PDF Compressor Free Version

No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license.

Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license.

No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license.

Diploma Programme
Programme du diplôme
Programa del Diploma

PDF Compressor Free Version

Études mathématiques
Niveau moyen
Épreuve 1

Lundi 13 mai 2019 (après-midi)

1 heure 30 minutes

Numéro de session du candidat

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** est nécessaire 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 de **[90 points]**.

2219 – 7407

20 pages

© International Baccalaureate Organization 2019

www.ibpastpapers.com

International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

PDF Compressor Free Version

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

Les réponses rédigées sur cette page ne seront pas corrigées.

www.ibpastpapers.com

PDF Compressor Free Version

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. Une sphère de diamètre égal à $3\,474\,000$ mètres peut modéliser la forme de la Lune.

(a) Utilisez ce modèle pour calculer la circonférence de la Lune en **kilomètres**. Donnez la réponse complète affichée par votre calculatrice. [3]

(b) Donnez votre réponse à la partie (a) avec une précision de trois chiffres significatifs. [1]

(c) Écrivez votre réponse à la **partie (b)** sous la forme $a \times 10^k$, où $1 \leq a < 10$, $k \in \mathbb{Z}$. [2]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

(b) . . . . . .

(c) . . . . . .

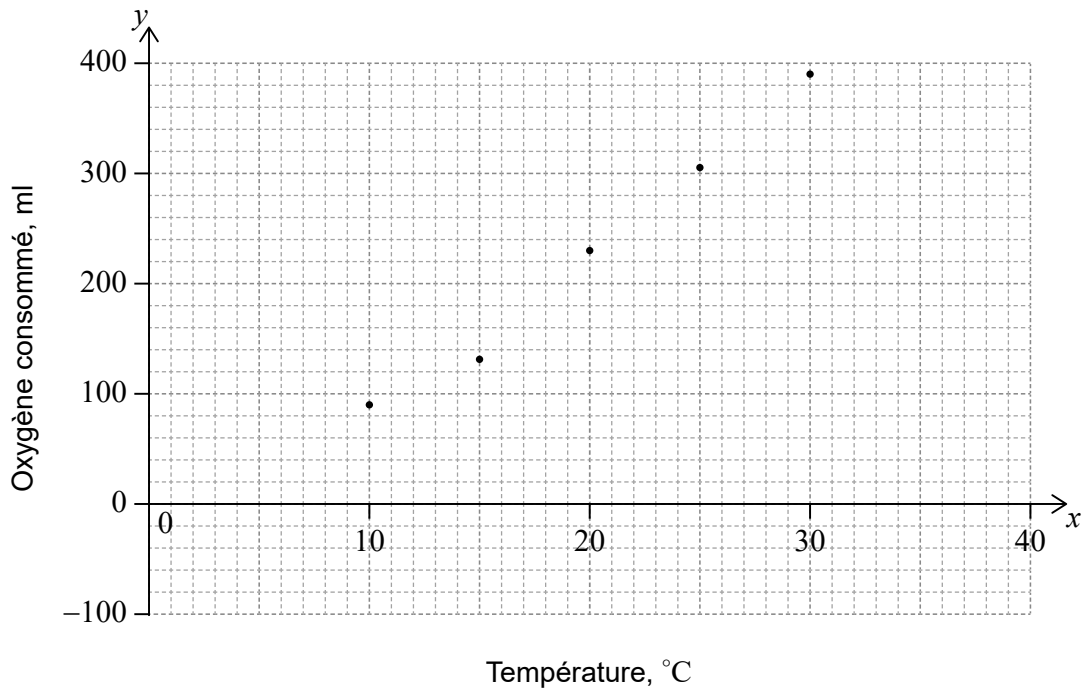
www.ibpastpapers.com

PDF Compressor Free Version

2. Les doryphores, ou coléoptères du Colorado, sont des ravageurs pouvant causer des dommages importants aux cultures de pommes de terre. Pour un certain doryphore, la quantité d'oxygène, en millilitres (ml), consommée chaque jour augmente avec la température, comme indiqué dans le tableau suivant.

