BREVET BLANC n°2 – Mai 2015
Épreuve de Mathématiques : Correction

Exercice 1 : ***Football en Outre-Mer***

1°) L'équipe de Mayotte a marqué ***13 buts***.

2°) L'équipe qui a marqué le plus de buts est celle de la ***Réunion***

3°) Les équipes qui ont marqué strictement moins de 8 buts sont : ***Nouvelle-Calédonie*** et ***Tahiti*** et ***St-Pierre et Miquelon***

4°) Les équipes qui ont marqué au moins 10 buts sont : ***Mayotte*** et la ***Réunion***

5°) Le nombre total de buts marqués lors de cette compétition est :

8 + 9 + 8 + 13 + 2 + 14 + 0 + 3 = **57**

6°) La moyenne de buts marqués par les 8 participants est donc : **57 ÷ 8 = 7,125** buts.

7°) Compléter les cellules B2 à B9 ***dans le tableau extrait d'un tableur ci-dessous*** :

	A	B
1	***Ligues de l'Outre-Mer***	***Nombre de buts marqués***
2	Guadeloupe	***8***
3	Guyane	***9***
4	Martinique	***8***
4	Mayotte	***13***
6	Nouvelle-Calédonie	***2***
7	Réunion	***14***
8	Saint Pierre et Miquelon	***0***
9	Tahiti	***3***
10	**TOTAL**	**= somme(B2 : B9)**
11	**Moyenne**	**= B10/8** ou **= moyenne(B2 : B9)**

Exercice 2 : ***Etude d'un étayage***

1°) Dans le triangle ABE rectangle en E, d'après le Th. de Pythagore :

BE² = BA² + AE²

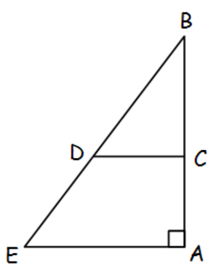
BE² = 3,5² + 2,625²

BE² = 12,25 + 6,890625

BE² = 19,140625

BE = $\sqrt{19,140625}$

BE = 4,375 m.



2°) Dans le triangle ABE : D ∈ [BE] et C ∈ [BA]
En supposant que (CD) // (AE) alors d'après

Thalès on a : $\frac{BD}{BE} = \frac{BC}{BA} = \frac{DC}{EA}$

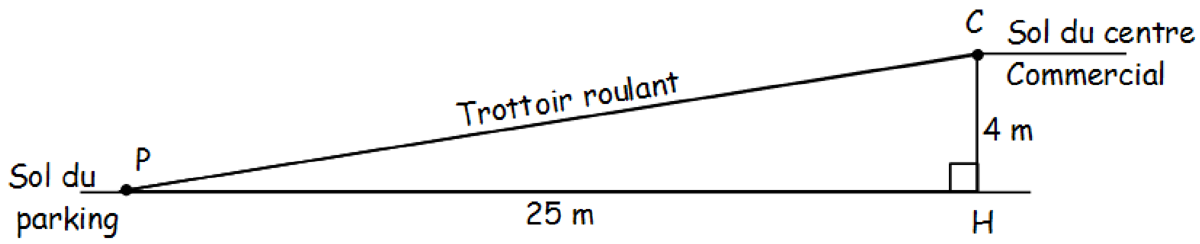
soit : $\frac{BD}{4,375} = \frac{BC}{3,5} = \frac{1,5}{2,625}$

On a $\frac{BC}{3,5} = \frac{1,5}{2,625}$ donc : $BC = \frac{1,5 \times 3,5}{2,625}$

$BC = 2$ m

Conclusion : le point C doit être à 2 m de B

Exercice 3 : ***Mieux qu'un escalator : un trottoir roulant***



Pour savoir si un des modèles disponibles convient, il faut calculer l'angle $\hat{P}$ pour contrôler l'inclinaison et la longueur PC pour vérifier si la vitesse du trottoir roulant permettra de mettre moins d'une minute pour monter.

