Diplôme national du Brevet
Nouvelle–Calédonie mars 2015

Exercice 1 : QCM 5 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Pour chaque ligne du tableau, une seule des trois réponses proposées est exacte.

Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaises réponses.

Question 1 : Quelles sont les solutions de l'équation

$$(x-3)(3x+2)=0$$

A :

$$0 \text{ et } -\frac{5}{2}$$

B :

$$3 \text{ et } -\frac{2}{3}$$

C :

$$-3 \text{ et } \frac{3}{2}$$

Réponse : B

Un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul.

$$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$$

$$3x + 2 = 0 \Leftrightarrow 3x = -2 \Leftrightarrow x = -\frac{2}{3}$$

<u>Question 2</u> : Une plante de 56 cm grandit de 15% par trimestre sous serre.

Quelle sera sa taille dans 3mois ?

A : 64,4 cm

B : 71 cm

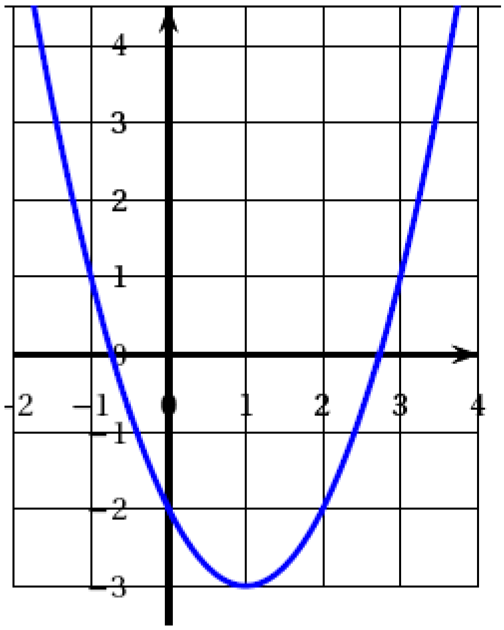
C : 8,4 cm

Réponse : A

Ajouter 15% c'est multiplier par 1,15

$56 \times 1{,}15 = 64{,}4$

Question 3



Quelle est l’image du nombre 1 par la fonction représentée ci-dessus ?

A : 3

B : 0

C : -3

Réponse : C

La courbe dessinée passe par le point de coordonnées (1, −3) donc l’image de 1 est −3.

Question 4 : Quel est le PGCD de 108 et 189 ?

A : 81

B : 9

C : 27

Réponse : C

$189 = 108 \times 1 + 81$

$108 = 81 \times 1 + 27$

$81 = 27 \times 3 + 0$

Le dernier reste non nul, donc le PGCD, est 27.

Question 5 : Quelle est l'écriture égale à $\sqrt{45}$?

A : 22,5

B : $3\sqrt{5}$

C : $5\sqrt{3}$

Réponse : B

$$\sqrt{45} = \sqrt{9 \times 5} = \sqrt{9} \times \sqrt{5} = 3\sqrt{5}$$

Exercice 2 : Le cercle 4 points

1. Tracer un cercle G de centre O et de diamètre [AB] tel que AB = 5,4 cm.

2. Construire un point D du cercle tel que

ABD= 37°.

Fichier GeoGebra

On trace le cercle de centre O et de rayon 2,7 avec l'outil « Cercle centre-rayon »

On place un point A sur ce cercle avec l'outil « Point »

On trace une droite passant par A et O avec l'outil « Droite »

Cette droite coupe le cercle en un autre point.

Marquer ce point B avec l'outil « Point »

Avec l'outil « Angle de mesure donnée » tracer un angle de 37° : on clique sur A, puis sur B. Dans la fenêtre qui s'ouvre, on écrit 37° et on coche « sens horaire »

Cela trace un point A'. On trace la droite ou demi-droite passant par B et A'. On cache le point A'.

Cette droite coupe le cercle en un point D.

Marquer ce point.

Avec l’outil « Polygone » tracer le traingle ABD.

