Correction du Brevet Blanc du 25 Mars 2015 collège Blache.

Exercice 1 :(6 points) Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).

	Enoncé	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	L'écriture scientifique de 0,007 23 est :	*(1,5 pt)*	$7{,}23\times10^{-3}$	
2	$\frac{5}{3}-\frac{2}{3}\div\frac{5}{3}+\frac{2}{3}$ est égal à :	*(1,5 pt)*	$\frac{5}{3}-\frac{2}{5}+\frac{2}{3}$	
3	L'expression développée de $(7x-5)^2$ est :	*(1,5 pt)*		$49x^2-70x+25$
4	L'expression factorisée de $5x(2x+3)+(2x+3)(2x-3)$ est :	$(2x+3)(7x-3)$	*(1,5 pt)*	

Exercice 2 :(6 points)

1. Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule O2 pour obtenir le nombre total de pays ayant eu une médaille d'or ?

Dans la case O2, on a saisi la formule : =somme(B2:N2)

On pouvait également écrire : =B2+C2+D2+E2+F2+G2+H2+I2+J2+K2+L2+M2+N2 (1 pt)

2. Calculer la moyenne de cette série en détaillant le calcul, on donnera un arrondi à l'unité.

$Moy=\frac{8\times1+2\times2+2\times3+2\times4+5+6\times3+11+13\times2+14+15+18+32+40}{26}=\frac{205}{26}\approx 7{,}88$ (1 pt)

Le nombre moyen de médailles par pays est 8. (0,5 pt)

3. Calculer la médiane de cette série en expliquant et interpréter le résultat.

L'effectif total est 26, c'est un nombre pair.

Donc la médiane est la moyenne entre la 13ème valeur (4) et la 14ème valeur (4).

$Me=\frac{4+4}{2}=4.$ (1,5 pts)

Il y a autant de pays qui ont gagné moins de 4 médailles que de pays qui ont gagné plus de 4 médailles. (1 pt)

4. Pour le cyclisme masculin, 70% des pays médaillés ont obtenu au moins une médaille d'or. Quel est le nombre de pays qui n'ont obtenu que des médailles d'argent ou de bronze ? (arrondir le résultat à l'unité)

70% des pays médaillés ont reçu au moins un médaille d'or, c'est-à-dire que 26 représentent 70% du nombre total des pays médaillés.

Soit x le nombre de pays médaillés.

$\frac{70}{100}\times x=26$ donc $x=26\times100\div70\approx 37$

Donc 37 pays sont médaillés en tout.

Donc 11 (37 - 26) pays n'ont reçu que des médailles de bronze et d'argent. (1 pts)

Exercice 3 **(7 points)**

1. Prouve que BC = 4 100 m.

Dans le triangle ABC rectangle en A, d'après le théorème de Pythagore, on a : (0,5 pt)

$BC^2 = AB^2 + AC^2$ (0,5 pt)

$BC^2 = 4000^2 + 900^2$ (avec AB = 1000 + 3000 = 4000 m)

$BC^2 = 16\ 810\ 000$

$BC = \sqrt{16810000} = 4100$ m.

La longueur BC est égale à 4 100 m. (1 pt)

2. Prouve que les droites (AC) et (HD) sont parallèles.

On calcule séparément :

$\frac{BH}{BA} = \frac{3000}{4000} = \frac{3}{4} = 0{,}75$ (0,5 pt)

$\frac{BD}{BC} = \frac{3075}{4100} = 0{,}75$ (0,5 pt)

Comme les rapports sont égaux et que les points B, H, et A sont alignés dans le même ordre que les points B, D et C, alors d'après la réciproque du théorème de Thalès, les droites (AC) et (HD) sont parallèles. (1 pt)

3. Le cycliste s'arrête au point D sur le chemin.

Calculer la hauteur DH qu'il lui reste à descendre.

Dans le triangle ABC, on sait que $D \in [CB]$, $H \in [AB]$ et (AC) // (HD). (0,5 pt)

D'après le théorème de Thalès, on a : (0,5 pt)

$$\frac{BH}{BA} = \frac{BD}{BC} = \frac{DH}{CA} \quad \text{d'où} \quad \frac{3000}{4000} = \frac{3075}{4100} = \frac{DH}{900}$$ (0,5 pt)

Donc $DH = 3075 \times 900 \div 4100 = 675$

Il lui reste à descendre 675 m. (0,5 pt)

4. Calculer la pente descendue par le cycliste.

$pente = \frac{CA}{BA} \times 100 = \frac{900}{4000} \times 100 = 0{,}225 \times 100 = 22{,}5$ (1 pt)

La pente est de 22,5%

Exercice 4:(8 points)

1) Le volume d'une boule de rayon R = 36 :2 = 18m est de *(0,5 pt)*

$$V = \frac{4 \times \pi \times R^3}{3} = \frac{4 \times \pi \times 18^3}{3} = 7776\pi\ m^3 \text{ , la valeur exacte}$$ *(1 pt)*

Le volume total de la boule contenant la géode, valeur arrondie au m^3, est de 24 429 m^3. *(0,5pt)*

2) H est le pied de la hauteur de la partie visible *(distance de la partie visible=OH+Rayon)*

Donc OH = 29 – R = 29 – 18 = 11m. *(1 pt)*

3) Je nomme M un point sur le cercle de la section, je cherche HM.