Température, °C (x)	10	15	20	25	30
Oxygène consommé, ml (y)	90	133	230	306	391

Ces informations ont été utilisées pour placer les points sur un diagramme de dispersion.



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

Les coordonnées du point moyen sont $(20\ ;\ 230)$.

(b) Dessinez la droite de régression de y en fonction de x sur le diagramme de dispersion. [2]

Dans le but d'estimer la quantité d'oxygène consommée, la droite de régression est considérée comme étant fiable pour une température x, telle que $a \leq x \leq b$.

(c) Écrivez la valeur de a et celle de b. [2]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

(c) . . . . . .

3. Dans cette question, donnez toutes vos réponses avec une précision de deux chiffres après la virgule.

PDF Compressor Free Version

Velina voyage de New York à Copenhague avec 1200 dollars américains (USD). Elle change son argent en couronnes danoises (DKK). Le taux de change est $1\,\text{USD} = 7{,}0208\,\text{DKK}$.

(a) Calculez le montant reçu par Velina en DKK. [2]

À la fin de son voyage, il reste à Velina 3450 DKK qu'elle change en USD. La banque fait payer une commission de 5 %. Le taux de change est encore $1\,\text{USD} = 7{,}0208\,\text{DKK}$.

(b) (i) Calculez le montant, en DKK, qui lui restera à changer après avoir payé la commission.

(ii) À partir de là, calculez le montant de USD qu'elle recevra. [4]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

(b) (i) . . . . . .

(ii) . . . . . .

www.ibpastpapers.com

Tournez la page

4. Considérez les énoncés suivants.

PDF Compressor Free Version

p : a est divisible par 9
q : b est divisible par 9
s : Le produit de a et b est divisible par 9

(a) Écrivez $s \Leftrightarrow (p \wedge q)$ en mots. [3]

(b) Complétez la table de vérité suivante. [2]

p	q	s	$p \wedge q$	$s \Leftrightarrow (p \wedge q)$
V	V	V		
V	V	F		
V	F	V		
V	F	F		
F	V	V		
F	V	F		
F	F	V		
F	F	F		

(c) Justifiez pourquoi $s \Leftrightarrow (p \wedge q)$ n'est ni une tautologie ni une contradiction. [1]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