3. Quelle est la nature du triangle ABD? Justifier votre réponse.

Réponse : Le triangle ABD est inscrit dans le cercle de diamètre [AB] donc ce triangle est rectangle en D.

4. Quelle est la mesure de l’angle $\widehat{BAD}$? Justifier votre réponse.

Réponse : Le triangle ABD est rectangle en D donc les angles BAD et DBA sont complémentaires.

BDA + DBA = 90° ⇔ BDA = 90° – DBA

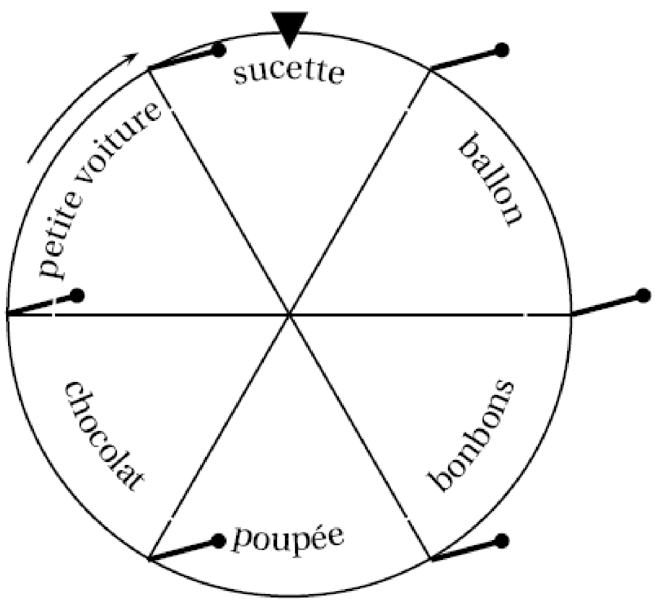
BDA = 90° – 37° ⇔ BDA = 53°

Exercice 3 : La kermesse 4 points

À la kermesse du village, il y a un jeu de grande roue. Le joueur lance la roue et gagne le lot indiqué.

On suppose que la roue est bien équilibrée et que les secteurs sont superposables.

Les lots sont de deux sortes : les jouets (petite voiture, poupée et ballon) et les sucreries (chocolat, sucette et bonbons).



1. Gilda lance la roue une fois. Quelle est la probabilité qu'elle gagne un ballon?

Réponse : Sur la roue, il y a 6 secteurs de mêmes surfaces donc il y a équiprobabilité ; la probabilité de gagner un ballon est $\frac{1}{6}$

2. Marie lance la roue une fois. Quelle est la probabilité qu'elle gagne une des sucreries ?

Réponse : La roue contient 3 secteurs contenant des sucreries : la probabilité de gagner une sucrerie est donc

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

3. Roméo lance la roue deux fois.

Quelle est la probabilité qu'il gagne du chocolat puis une petite voiture ?

Réponse : Pour avoir la probabilité de gagner un chocolat puis une petite voiture, il faut multiplier les probabilités de chacun des événements :

$$\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

Exercice 4 : La course 4,5 points

L'Association des Enfants Heureux organise une course. Chaque enfant a un vélo ou un tricycle. L'organisateur a compté 64 enfants et 151 roues.

Dans cet exercice, tout essai, toute idée exposée et toute démarche, même non aboutis ou mal formulés seront pris en compte pour l'évaluation.

1. Combien de vélos et combien de tricycles sont engagés dans cette course ?

Réponse : Soit *v* le nombre de vélos et *t* le nombre de tricycles.

Un vélo possède 2 roues, un tricycle en possède 3 ; il y a en tout 151 roues donc $2v + 3t = 151$.

Il y a 64 enfants donc le nombre total de cycles est 64 : $v + t = 64$.

On résout le système

$$\begin{cases} 2v + 3t = 151 \\ v + t = 64 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2v + 3t = 151 \\ v = 64 - t \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(64 - t) + 3t = 151 \\ v = 64 - t \end{cases}$$

$$\begin{cases} 128 - 2t + 3t = 151 \\ v = 64 - t \end{cases}$$

$$\begin{cases} t = 151 - 128 \\ v = 64 - t \end{cases}$$

$$\begin{cases} t = 23 \\ v = 41 \end{cases}$$

Dans cette course, il y a 41 vélos et 23 tricycles engagés.