Dans le triangle PHC rectangle en H :

$$\tan(\hat{P}) = \frac{CH}{PH}$$

soit : $\tan(\hat{P}) = \frac{4}{25}$

A la calculatrice : $\hat{P} \approx 9{,}0\ °$

Soit : $\hat{P} = 9°$ arrondi à l'unité

Avec un angle de 9°, seul le ***Modèle 2*** pourrait convenir si la vitesse est suffisante.

Dans le triangle PHC rectangle en H,
d'après le Th. de Pythagore : $PC^2 = PH^2 + HC^2$

$PC^2 = 25^2 + 4^2$

$PC^2 = 625 + 16$

$PC^2 = 641$

$PC = \sqrt{641}$

$PC \approx 25{,}31$

Soit : PC = 25,3 m à 0,1 près

A une vitesse de 0,75 m/s sur le ***Modèle 2***, il faut donc $25{,}3 \div 0{,}75 \approx 33{,}7$ soit 34 s (à l'unité près) pour accéder au centre commercial

Conclusion : seul le ***Modèle 2*** de trottoir roulant répond aux contraintes.

Exercice 4 : ***Programme de calcul***

1°) a) ● nombre de départ : 1
● $1 + \boldsymbol{1} = 2$
● $2^2 = 4$
● $4 \boldsymbol{- 1^2} = 3$
● Résultat final : 3

b) ● nombre de départ : 2
● $2 + \boldsymbol{1} = 3$
● $3^2 = 9$
● $9 \boldsymbol{- 2^2} = 5$
● Résultat final : 5

c) ● nombre de départ : x
● $x + \boldsymbol{1}$
● $(x + 1)^{\boldsymbol{2}}$
● $(x + 1)^2 \boldsymbol{- x^2}$
● Résultat final : $(x + 1)^2 - x^2$

2°) a) ● Nombre choisi : x
● $x \boldsymbol{\times 2} = 2x$
● $2x + \boldsymbol{1}$
● Résultat final : $2x + 1$

b) On a : $(x + 1)^2 - x^2 = x^2 + 2x + 1 - x^2$
$= 2x + 1$

Donc les programmes de Virginie et de Paul sont équivalents

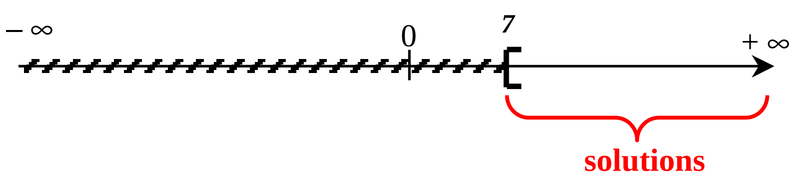
3°) On veut que : $2x + 1 \geq 15$

$2x \geq 15 - 1$

$2 \times x \geq 14$

$x \geq 14 \div 2$

$x \geq 7$



Exercice 5 :

1°) Par tests de calculs sur les trois propositions ($100 \times (10 + 4) + 50 \times 10 = 1\,900$
ou $100 \times (8 + 4) + 50 \times 8 = 1\,600$ ou $100 \times (6 + 4) + 50 \times 6 = 1\,300$)

Soit par résolution d'une équation :
Si x est le tarif enfant, le problème se résume à l'équation :

$$100 \times (x + 4) + 50 \times x = 1\,300$$
$$100\,x + 400 + 50\,x = 1\,300$$
$$150\,x = 1\,300 - 400$$
$$150 \times x = 900$$
$$x = 900 \div 150$$
$$x = 6$$

donc le tarif enfant est de 6 € (réponse c))

2°) AEFD est un rectangle de longueur : $AE = AB + BE$
$= \sqrt{15} - 1 + 2$
$= \sqrt{15} + 1$

et de largeur : $AD = \sqrt{15} - 1$

On a :
$\mathscr{A}(AEFD) = AE \times AD$
$= (\sqrt{15} + 1)(\sqrt{15} - 1)$
$= \left(\sqrt{15}\right)^2 - 1^2$
$= 15 - 1$
$= 14$ ***(réponse c))***

Exercice 6 : *Celsius versus Fahrenheit*

1°) Si on plonge le thermomètre dans une casserole d'eau qui gèle à 0°C
il indiquerait en degrés Fahrenheit : $0 \times 1{,}8 + 32 = 32$ °F

2°) Si on plonge le thermomètre dans une casserole d'eau portée à 212°F
il indiquerait en degrés Celsius : $(212 - 32) \div 1{,}8 = 100$ °C et donc ***l'eau bout*** !