Le triangle OHM est rectangle en H alors d'après le théorème de Pythagore on a :

$OM^2 = OH^2 + HM^2$ avec $OM = R = 18$m et $OH = 11$m *(1 pt)*

On a donc $HM^2 = 18^2 - 11^2 = 324 - 121 = 203$ d'où : $HM = \sqrt{203}\ m$

La valeur exacte du rayon du cercle de section de la géode avec le sol est $\sqrt{203}$ m. *(1 pt)*

4) La surface au sol de la géode arrondie au m^2 est l'aire du disque de rayon HM :

$A = \pi R^2 = \pi \times HM^2 = \pi \times \left(\sqrt{203}\right)^2 = 203\pi m^2$ valeur exacte *(1 pt)*

Soit l'arrondie au m^2 : 638 m^2 *(arrondi de 637,7433…)* *(1 pt)*

5) En considérant qu'une personne occupe 0,36 m^2

$638 \div 0.36 \approx 1772,22…$ *(1 pt)*

Cette surface peut contenir 1772 personnes.

Exercice 5 : (10 points)

On a donc le programme de calcul suivant effectuer par Jean-Claude:

- Choisir un nombre.
- Mettre au carré le nombre choisi
- Multiplier par 2 le résultat
- Retrancher (soustraire) 5 fois le nombre choisi au départ
- Retrancher 3 au résultat précédent.

1. Les calculs permettant de vérifier que si l'on fait fonctionner ce programme avec le nombre 5 on obtient 22 sont : Si l'on choisit 5 cela donne :
   $5 \rightarrow (5)^2 = 25 \rightarrow 2\times 25 = 50 \rightarrow 50 - 5\times5 = 25 \rightarrow 25 - 3 = \boxed{22}$ On obtient donc bien 22 (1 point)

2. Le résultat fourni par le programme lorsque le nombre choisi est (-2) est :
   Si l'on choisit -2 cela donne :
   $(-2) \rightarrow (-2)^2 = 4 \rightarrow 2\times 4 = 8 \rightarrow 8 - 5\times(-2) = 18 \rightarrow 18 - 3 = \boxed{15}$ On obtient donc 15 (1 point)
   N.B : On peut vérifier cela avec le tableur (cellule C10 en rouge) !

3. On montre que si Jean-Claude a choisi le nombre x au départ alors il obtiendra le nombre noté $f(x)$ tel que: $f(x) = 2x^2 - 5x - 3$.
   En effet si l'on choisit x cela donne :
   $x \rightarrow x^2 \rightarrow 2\times x^2 = 2x^2 \rightarrow 2x^2 - 5x \rightarrow 2x^2 - 5x - 3 = f(x)$ *Ceci n'était pas demandé*
   a) Si l'on veut vérifier le résultat du 1) il faut donc calculer l'image de 5 par f soit $f(5)$ (1 pt)
   b) Si on veut savoir quel nombre a choisi au départ Jean-Claude pour obtenir le nombre 0, il faut trouver les antécédents de 0. (1 point)

4. On développe : $(2x + 1)(x - 3) = 2x^2 - 6x + x - 3 = 2x^2 - 5x - 3 = f(x)$
   $(2x + 1)(x - 3)$ est donc l'expression factorisée de $f(x)$. (1,5 point)

5. Pour connaître les nombres choisis par J-C pour obtenir 0 il faut donc trouver les antécédents de 0 par f, donc résoudre l'équation :