2. Chaque vélo engagé rapporte 500 F et chaque tricycle 400 F. Calculer la somme que l'association des Enfants Heureux recevra.

Réponse :

Les vélos rapportent $41 \times 500 = 20\ 500$ F

Les tricycles rapportent $23 \times 400 = 9\ 200$ F.

L'association recevra pour cette course

$20\ 500 + 9\ 200 = 29\ 700$ F.

Exercice 5 : La pêche aux crabes 4 points

Martin va en vacances durant une semaine chez sa grand-mère au bord de la mer.

Les crabes se mesurent dans leur plus grande largeur (sans les pinces).

Voici les différentes tailles en centimètres des crabes qu'il a pêchés au cours de la semaine :

23 – 9 – 10 – 10 – 23 – 22 – 18 – 16 – 13 – 8 – 8 – 16 – 18 – 10 – 12

1. Quelle est la moyenne de cette série ?

Réponse :

Martin a mesuré 15 crabes. La moyenne de cette série est :

$$\frac{23+9+10+10+23+22+18+16+13+8+8+16+18+10+12}{2}$$

$$\frac{216}{15}=14{,}4$$

2. Quelle est la médiane de cette série ?

Réponse : Pour déterminer la médiane, on écrit les tailles des crabes en ordre croissant :

8 – 8 – 9 – 10 – 10 – 10 – 12 – 13 – 16 – 16 – 18 – 18 – 22 – 23 – 23

La médiane de cette série est la valeur du nombre situé « au milieu » de cette série, soit le 8e nombre qui est 13.

3. Les crabes de moins de 14 cm dans leur plus grande largeur sont interdits à la pêche.

Quelle proportion de crabes a-t-il dû remettre en liberté pour protéger l'espèce ?

Réponse :

Il y a 8 crabes ayant une largeur inférieure à 14 cm; il faut donc remettre en liberté une proportion de crabes égale à $\frac{8}{15}$

Exercice 6 : La géode 6 points

La géode, située à la Cité des Sciences de la Villette à Paris, est une structure sphérique.

Formulaire

Volume d'une sphère de rayon r

$$V_{sphère} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

Aire d'un triangle où b est la base et h sa hauteur associée.

$$\mathcal{A}_{triangle} = \frac{b \times h}{2}$$

1. La salle de projection, située à l'intérieur de la géode, est une demi-sphère de diamètre 26 m.

Calculer le volume de cette salle. Donner la réponse en m^3 arrondie à l'unité.

Réponse :

Une sphère de diamètre 26 m a pour rayon 13 m et donc pour volume

$$V_{sphère} = \frac{4}{3} \times \pi \times 13^3$$

La géode est une demi-sphère :

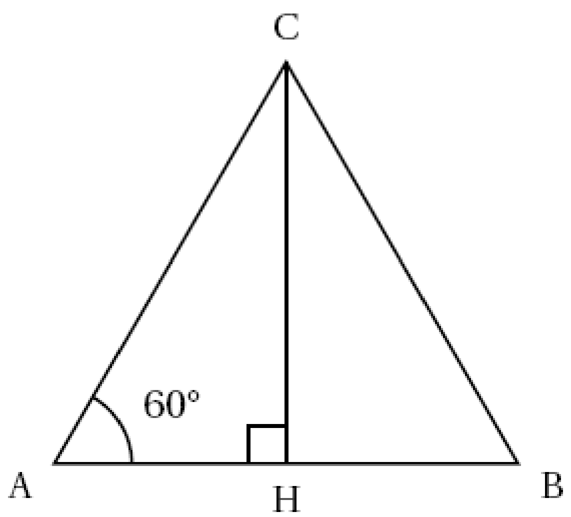
$$V_{géode} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times 13^3 \approx 4601\ m^3$$

2. La surface extérieure est en partie recouverte de triangles équilatéraux de 120 cm de côté.

a. Montrer que la hauteur d'un de ces triangles est 104 cm (arrondie à l'unité).

