffres significatifs **doit être accepté s'il est effectué correctement**.

Une réponse exacte telle que $\frac{1}{4}$ peut être écrite en nombre décimal avec moins de trois chiffres significatifs si le résultat est toujours exact. Il **n'est pas** essentiel de simplifier les fractions complètement.

Les multiples rationnels de π et les réponses prenant la forme de la racine carré d'un entier ou toute - puissance rationnelle d'un entier (par exemple, $\sqrt{13}, 2^{\frac{2}{3}}, \sqrt[4]{5}$) peuvent être acceptés comme des réponses exactes. Toutes les autres puissances (celles d'un nombre non entier par exemple) et les valeurs des fonctions transcendantes telles que sinus et cosinus doivent être évaluées.

Si le degré de précision est précisé dans la question, un point sera attribué pour avoir donné la réponse avec la précision demandée. Dans tous ces cas, le point final n'est pas attribué si l'arrondi ne suit pas les instructions données dans la question. Un point pour une précision spécifiée peut être considéré comme un point de suivi (ft) même si un (M0) le précède immédiatement.

6 Degré de précision dans les questions de finance

Le degré de précision demandée dans les réponses sera précisé dans toutes les questions concernant de l'argent. Ce sera habituellement des unités entières ou une précision de deux chiffres après la virgule. La première réponse qui n'est pas donnée avec le degré de précision demandée ne recevra pas le point A final. Le barème donnera des instructions claires pour garantir qu'au plus un seul point puisse être perdu par épreuve pour une précision incorrecte dans une question de finance.

Exemple : Une question de finance demande une précision de deux chiffres après la virgule.

Barème	Copie du candidat	Note
231,62 \$ (231,6189) (AI)	(i) 231,6	(A0)
	(ii) 232 <i>(Arrondi correct à un degré de précision incorrect)</i>	(A0)
	(iii) 231,61	(A0)
	(iv) 232,00 <i>(Arrondi incorrect à un degré de précision correct)</i>	(A0)

7 Les unités dans les réponses

Il y aura des questions spécifiques pour lesquelles les unités seront exigées et ceci sera indiqué clairement dans le barème. La première réponse correcte sans unité ou avec une unité incorrecte ne recevra pas le point A final. Le barème donnera des instructions claires pour garantir qu'au plus un seul point puisse être perdu par épreuve pour l'absence d'unité ou pour une unité incorrecte.

Les unités sont prises en compte seulement quand (AI) est attribué à la réponse numérique selon les règles de précision données dans la section 5.

Barème	Copie du candidat	Note
(a) 37000 m ² (AI)	(a) 36000 m ² <i>(réponse incorrecte, l'unité n'est pas prise en compte)</i>	(A0)
(b) 3200 m ³ (AI)	(b) 3200 m ² <i>(unité incorrecte)</i>	(A0)

8 Calculatrice à écran graphique

Les candidats obtiendront souvent les solutions directement de leur calculatrice. Ils doivent néanmoins utiliser des notations mathématiques, pas des notations de type calculatrice. Aucun point de méthode ne peut être attribué pour des réponses incorrectes justifiées seulement par des notations de type calculatrice. Le commentaire « j'ai utilisé ma calculatrice à écran graphique » ne peut pas justifier un point de méthode.

QUESTION 1

(a) 47,5 (cm) (AI) [1 point]

(b) (i) 45,85 (cm) (G2)

