



22127408



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

**ÉTUDES MATHÉMATIQUES
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 2**

Vendredi 4 mai 2012 (matin)

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 d'informations 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 : 21]

Leanne va pêcher dans son étang préféré. Cet étang contient quatre sortes de poissons : des brèmes, des mérous, des merlans et des saumons. Les poissons sont soit de taille trop petite soit de taille normale. Ces informations sont données dans le tableau ci-dessous.

Taille / Poisson	Brème	Mérou	Merlan	Saumon	Total
Trop petite	3	12	18	9	42
Normale	0	11	24	13	48
Total	3	23	42	22	

- (a) Donnez le nombre total de poissons dans l'étang. [1 point]

Leanne attrape un poisson.

- (b) Trouvez la probabilité que Leanne
- (i) attrape un brème trop petit ;
 - (ii) attrape un mérou ou un poisson trop petit ou les deux ;
 - (iii) n'attrape pas un merlan trop petit ;
 - (iv) attrape un merlan sachant que le poisson était de taille normale. [7 points]

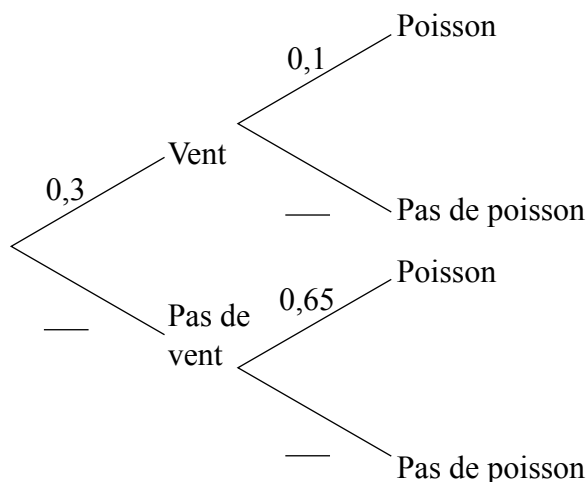
(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 1)

Leanne remarque que les jours où il y a du vent la probabilité qu'elle attrape un poisson est de 0,1 alors que les jours où il n'y a pas de vent la probabilité qu'elle attrape un poisson est de 0,65. La probabilité qu'il y ait du vent un jour donné est de 0,3.

- (c) **Copiez et complétez** le diagramme en arbre ci-dessous.

[3 points]



- (d) Calculez la probabilité qu'il y ait du vent et que Leanne attrape un poisson un jour donné.
- (e) Calculez la probabilité que Leanne attrape un poisson un jour donné.
- (f) Utilisez votre réponse à la partie (e) pour calculer la probabilité que Leanne attrape un poisson sur deux jours consécutifs.
- (g) Étant donné que Leanne a attrapé un poisson un jour donné, calculez la probabilité que ce jour-là il y avait du vent.

[2 points]

[3 points]

[2 points]

[3 points]

2. [Note maximale : 14]

Cédric veut acheter une voiture à 8000€. Le vendeur de voiture lui propose un financement avec un dépôt de 25 % suivi de 12 paiements mensuels égaux de 600€.

- (a) Donnez le montant du dépôt. [1 point]
- (b) Calculez le coût total de la voiture avec ce plan de financement. [2 points]

La mère de Cédric décide de l'aider en lui faisant un prêt sans intérêt de 8000€ pour acheter la voiture. Elle se met d'accord avec lui pour qu'il rembourse ce prêt en lui payant x € le premier mois et y € chacun des mois suivants jusqu'à ce que les 8000€ soient remboursés.

Le montant total que la mère de Cédric reçoit après 12 mois est de 3500€.
Ceci peut se traduire en écrivant l'équation $x + 11y = 3500$.
Le montant total que la mère de Cédric reçoit après 24 mois est de 7100€.

- (c) Donnez une deuxième équation faisant intervenir x et y . [1 point]
- (d) Donnez la valeur de x et la valeur de y . [2 points]
- (e) Calculez le nombre de mois qu'il faudra pour que la mère de Cédric reçoive les 8000€. [3 points]

Cédric décide d'acheter une voiture moins chère à 6000€ et investit les 2000€ qui restent dans sa banque. La banque lui propose deux options d'investissement sur trois ans.