(c) . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

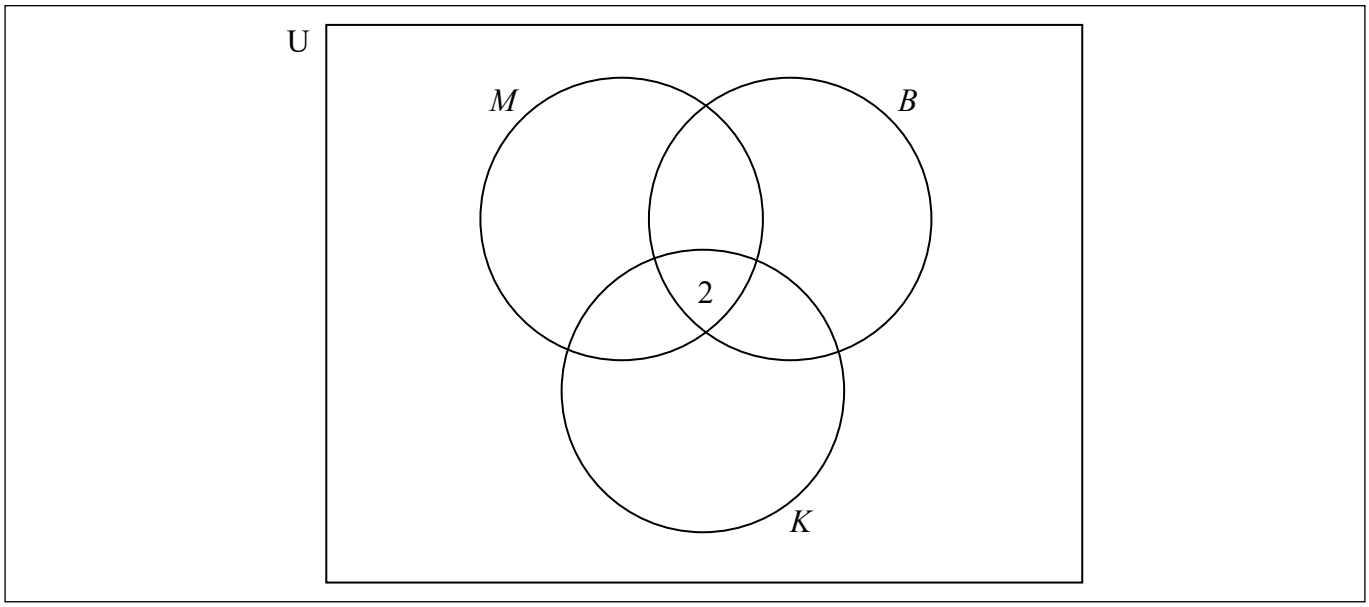
www.ibpastpapers.com

5. Un café dans un établissement scolaire vend trois parfums de smoothies : mangue (M), kiwi (K) et banane (B). On a demandé à 85 élèves lesquels de ces trois parfums ils aiment.

PDF Compressor Free Version

35 élèves aiment la mangue, 37 aiment la banane et 26 aiment le kiwi
2 aiment les trois parfums
20 aiment à la fois la mangue et la banane
14 aiment la mangue et le kiwi
3 aiment la banane et le kiwi

(a) En utilisant les informations données, complétez le diagramme de Venn suivant. [2]



(b) Trouvez le nombre d'élèves interrogés qui n'aiment aucun des trois parfums. [2]

(c) Un élève est choisi au hasard parmi les élèves interrogés.

Trouvez la probabilité que cet élève aime les smoothies au kiwi étant donné qu'il aime les smoothies à la mangue. [2]

Résolution :

Réponses :

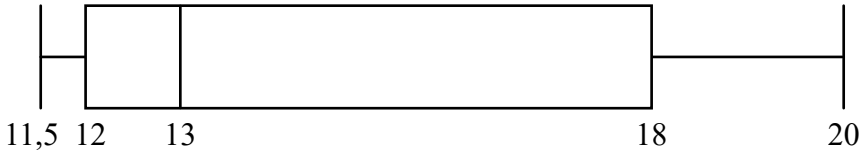
(b) . . . . . .

(c) . . . . . .

www.ibpastpapers.com

PDF Compressor Free Version

6. Une inspectrice de la santé a analysé la quantité de sucre contenue dans 500 **collations** différentes préparées dans diverses cantines scolaires. Les données recueillies sont présentées dans le diagramme en boîte à moustaches suivant.



Quantité de sucre par collation, en grammes

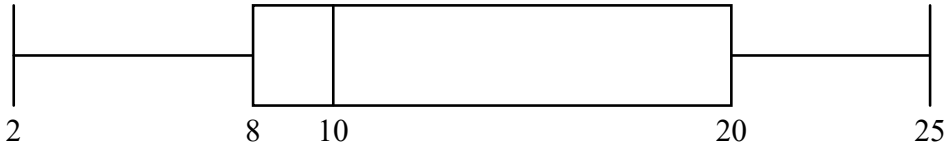
(a) Indiquez ce que 13 représente dans le diagramme donné. [1]

(b) (i) Écrivez l'écart interquartile pour ces données.

(ii) Écrivez le nombre approximatif de collations dont la quantité de sucre se situe entre 18 et 20 grammes. [3]

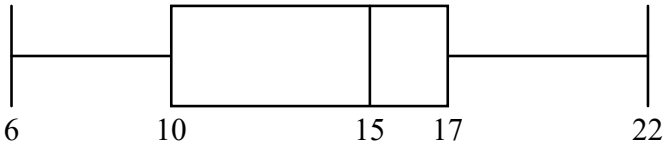
L'inspectrice de la santé visite deux cantines scolaires. Elle inspecte le même nombre de **repas** dans chaque cantine. Les données sont présentées dans les diagrammes en boîte à moustaches suivants.

