CORRIGE DU BREVET BLANC DE MATHEMATIQUES

Mardi 6 mai 2014

Exercice 1 (*4,5 points*)

1. a) $2 \rightarrow -4 \rightarrow 1 \rightarrow \mathbf{5}$
Donc si on choisit 2 comme nombre de départ, on obtient bien 5 comme résultat.
b) $3 \rightarrow -6 \rightarrow -1 \rightarrow \mathbf{-5}$
Donc si on choisit 3 comme nombre de départ, on obtient bien −5 comme résultat.

2. Quel nombre faut-il choisir au départ pour que le résultat obtenu soit 0 ?
On fait fonctionner le programme de calcul « à l'envers »
$0 \div 5 = 0$; $0 - 5 = -5$; $-5 \div (-2) = \mathbf{2{,}5}$
Pour obtenir 0, il faut donc choisir 2,5 comme nombre de départ

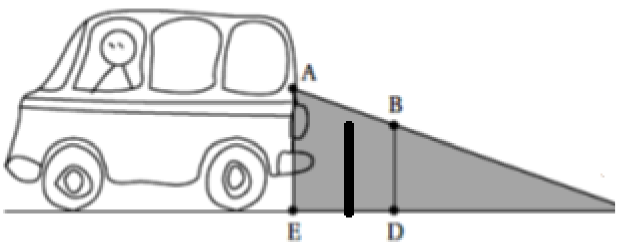
3. Le résultat du programme de calcul est $(-2x+5) \times 5 = \mathbf{-10x+25}$
Si on développe l'expression proposée par Arthur, on obtient :
$(x-5)^2 - x^2 = x^2 - 10x + 25 - x^2 = \mathbf{-10x+25}$
Donc Arthur a raison : on obtient la même expression.

Exercice 2 (*4 points*)

1) Dans le triangle AEC, les points C,B et A sont alignés, les points C,D et E sont alignés et les droites (AE) et (BD) sont parallèles, donc d'après le théorème de Thalès, on a :
$\frac{CB}{CA} = \frac{CD}{CE} = \frac{BD}{AE}$
$\frac{CD}{6} = \frac{1{,}10}{1{,}50}$ d'où $CD = \frac{1{,}10 \times 6}{1{,}50} = \mathbf{4{,}4\ m}$ **La longueur DC est égale à 4,4 mètres.**
$ED = EC - DC = 6 - 4{,}4 = \mathbf{1{,}6\ m}$ **La longueur ED est égale à 1,6 mètres.**

2)La fillette est à 1,40 m de la voiture, donc elle se trouve entre les points E et D puisque le segment [ED] mesure 1,6 m.

BD = 1,10 m donc la fillette étant de la même hauteur et placée avant le segment [BD], se trouve dans l'ombre.



Exercice 3 (*4 points*)

1) $A = 4\sqrt{7} - 8\sqrt{28} + \sqrt{700}$
$A = 4\sqrt{7} - 8\sqrt{4} \times \sqrt{7} + \sqrt{100} \times \sqrt{7}$
$A = 4\sqrt{7} - 8 \times 2 \times \sqrt{7} + 10 \times \sqrt{7}$
$A = 4\sqrt{7} - 16\sqrt{7} + 10\sqrt{7} = \mathbf{-2\sqrt{7}}$

2) $B = (4\sqrt{3}+5)^2 = (4\sqrt{3})^2 + 2 \times 4\sqrt{3} \times 5 + 5^2$
$B = 16 \times 3 + 40\sqrt{3} + 25 = 48 + 40\sqrt{3} + 25 = \mathbf{73 + 40\sqrt{3}}$

Exercice 4 (*6 points*)

1) a) 5 minutes après son départ du sol, la cabine se trouve à environ **35 m** de hauteur
b) Après le départ, il faut environ **12 min** pour être à 120 m de haut.
c) Au cours des 15 premières minutes de la montée, la hauteur à laquelle se trouve la cabine **n'est pas proportionnelle** au temps écoulé car la représentation graphique de la fonction n'est pas une droite.
d) La cabine se trouve à plus de 100 m de haut pendant environ **10 min**.
e) Un tour de roue dure environ **30 min**.