Réponse : Soit ABC un triangle équilatéral de côté

120 cm. On appelle H le pied de la hauteur issue de C.



Dans le triangle ACH rectangle en H :

$$\sin \widehat{CAH} = \frac{CH}{AC}$$

$$CH = \sin \widehat{CAH} \times AC$$

Le triangle ABC est équilatéral de côté 120 donc AC = 120 et chaque angle de ce triangle vaut 60° donc $\widehat{CAH}$= 60°.

$$CH = \sin 60° \times 120 \approx 104$$

La hauteur d'un de ces triangles est approximativement de 104 cm.

b. En déduire que l'aire d'un triangle est d'environ 6 240cm^2.

Réponse :

$$\mathcal{A}_{triangle} = \frac{AB \times CH}{2} \approx \frac{120 \times 104}{2} \approx 6240\ cm^2$$

3. Il a fallu 6 433 triangles pour recouvrir la partie extérieure de la Géode. Quelle est l'aire de la surface recouverte par ces triangles ?

Donner la réponse en m^2 arrondie à l'unité.

Réponse : La surface recouverte par ces triangles est approximativement de

$6433 \times 6240 = 40\ 141\ 920$ cm^2

soit $4\ 014{,}1920$ m^2 ce qui donne en arrondissant au m2 : $4\ 014$ m^2.

Exercice 7 : Le club de sport 3,5 points

Le club de sport « Santé et Forme » propose à ses

clients deux tarifs :

Tarif A : forfait annuel à 90 000 F

Tarif B : une adhésion à 5 000 F puis un abonnement mensuel à 7 900 F.

1. Mathilde est intéressée mais elle ne sait pas quel tarif choisir. Pour s'aider elle utilise un tableur. Mathilde a utilisé une formule pour le calcul du tarif B.

	A	B	C
1	Nombre de mois	Tarif A	Tarif B
2	1	90 000	12 900
3	2	90 000	20 800
4	3	90 000	28 700

5	4	90 000	36 600
6	5	90 000	44 500
7	6	90 000	52 400
8	7	90 000	60 300
9	8	90 000	68 200
10	9	90 000	76 100
11	10	90 000	84 000
12	11	90 000	91 900
13	12	90 000	99 800

Parmi les quatre propositions suivantes, quelle est la formule dans la cellule C4

Proposition 1 : 20800 + 7900

Proposition 2 : =5000 + A4 * 7900

Proposition 3 : =somme (C2 :C3)