Cantine scolaire 1



Quantité de sucre par repas, en grammes

Cantine scolaire 2



Quantité de sucre par repas, en grammes

Les repas préparés dans les cantines scolaires doivent contenir moins de 10 grammes de sucre.

(c) Indiquez, en donnant une raison, laquelle des cantines scolaires a le plus de repas qui ne respectent **pas** cette exigence. [2]

(Suite de la question à la page suivante)

www.ibpastpapers.com

(Suite de la question 6)

PDF Compressor Free Version

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

. . . . . .

(b) (i) . . . . . .

(ii) . . . . . .

(c) . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

www.ibpastpapers.com

7. La largeur d'un jardin rectangulaire est $4{,}5$ mètres plus courte que sa longueur, qui est de x mètres.

PDF Compressor Free Version

(a) Écrivez une expression pour la largeur du jardin en fonction de x. [1]

Le périmètre du jardin est de $111\,\text{m}$.

(b) Écrivez une équation pour le périmètre du jardin en fonction de x. [1]

(c) Trouvez la valeur de x. [2]

Un jardinier mesure la longueur du jardin comme étant de $25\,\text{m}$.

(d) Trouvez le pourcentage d'erreur dans sa mesure. [2]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

(b) . . . . . .

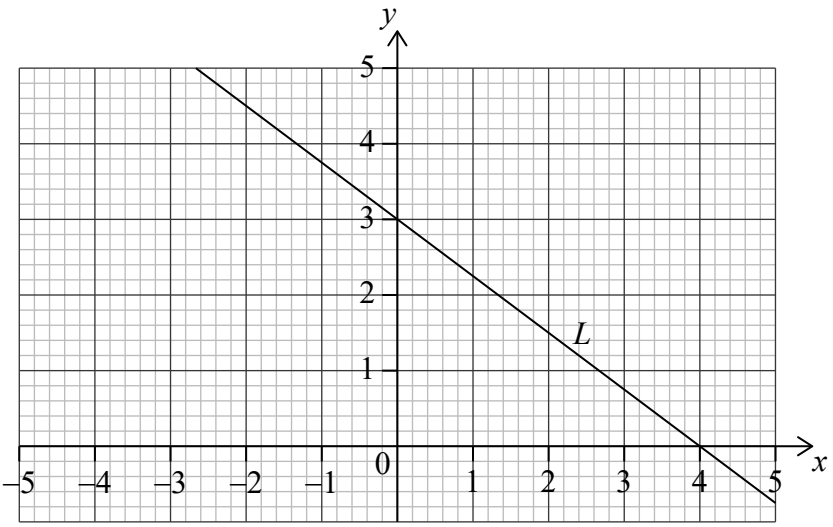
(c) . . . . . .

(d) . . . . . .

www.ibpastpapers.com

PDF Compressor Free Version

8. La droite L a pour ordonnée à l'origine $(0\ ;\ 3)$ et pour abscisse à l'origine $(4\ ;\ 0)$, comme le montre le diagramme suivant.



(a) (i) Trouvez la pente de L.

(ii) Écrivez l'équation de L sous la forme $y = mx + c$. [3]

La droite N est perpendiculaire à L et passe par le point $\mathrm{P}(2\ ;\ 1)$.

(b) (i) Écrivez la pente de N.

(ii) Trouvez l'équation de N sous la forme $y = mx + c$. [3]

Résolution :

Réponses :

(a) (i) . . . . . .

(ii) . . . . . .

(b) (i) . . . . . .

(ii) . . . . . .