Option A : Intérêts composés au taux annuel de 8 %

Option B : Intérêts composés au taux nominal annuel de 7,5 % **composés mensuellement**.

Exprimez chacune des réponses de la partie (f) à l'euro le plus proche.

- (f) Calculez la valeur de son investissement à la fin des trois années s'il choisit
 - (i) l'option A ;
 - (ii) l'option B. [5 points]

3. [Note maximale : 18]

On a demandé à 200 personnes quel était le temps T (en minutes) qu'elles avaient passé au super marché. Les résultats sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Temps (T)	$0 < T \leq 10$	$10 < T \leq 20$	$20 < T \leq 30$	$30 < T \leq 40$	$40 < T \leq 50$
Nombre de personnes	23	57	93	21	6

- (a) Dites si les données sont discrètes ou continues. [1 point]
- (b) Donnez la classe modale. [1 point]
- (c) Donnez la valeur centrale de l'intervalle $10 < T \leq 20$. [1 point]
- (d) Utilisez votre calculatrice à écran graphique pour trouver une estimation de
- (i) la moyenne ;
- (ii) l'écart type. [3 points]

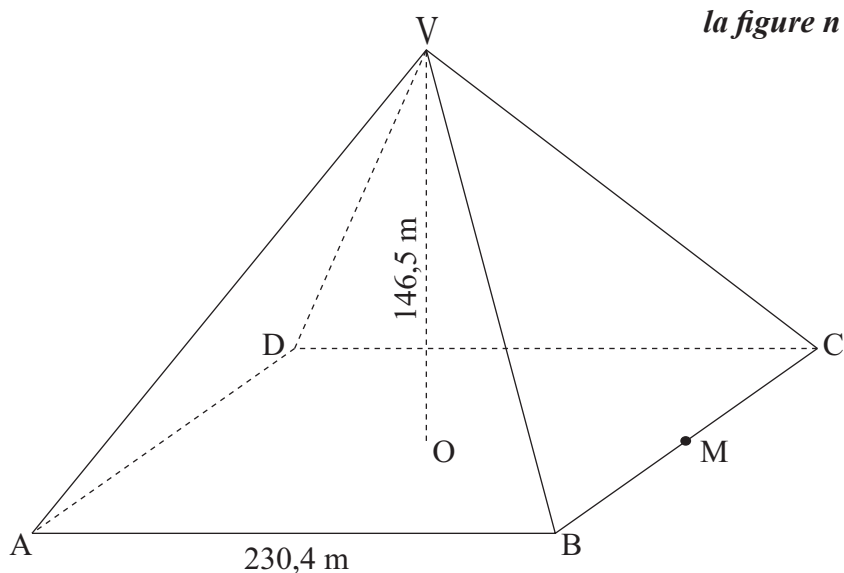
Les résultats sont représentés dans le tableau des effectifs cumulés ci-dessous avec comme bornes supérieures des classes 10, 20, 30, 40, 50.

Bornes supérieures des classes	10	20	30	40	50
Effectifs cumulés	23	80	173	q	r

- (e) Donnez la valeur de
- (i) q ;
- (ii) r . [2 points]
- (f) Sur du papier millimétré, dessinez une courbe des effectifs cumulés, en prenant comme échelle 2 cm pour représenter 10 minutes (T) sur l'axe horizontal et 1 cm pour représenter 10 personnes sur l'axe vertical. [4 points]
- (g) **Utilisez votre courbe** de la partie (f) pour estimer
- (i) la médiane ;
- (ii) le 90^e centile des résultats ;
- (iii) le nombre de personnes qui sont restées dans le supermarché plus de 15 minutes. [6 points]

4. [Note maximale : 18]

Chéops, la grande pyramide en Égypte est une pyramide à base carrée. La base de la pyramide est un carré dont la longueur du côté mesure 230,4 m et la hauteur verticale de la pyramide est 146,5 m. La grande pyramide est représentée dans la figure ci-dessous par ABCDV. Le sommet V est directement au dessus du centre de centre O de la base. M est le milieu de BC.