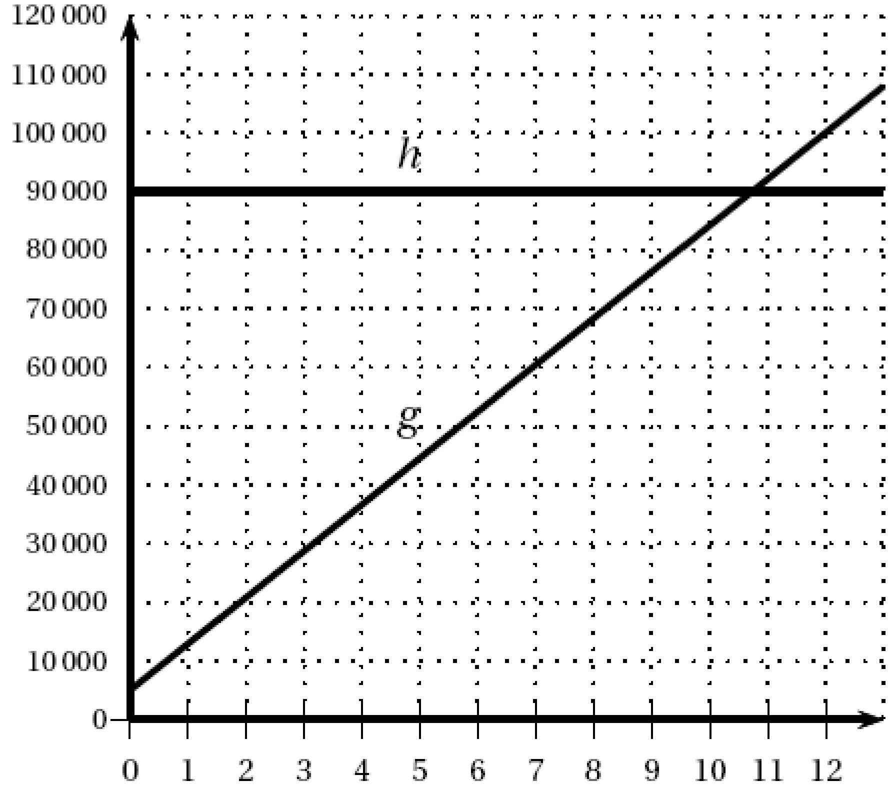
Proposition 4 : (C2 + C3)/2

Réponse : =5000 + A4 * 7900

2. À partir de combien de mois d'abonnement le tarif A devient-il plus intéressant que le tarif B?

Réponse : D'après le tableur, le 11^{e} mois est la première fois que le tarif B (91 900 F) est supérieur au tarif A (90 000 F) ; c'est donc à partir du 11^{e} mois que le tarif A devient plus intéressant que le tarif B.

3. Mathilde construit aussi le graphique correspondant.



Lequel des tarifs A ou B est représenté par la droite g ?

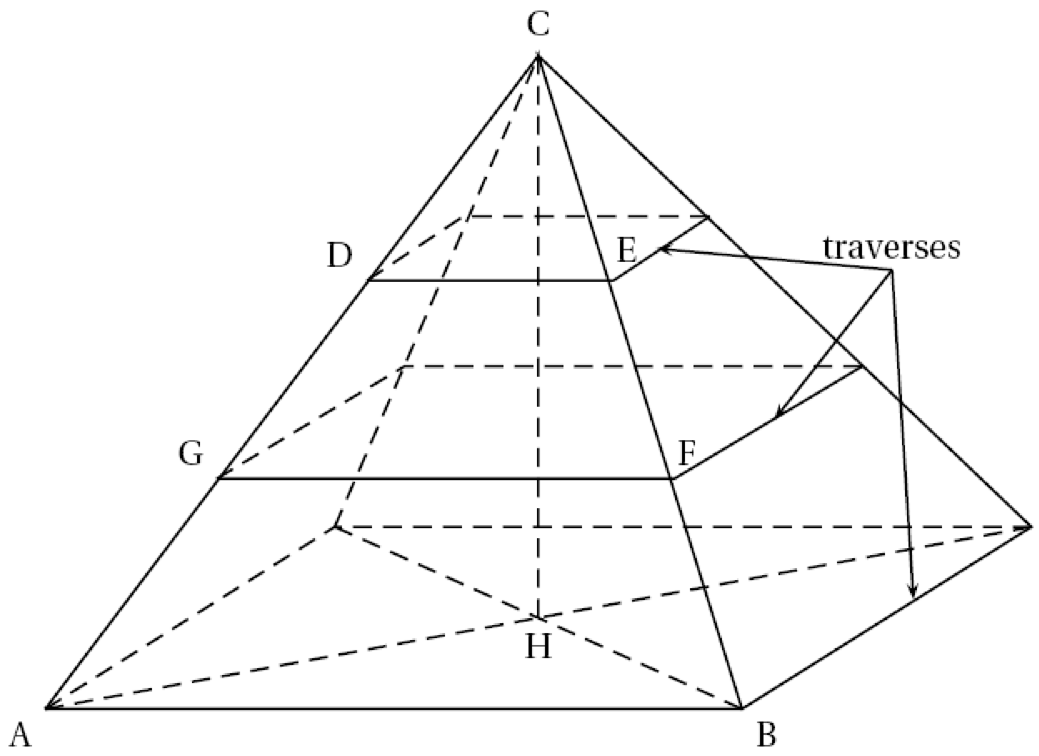
Réponse : La droite h correspond à une fonction constante, donc au prix constant correspondant au tarif A ; c'est donc le tarif B qui est représenté par la droite g .