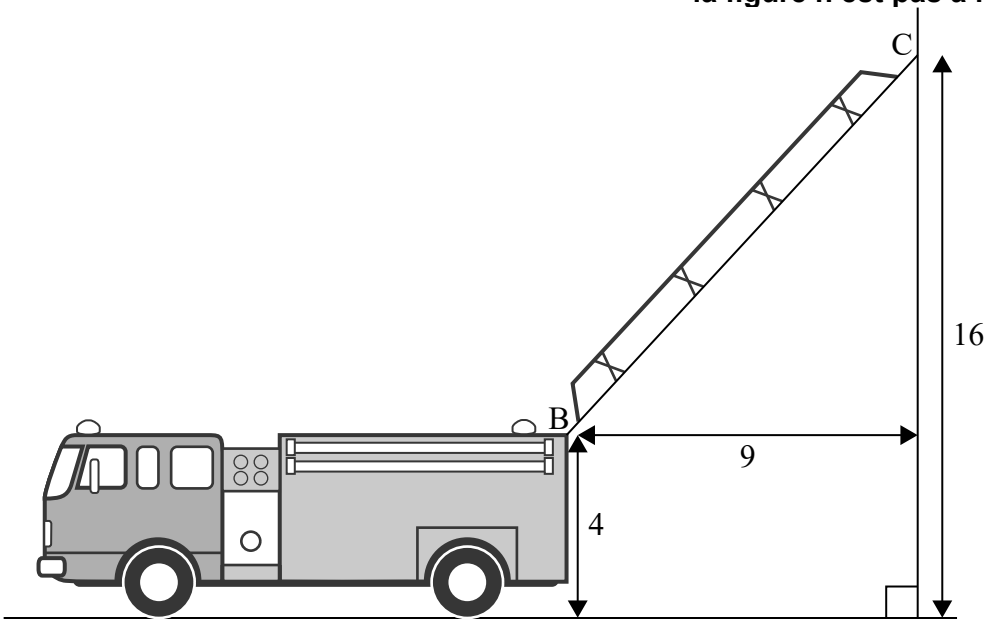
Tournez la page

www.ibpastpapers.com

PDF Compressor Free Version

9. Une échelle sur un camion de pompier a sa base au point B situé à 4 mètres au-dessus du sol. L'échelle est déployée et son autre extrémité repose sur un mur vertical au point C, à 16 mètres au-dessus du sol. La distance horizontale entre B et C est de 9 mètres.

la figure n'est pas à l'échelle



(a) Trouvez l'angle d'élévation de B à C. [3]

Un deuxième camion arrive et son échelle, lorsqu'elle est complètement déployée, a une longueur de 30 mètres. La base de cette échelle est également située à 4 mètres au-dessus du sol. Pour des raisons de sécurité, l'angle d'élévation maximal que l'échelle peut atteindre est de 70°.

(b) Trouvez la hauteur maximale sur le mur pouvant être atteinte par l'échelle du deuxième camion. [3]

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 9)

PDF Compressor Free Version

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

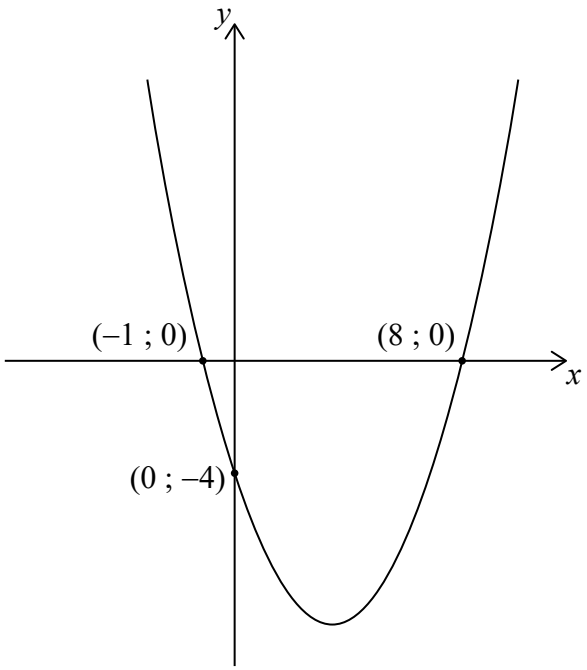
(b) . . . . . .