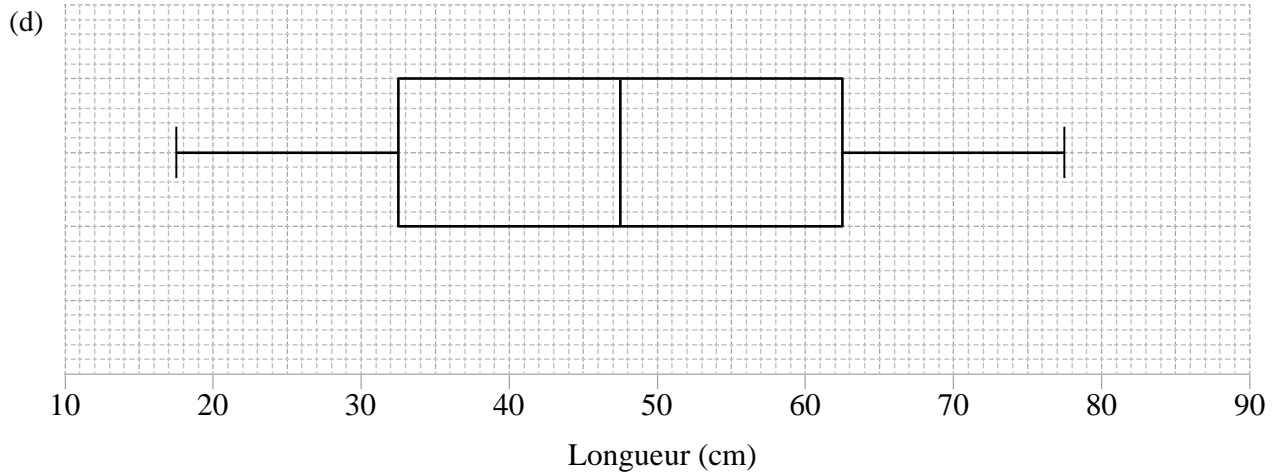
Note : Acceptez 45,9

(ii) 17,1 (17,0888...) (G1)

(iii) 47,5 (cm) (G1) [4 points]

(c) 62,5 - 32,5 = 30 (M1)(AI)(G2) [2 points]

Note : Attribuez (M1) pour des quartiles corrects et visibles.



(AI) pour l'échelle et la légende corrects
 (AI)(ft) pour la médiane correcte
 (AI)(ft) pour les quartiles et la boîte corrects
 (AI) pour les bornes en 17,5 et 77,5 jointes à la boîte par des segments
 (AI)(AI)(ft)(AI)(ft)(AI) [4 points]

Notes : Le (AI) final est perdu si la boîte est traversée par un segment horizontal.
 Procédure des points de suivi depuis les parties (b) et (c).

(e) $\varepsilon = \left| \frac{43 - 45,85}{45,85} \right| \times 100 \%$ (M1)

Note : Attribuez (M1) pour une substitution correcte dans la formule des % d'erreur.

= 6,22 % (6,21592...) (AI)(ft)(G2) [2 points]

Notes : Procédure des points de suivi depuis la réponse de la partie (b)(i).
 Acceptez 6,32 % avec l'utilisation de 45,9

Total [13 points]

QUESTION 2

(a) $\cos ACB = \frac{30^2 + 50^2 - 70^2}{2 \times 30 \times 50}$ *(MI)(AI)*

Note : Attribuez *(MI)* pour une substitution dans la loi des cosinus, *(AI)* pour une substitution correcte.

$ACB = 120^\circ$ *(AI)(G2)* [3 points]

(b) $ACB = \frac{30(50)\sin 120^\circ}{2}$ *(MI)(AI)(ft)*

Note : Attribuez *(MI)* pour l'utilisation de la formule de l'aire, *(AI)(ft)* pour une substitution correcte.

$= 650 \text{ m}^2$ (649,519...m²) *(AI)(ft)(G2)* [3 points]

Notes : La réponse est 650 m²; les unités sont exigées. Procédure des points de suivi depuis la réponse de la partie (a).

(c) Volume = 649,519...×120 *(MI)*
 $= 77900 \text{ m}^3$ (77942,2...m³) *(AI)(G2)* [2 points]

Note : La réponse est 77900 m³; les unités sont exigées.
 Ne pas pénaliser l'absence d'unités si déjà pénalisée dans la partie (b).

(d) $CQ^2 = 50^2 + 120^2$ *(MI)*
 $CQ = 130 \text{ (m)}$ *(AI)(G2)* [2 points]

Note : Les unités **ne sont pas** exigées.

(e) $\tan QCB = \frac{120}{50}$ *(MI)*

Note : Attribuez *(MI)* pour une substitution correcte dans la formule trigonométrique.