Exercice 8 : Le faré 5 points

François aide son papa à reconstruire le faré du jardin.

Le toit a la forme d'une pyramide à base carrée représentée ci-dessous.

François doit acheter du bois de charpente pour refaire les traverses de ce toit à quatre pans.



AC = 3,60 m, AH = 2,88 m, CH = 2,16 m

1. Montrer que le triangle ACH est rectangle en H.

Réponse : On sait que, en mètres, AC = 3,6,

AH= 2,88 et CH= 2,16.

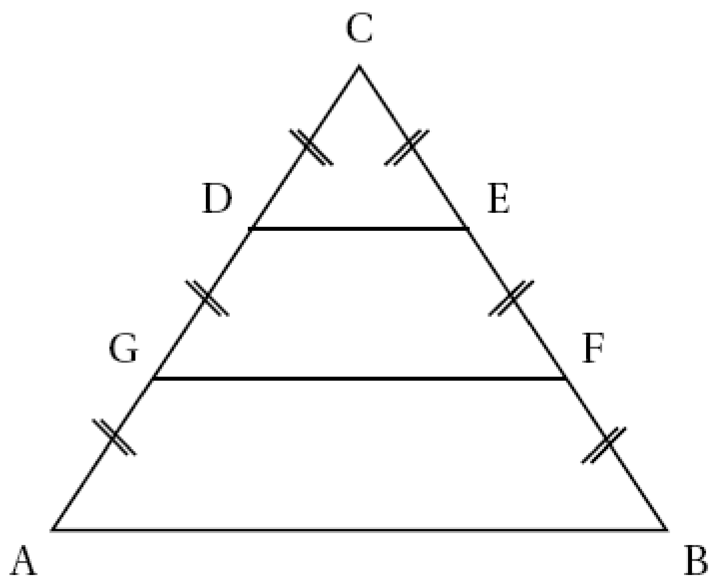
Donc AC^2 = 12,96, AH^2 = 8,2944 et

CH^2 = 4,6656.

On constate que 12,96 = 8,2944 + 4,6656 ce qui veut dire que $AC^2 = AH^2 + CH^2$.

Donc, d'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle ACH est rectangle en H.

2. On a représenté ci-dessous le pan ABC.



ABC est un triangle isocèle en C.

AC = 3,60 m

Les distances AG, GD, DC, CE, EF et FB sont égales.

Les droites (DE), (GF) et (AB) sont parallèles.

a. Le pan ABC comprend trois traverses [DE], [GF] et [AB]. François a coupé une traverse [AB] de 4,08 m. Calculer DE.

Réponse : Le pan ABC comprend trois traverses [DE], [GF] et [AB]. François a coupé une traverse [AB] de 4,08 m.

On sait que (DE) est parallèle à (AB) ; on applique le théorème de Thalès dans les triangles CDE et CAB :

$$\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB} = \frac{DE}{AB}$$

$$\frac{CD}{CA} = \frac{DE}{AB}$$

Or $CD = DG = GA$

$$\frac{CD}{CA} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{DE}{AB} = \frac{1}{3}$$

$$DE = \frac{1}{3} AB = \frac{1}{3} \times 4{,}08 = 1{,}36\ cm$$

b. On donne de plus GF = 2,72 m. Les quatre pans de la toiture sont identiques.

Calculer la longueur totale des traverses nécessaires pour refaire la toiture.

Réponse :

Sur la face ABC, la longueur des traverses nécessaires est

DE + GF + AB = 1,36 + 2,72 + 4,08 = 8,16 m.

Comme il y a quatre pans identiques, la longueur totale des traverses nécessaires pour refaire la toiture est de 4 × 8,16 = 32,64 m.