Tournez la page

www.ibpastpapers.com

10. Considérez la fonction $f(x) = a(x - p)(x - q)$, montrée dans la représentation graphique suivante.

PDF Compressor Free Version



(a) Trouvez l'équation de l'axe de symétrie. [2]

(b) Trouvez la valeur de p et celle de q. [2]

(c) Trouvez la valeur de a. [2]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

(b) . . . . . .

(c) . . . . . .

www.ibpastpapers.com

11. Considérez les ensembles suivants :

PDF Compressor Free Version

L'ensemble universel U contient tous les entiers strictement positifs inférieurs à 15 ;
A est l'ensemble de tous les nombres qui sont des multiples de 3 ;
B est l'ensemble de tous les nombres pairs.

(a) Écrivez les éléments qui appartiennent à $A \cap B$. [3]

(b) Écrivez

(i) les éléments qui appartiennent à $A \cap B'$;

(ii) $n(A \cap B')$. [3]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

(b) (i) . . . . . .

(ii) . . . . . .

www.ibpastpapers.com

PDF Compressor Free Version

12. Un sondage a été mené auprès d'étudiants afin de connaître le nombre d'heures, h, qu'ils travaillent chaque mois. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Heures par mois, h	Effectifs	Effectifs cumulés
$0 < h \leq 10$	3	3
$10 < h \leq 20$	7	10
$20 < h \leq 30$	10	20
$30 < h \leq 40$	14	34
$40 < h \leq 50$	p	44
$50 < h \leq 60$	6	50
$60 < h \leq 70$	4	54
$70 < h \leq 80$	2	q

(a) Utilisez le tableau pour trouver les valeurs suivantes.

(i) p

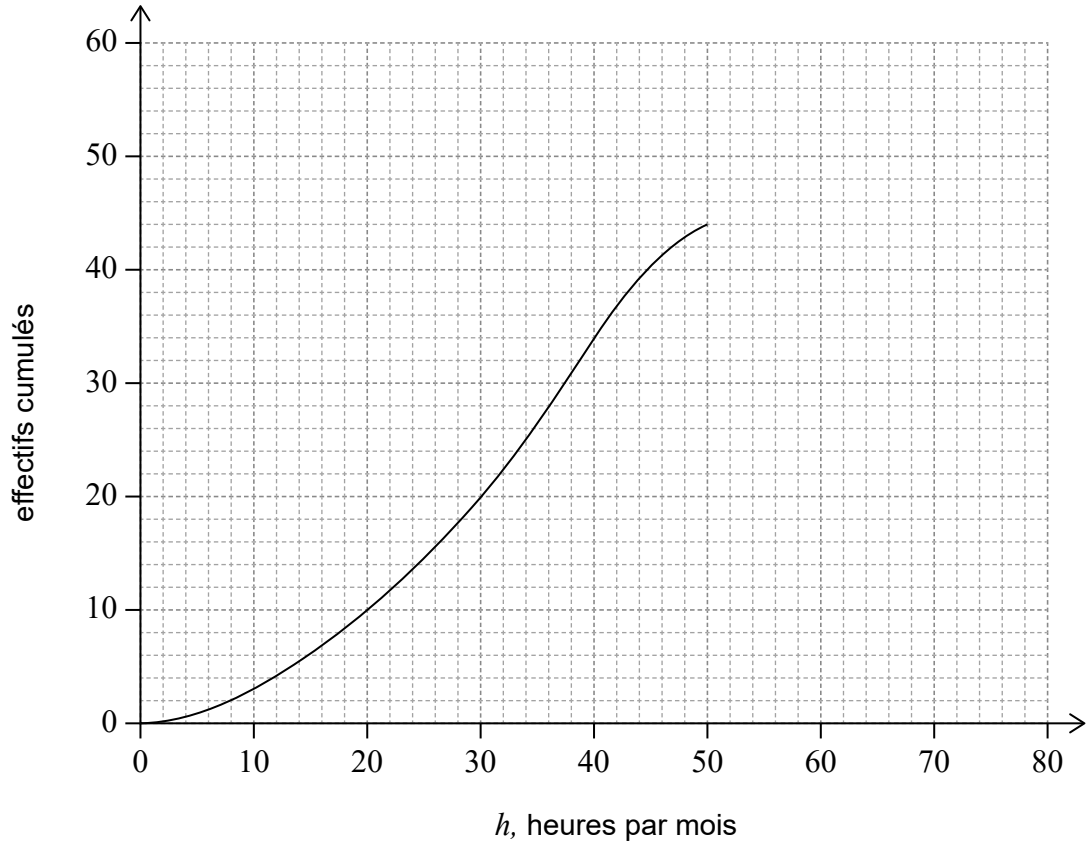
(ii) q [2]