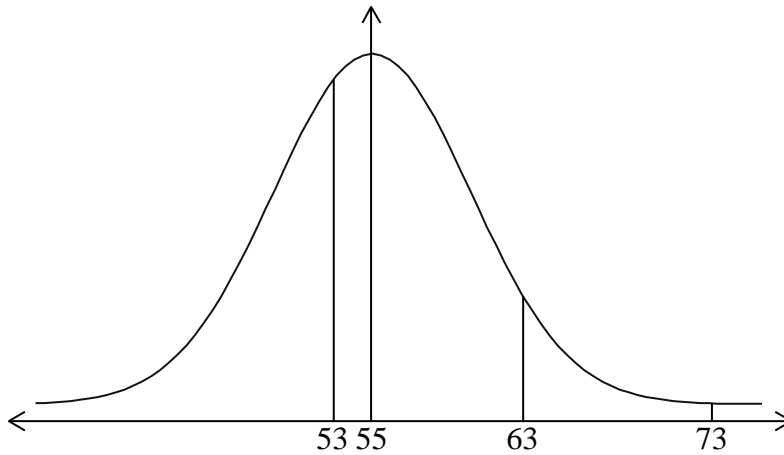
$QCB = 67.4^\circ$ (67,3801...°) *(AI)(G2)* [2 points]

Note : Acceptez des méthodes équivalentes.

Total [12 points]

QUESTION 3

(a)



(AI) pour la courbe normale avec la moyenne de 55 indiquée
 (AI) pour les trois segments dans des positions approximativement correctes
 (AI) pour les valeurs sous chacun des trois segments

(AI)(AI)(AI) [3 points]

(b) (i) $P(53 \leq \text{Poids} < 63) = 0,486$ (0,485902...)

(MI)(AI)(G2)

Note : Attribuez (MI) pour la région correctement indiquée sur un diagramme légendé.

(ii) $P(\text{Poids} > 73) = 0,00506$ (0,00506402...)

(MI)(AI)(G2) [4 points]

Note : Attribuez (MI) pour la région correctement indiquée sur un diagramme légendé.

(c) $P(\text{Poid} > w) = 0,3$
 $w = 58,7$ (58,6708...)

(MI)

(AI)(G2) [2 points]

Note : Attribuez (MI) pour la région correctement indiquée sur un diagramme légendé.

(d) Nombre estimé d'œufs grands
 = 2000(0,121)
 = 242

(MI)

(AI)(G2) [2 points]

(e) Revenu estimé
 = $2000 \times 0,30 \times 0,388 + 2000 \times 0,50 \times 0,486 + 2000 \times 0,65 \times 0,121 +$
 $2000 \times 0,80 \times 0,00506$

(MI)(MI)

Note : Attribuez (MI) pour les produits corrects, (MI) pour l'addition de 4 termes.

= 884,20 USD

(AI)(ft)(G3) [3 points]

Note : Procédure des points de suivi depuis la partie (b).

Total [14 points]

QUESTION 4

(a) $d = 0, k = 100$

(MI)(AI)(G2) [2 points]

Note : Attribuez (MI) pour $d = 0$ visible.

(b) $I = 100 \times (1,05)^{-25} = 29,5$ (%) (29,5302...)

(MI)(AI)(ft)(G2) [2 points]