3°) a) Si $\boldsymbol{x}$ est la température en degrés Celsius et $\boldsymbol{f}(\boldsymbol{x})$ la température correspondante en degrés Fahrenheit, alors $\boldsymbol{f}(\boldsymbol{x}) = 1{,}8 \times \boldsymbol{x} + 32$

b) C'est une fonction ***affine*** de ***coefficient 1,8*** et ***d'ordonnée à l'origine 32***

c) Image de 5 par la fonction $\boldsymbol{f}$: $f(5) = 1{,}8 \times 5 + 32$
$= 41$

d) Antécédent de 5 par la fonction $\boldsymbol{f}$: on veut que $f(x) = 5$

donc : $1{,}8 \times x + 32 = 5$
$1{,}8 \times x = 5 - 32$
$x = -27 \div 1{,}8$
$x = -15$

e) La relation $\boldsymbol{f}(10) = 50$ signifie qu'une température de 10°C correspond à 50°F.

<u>Exercice 7 :</u> *Deux modèles de piscine*

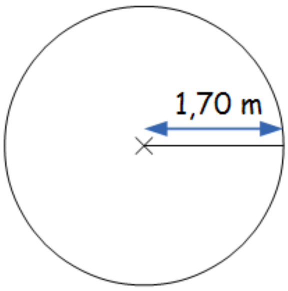
<u>Information 1 :</u> les deux modèles de piscine

La piscine « ronde »

Hauteur intérieure : 1,20 m

<u>Vue de dessus :</u>

Un cercle de rayon 1,70 m

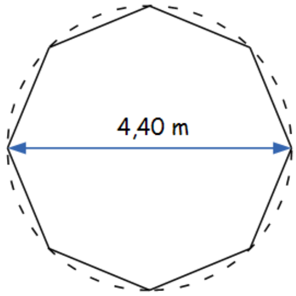


La piscine octogonale

Hauteur intérieure : 1,20 m

<u>Vue de dessus :</u>

Un octogone régulier d'un diamètre extérieur de 4,40 m



1°) Pour savoir s'il faut des démarches administratives, on doit contrôler la surface au sol :

La piscine « ronde » :

$\mathscr{A}_R = \pi \times R^2$

$\mathscr{A}_R = \pi \times 1{,}7^2$

$\mathscr{A}_R \approx 9{,}07 \text{ m}^2$

Soit 9 m² arrondi à l'unité

La piscine octogonale :

$\mathscr{A}_{\textbf{octogone}} = 2\sqrt{2} \times \boldsymbol{R}^2$

$\mathscr{A}_{\textbf{octogone}} = 2\sqrt{2} \times (4{,}40 \div 2)^2$

$\mathscr{A}_{\textbf{octogone}} \approx 13{,}68 \text{ m}^2$

Donc, seule la piscine octogonale nécessitera une démarche administrative.

2°) Si les quatre membres de la famille veulent se baigner en même temps, sachant que la surface minimale conseillée est de 3,40 m² par baigneur, il leur faut donc une piscine d'une surface au sol de : $4 \times 3{,}4 = 13{,}6 \text{ m}^2$

Donc la famille doit choisir la piscine octogonale qui dispose d'environ 13,68 m² au sol.

3°) Le volume de la piscine octogonale est de : $\mathscr{V} = \mathscr{A}_{\textbf{octogone}} \times \text{hauteur}$

donc : $\mathscr{V} \approx 13{,}68 \times 1{,}2$

soit : $\mathscr{V} \approx 16{,}416 \text{ m}^3$

Si on commence le remplissage le vendredi à 14H00 jusqu'au samedi matin à 10h00, l'eau aura donc coulé pendant 20 heures.

A raison de 12 litres par minute, au bout de 20 heures cela donne un volume écoulé d'eau de : $12 \times 60 \times 20 = 14\ 400$ Litres

Les 16,416 m³ de la piscine représentant 16 416 Litres, la piscine ne débordera donc pas.