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 12)

PDF Compressor Free Version

Les cinq premiers intervalles de classe, indiqués dans le tableau, ont été utilisés pour dessiner une partie de la courbe des effectifs cumulés, montrée ci-dessous.



(b) Sur le même repère, complétez la courbe des effectifs cumulés pour ces données. [2]

(c) Utilisez la courbe des effectifs cumulés pour trouver une estimation du nombre d'étudiants ayant travaillé au plus 35 heures par mois. [2]

Résolution :

Réponses :

(a) (i) . . . . . .

(ii) . . . . . .

(c) . . . . . .

Tournez la page

www.ibpastpapers.com

PDF Complete Free Version

13. À l'origine, il n'y avait pas de tortue sur Little Green Island. Après avoir introduit 55 tortues sur l'île, leur population est modélisée par

$$N(t) = a \times 2^{-t} + 10,\ t \geq 0,$$

où a est une constante et t est le temps, en années, depuis que les tortues ont été introduites sur l'île.

(a) Trouvez la valeur de a. [2]

(b) Trouvez le temps, en années, pour que la population diminue et atteigne 20 tortues. [2]

Il existe un nombre m en deçà duquel la population de tortues ne diminuera pas.

(c) Trouvez la valeur de m. Justifiez votre réponse. [2]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

(b) . . . . . .

(c) . . . . . .

. . . . . .

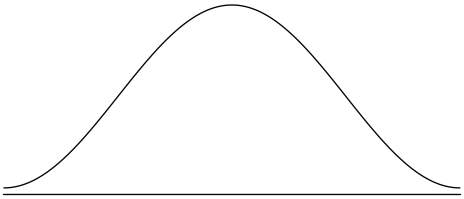
. . . . . .

www.ibpastpapers.com

14. Le prix d'un kilogramme de tomates, en euros, dans divers marchés d'une ville est normalement distribué avec une moyenne de $3{,}22$ et un écart type de $0{,}84$.

PDF Compressor Free Version

(a) (i) Sur le diagramme suivant, grisez la région qui représente la probabilité que le prix d'un kilogramme de tomates, choisi au hasard, soit supérieur à $3{,}22$ euros.



(ii) Trouvez le prix qui se situe deux écarts types au-dessus du prix moyen. [2]

(b) Trouvez la probabilité que le prix d'un kilogramme de tomates, choisi au hasard, soit situé entre $2{,}00$ et $3{,}00$ euros. [2]

Pour encourager des prix raisonnables, la ville offre un permis gratuit aux vendeurs dont le prix d'un kilogramme de tomates se situe parmi les $20\,\%$ les plus bas.

(c) Trouvez le prix le plus élevé qu'un vendeur peut facturer tout en recevant un permis gratuit. [2]

Résolution :

Réponses :

(a) (ii) . . . . . .

(b) . . . . . .

(c) . . . . . .

Tournez la page

www.ibpastpapers.com

15. Un potier vend x vases par mois.

PDF Compressor Free Version

Son profit mensuel en dollars australiens (AUD) peut être modélisé par

$$P(x) = -\frac{1}{5}x^3 + 7x^2 - 120,\ x \geq 0.$$

(a) Trouvez la valeur de P s'il ne vend aucun vase. [1]

(b) Trouvez la dérivée de $P(x)$. [2]

(c) **À partir de là,** trouvez le nombre de vases qui rendra son profit maximal. [3]

Résolution :

Réponses :

(a) . . . . . .

(b) . . . . . .

(c) . . . . . .

www.ibpastpapers.com