la figure n'est pas à l'échelle

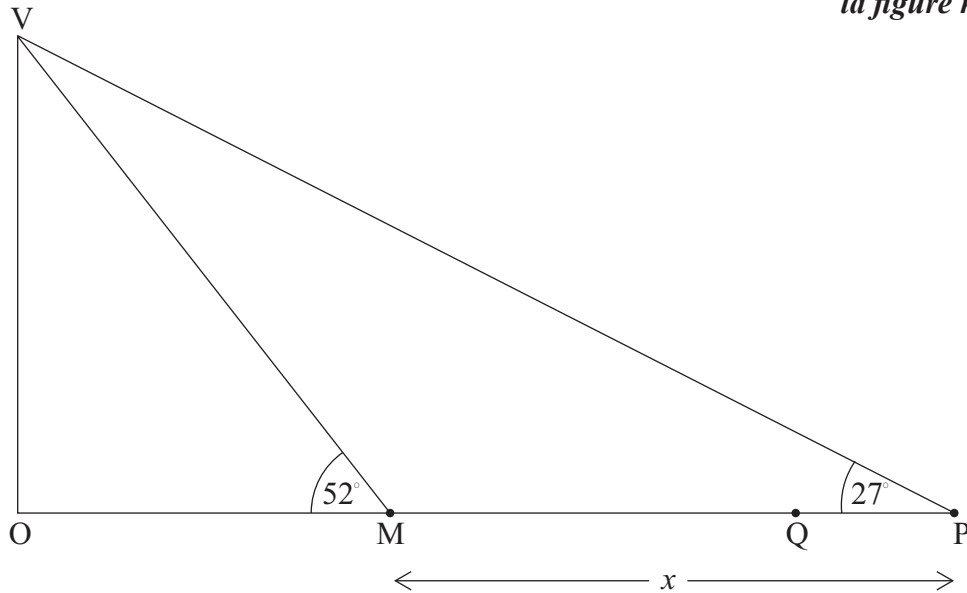
- (a) (i) Donnez la longueur de OM.
- (ii) Trouvez la longueur de VM. [3 points]
- (b) Trouvez l'aire du triangle VBC. [2 points]
- (c) Calculez le volume de la pyramide. [2 points]
- (d) Montrez que l'angle entre le segment VM et la base de la pyramide est 52° lorsqu'il est donné avec deux chiffres significatifs. [2 points]

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 4)

Ahmed est au point P, à une distance de x mètres de M sur le sol horizontal, comme le montre la figure suivante. La mesure de l'angle VPM est 27° . Q est un point sur MP.

la figure n'est pas à l'échelle



(e) Donnez la mesure de l'angle VMP. [1 point]

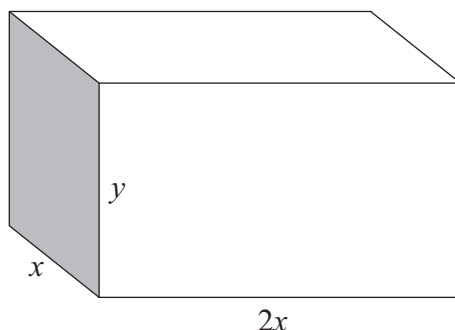
(f) En utilisant votre valeur de VM de la partie (a)(ii), trouvez la valeur de x . [4 points]

Ahmed marche 50 m à partir de P en direction de Q.

(g) Trouvez la longueur de QV, la distance entre Ahmed et le sommet de la pyramide. [4 points]

5. [Note maximale : 19]

Un conteneur de transport doit être fabriqué avec six faces rectangulaires comme le montre la figure ci-dessous.



la figure n'est pas à l'échelle

Les dimensions du conteneur sont
 longueur $2x$
 largeur x
 hauteur y .

Toutes ces mesures sont en mètres. La longueur totale de l'ensemble des douze arêtes est 48 mètres.

(a) Montrez que $y = 12 - 3x$. [3 points]

(b) Montrez que le volume $V \text{ m}^3$ du conteneur est donné par

$$V = 24x^2 - 6x^3 \quad [2 \text{ points}]$$

(c) Trouvez $\frac{dV}{dx}$. [2 points]

(d) Trouvez la valeur de x pour laquelle V est maximal. [3 points]

(e) Trouvez le volume maximal du conteneur. [2 points]

(f) Trouvez la longueur et la hauteur du conteneur pour les quels le volume est maximal. [3 points]

Le conteneur de transport doit être peint. Un litre de peinture couvre une aire de 15 m^2 . La peinture est fournie dans des boîtes de quatre litres.

(g) Calculez le nombre de boîtes nécessaires pour peindre le conteneur de transport. [4 points]