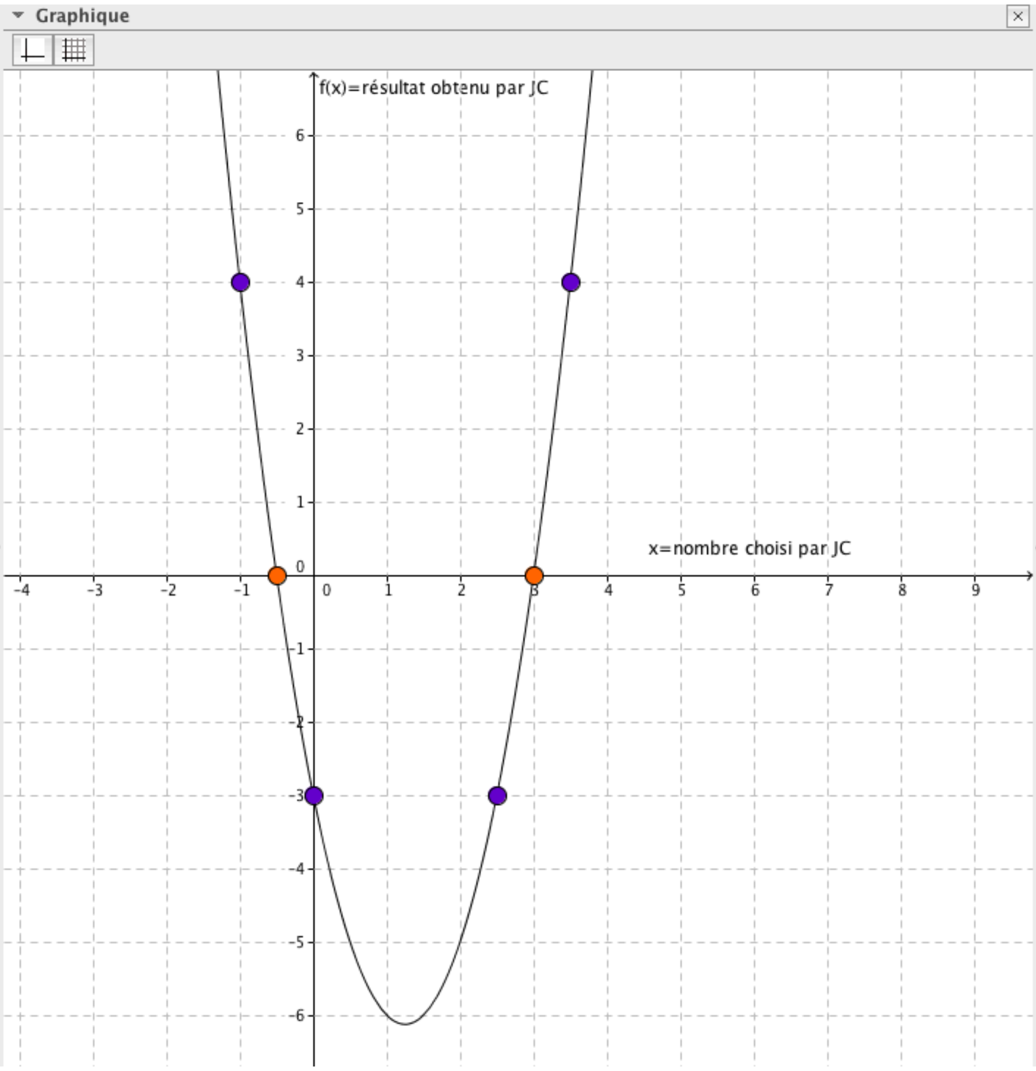
   $f(x)$= 0 qui revient à $(2x+1)(x-3)=0$ d'après le 4), qui est une équation produit nul qui revient donc à résoudre deux équations : $(2x+1)=0$ ou $(x-3)=0$;
   qui revient à : $2x=-1$ ou $x=3$; on trouve alors $x=-1/2$ ou $x=3$.

   Les 2 solutions sont donc -0,5 et 3, autrement dit J-C avait choisi -0,5 ou 3 pour obtenir 0.

   N.B : On peut encore vérifier cela avec la courbe (antécédent de 0) ou le tableur *(cellule A13 <u>et</u> A20 en orange).* (2,5 points, 1,5 point si réponse avec tableur uniquement)

6. Pour connaître les nombres choisis par J-C pour obtenir 4 il faut donc trouver les antécédents de 4 par f.
   A nouveau avec le graphique ou les cellules A12 et A22 *(puisque 4 ce retrouve en C12 et C22 en violet),* pour obtenir 4, J-C avait choisi -1 ou 3,5. (1 point)

7. Pour connaître les nombres choisis par J-C pour obtenir -3 il faut donc trouver les antécédents de -3 par f.
   A nouveau avec le graphique ou les cellules A14 et A19 *(puisque -3 ce retrouve en C14 et C19 en violet),* pour obtenir -3, J-C avait choisi 0 ou 2,5. (1 point)



Tableur

C2 =2A2 A2 - 5A2 - 3

	A	B	C
1	x	x^2	$2x^2-5x-3$
2	-6	36	99
3	-5.5	30.25	85
4	-5	25	72
5	-4.5	20.25	60
6	-4	16	49
7	-3.5	12.25	39
8	-3	9	30
9	-2.5	6.25	22
10	-2	4	15
11	-1.5	2.25	9
12	-1	1	4
13	-0.5	0.25	0
14	0	0	-3
15	0.5	0.25	-5
16	1	1	-6
17	1.5	2.25	-6
18	2	4	-5
19	2.5	6.25	-3
20	3	9	0
21	3.5	12.25	4
22	4	16	9
23	4.5	20.25	15
24	5	25	22
25	5.5	30.25	30
26	6	36	39
27	6.5	42.25	49
28	7	49	60
29	7.5	56.25	-25.5
30			

1 point orthographe + 1 point présentation + 1 point rédaction Thales exercice 3.