(c) $65 = 100 \times (1,05)^{-d}$

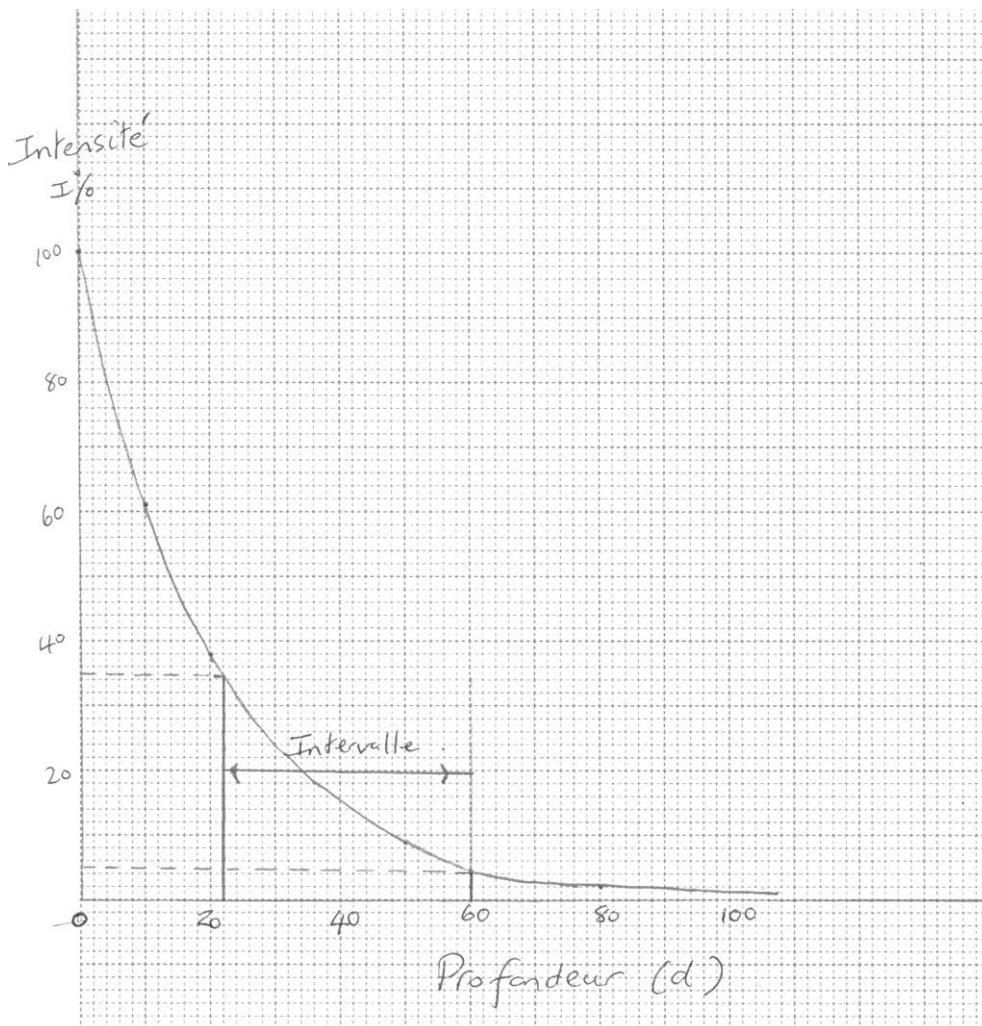
(MI)

Note : Attribuez (MI) pour l'esquisse avec la droite dessinée en $y = 65$.

$d = 8,83$ (m) (8,82929...)

(AI)(ft)(G2) [2 points]

(d)



(AI) pour l'échelle et les légendes

(A2) pour tous les points corrects, (AI) pour 3 ou 4 points corrects

(AI) pour une courbe lisse dont l'axe des abscisses est une asymptote

(A4) [4 points]

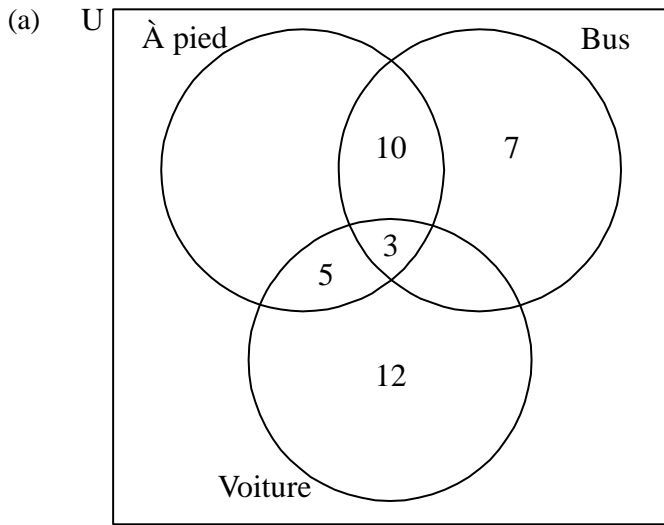
(e) Segments en positions approximativement correctes sur la figure
L'intervalle des valeurs indiqués (flèches ou hachures) 22–60 m

(MI)

(AI) [2 points]

Total [12 points]

QUESTION 5



(A4) [4 points]

Note : Attribuez (AI) pour le rectangle et trois cercles légendés, (AI) pour 3, (AI) pour 5 et 10, (AI) pour 7 et 12.