2) 14 h 40 min + 30 min = 15 h 10 min
Après avoir fait un tour, la cabine reviendra au sol à **15h10min**.

3) $P = \pi \times d = 135\pi \approx \mathbf{424m}$
Le périmètre de la roue est égal à environ 424 mètres.

4) La roue effectue un tour, soit environ 424 mètres en 30 minutes environ, donc en une heure, elle parcourt une distance deux fois plus grande, soit environ 848 mètres.
848 m = 0,848 km
Sa vitesse est donc d'environ **0,848 km/h** **donc il est exact que la cabine se déplace à moins de 1 km/h.**

Exercice 5 (*3,5 points*)

Une fraction est irréductible si son numérateur et son dénominateur sont premiers entre eux

- Le dénominateur est divisible par 2, donc le numérateur ne doit pas être divisible par 2 :
*** ne peut pas être 0 ; 2 ; 4 ; 6 ; 8**
- Le dénominateur est divisible par 5, donc le numérateur ne doit pas être divisible par 5 :
*** ne peut pas être 0 ni 5.**
- Le dénominateur est divisible par 3, donc le numérateur ne doit pas être divisible par 3 :
*** ne peut pas être 0 ; 3 ; 6 ; 9**
Il reste donc deux possibilités pour * : **1 ou 7**
Comme 7770 est divisible par 7, le numérateur ne peut être égal à 217 qui est aussi divisible par 7 ; il reste donc un seul chiffre possible à la place de l'étoile : **1**

Exercice 6 (*3 points*)

$2180 - (1035 + 195) = 2180 - 1230 = \mathbf{950}$
Il reste donc 950 € pour les entrées au musée, au théâtre et les repas.

La dépense pour une personne (musée, théâtre et repas) s'élève à 20 €
$5{,}45 + 8{,}25 + 6{,}3 = \mathbf{20}$

$950 \div 20 = \mathbf{47{,}5}$
L'association pourra donc accepter 47 personnes au maximum pour ce voyage.

Exercice 7 (*4 points*)

1) **La posologie n'a pas été respectée pour Zoé car la dose administrée chaque jour ne doit pas** dépasser 70 mg ; or Zoé reçoit une dose de 100 mg par jour.

2) 1,05 m = 105 cm ; $\sqrt{\frac{105\times17{,}5}{3600}} \approx \mathbf{0{,}71m^2}$

La surface corporelle de Lou est bien d'environ 0,71 m^2.

3) La dose doit être de 70 mg par m^2, donc pour une surface corporelle de 0,71 m^2, la dose doit être d'environ **49,7 mg** car $70 \times 0{,}71 = 49{,}7$

On peut donc considérer que **la posologie a été respectée** puisqu'on lui a administré 50 mg.

Exercice 8 (*7 points*)

a)

- **V_1 , volume du cylindre en m^3** : $V_1 = \pi r^2 \times h = \pi \times 3^2 \times 5 = \mathbf{45\pi}$
- **V_2 , volume de la demi-boule en m^3** : $V_2 = (\frac{4}{3}\pi r^3) \div 2 = (\frac{4}{3}\pi \times 3^3) \div 2 = \mathbf{18\pi}$
- $V_1 + V_2 = 45\pi + 18\pi = \mathbf{63\pi}$

Le volume de l'observatoire est 63π m^3, soit environ 197,920 m^3.

b)

- **A_1 , aire latérale du cylindre en m^2** : $A_1 = 2\pi r h = 2 \times \pi \times 3 \times 5 = \mathbf{30\pi}$
- A_2 , aire de la demi-sphère en m^2 : $A_2 = (4\pi r^2) \div 2 = (4\pi \times 3^2) \div 2 = \mathbf{18\pi}$
- $A_1 + A_2 = 30\pi + 18\pi = \mathbf{48\pi}$

La surface de l'observatoire est 48π m^2, soit environ 151 m^2.

1 litre de peinture permet de recouvrir une surface de 8 m^2, donc **pour recouvrir 151 m^2, il faut environ 19 litres de peinture** car 151 ÷ 8 = **18,875**