(b) (i) $28 - (10 + 3 + 7) = 8$ (MI)(AI)(ft)(G2)

Note : Procédure des points de suivi depuis le diagramme de Venn.

(ii) $5 + 3 + 8 + 12 = 28$ (MI)(AI)(ft)(G2) [4 points]

Note : Procédure des points de suivi depuis la partie (b)(i) et le diagramme de Venn.

(c) $P(\text{à pied}|\text{bus}) = \frac{13}{28}$ (0,464; 46,4 %) (0,464285...) (AI)(AI)(ft)(G2) [2 points]

Note : Attribuez (AI)(ft) pour le numérateur, (AI) pour le dénominateur.

(d) (i) $\frac{23}{50} \times \frac{22}{49}$ (AI)(MI)(MI)

Note : Attribuez (AI) pour 23 visible, (MI) pour le « sans remise », (MI) pour le produit des fractions.

$= \frac{506}{2450}$ (0,207; 20,7 %) (0,206530...) (AI)(G3)

(ii) $\frac{23}{50} \times \frac{27}{49} + \frac{27}{50} \times \frac{23}{49}$ (AI)(ft)(MI)

Notes : Attribuez (AI)(ft) pour deux produits, (MI) pour l'addition des deux produits.
Ne pas pénaliser en (ii) pour l'utilisation cohérente du « avec remise ».

$= \frac{1242}{2450}$ (0,507; 50,7 %) (0,509638...) (AI)(ft)(G2) [7 points]

Total [17 points]

QUESTION 6

(a) (i) Aire = $\pi(5)^2$ (MI)
 = 78,5 (cm²) (78,5398...) (AI)(G2)

Note : Acceptez 25π

(ii) $8000 = 78,5398... \times h$ (MI)
 $h = 102$ (cm) (101,859...) (AI)(ft)(G2)

Note : Procédure des points de suivi depuis la réponse de la partie (a)(i).

(iii) Aire = $\pi(5)^2 + 2\pi(5)(101,859...)$ (MI)(MI)

Note : Attribuez (MI) pour la substitution dans la formule de l'aire de la surface latérale, (MI) pour l'addition des deux aires.

= 3280 (cm²) (3278,53...) (AI)(ft)(G2) [7 points]

Note : Procédure des points de suivi depuis les réponses aux parties (a)(i) et (ii).

(b) Non, elle est trop haute / trop étroite. (AI)(ft)(RI) [2 points]

Note : Procédure des points de suivi depuis la valeur de h .

(c) $8000 = \pi r^2 h$ (AI) [1 point]

(d) $A = \pi r^2 + 2\pi r \left(\frac{8000}{\pi r^2} \right)$ (AI)(MI)

Note : Attribuez (AI) pour une réécriture correcte de la réponse trouvée à la partie (c), (MI) pour la substitution de la réécriture dans la formule de l'aire.

= $\pi r^2 + \frac{16000}{r}$ (AG) [2 points]

(e) $\frac{dA}{dr} = 2\pi r - 16000r^{-2}$ (AI)(AI)(AI) [3 points]

Note : Attribuez (AI) pour $2\pi r$, (AI) pour -16000 (AI) pour r^{-2} .
 Si un terme supplémentaire est présent, attribuez au plus (AI)(AI)(A0).

suite...

Question 6 suite

(f) (i) $\frac{dA}{dr} = 0$ **(M1)**
 $2\pi r^3 - 16000 = 0$ **(M1)**
 $r = 13,7 \text{ cm (13,6556...)}$ **(A1)(ft)**

Note : Procédure des points de suivi depuis la partie (e).

(ii) $h = \frac{8000}{\pi(13,65...)^2}$ **(M1)**
 $= 13,7 \text{ cm (13,6556...)}$ **(A1)(ft) [5 points]**

Note : Acceptez 13,6 si 13,7 est utilisé.

(g) Oui ou Non, accompagné d'un argument cohérent et raisonnable. **(A1)(R1) [2 points]**

Note : Attribuez **(A0)(R0)** si aucune raison n'est donnée.

Total [22 points]
