COLLEGE OLYMPE DE GOUGES

Janvier 2017

BREVET BLANC
SOLUTION DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

L'emploi de la calculatrice est autorisé.
Le détail des calculs doit figurer sur la copie.
Sauf indication contraire, seuls les résultats exacts sont demandés.
L'évaluation prend en compte sur 5 points la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction scientifique.
Tous les essais, les démarches engagées, même non aboutis seront pris en compte.
Le candidat peut traiter les exercices dans l'ordre qui lui convient.

Exercice n°1 (7 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Aucune justification n'est demandée.
Entourer sur le tableau ci-dessous la bonne réponse.

	Question posée	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	Si une voiture roule à une allure régulière de 60 km/h, quelle distance va-t-elle parcourir en 1 h 10 min ?	110 km	70 km	66 km
2	Dans la salle 1 du cinéma, il y a 200 personnes dont 40 % sont des femmes. Dans la salle 2, sur les 160 personnes, 50 % sont des femmes. Quelle affirmation est vraie ?	Il y a plus de femmes dans la salle 1.	Il y a plus de femmes dans la salle 2.	Il y a autant de femmes dans les deux salles.
3	Quelle est l'aire d'un carré dont les côtés mesurent 10 cm ?	10 cm^2	1 dm^2	1 m^2
4	$1^2 + 2^2 + 3^3 =$	32	14	12
5	Quelle est la solution de l'équation $2x + 4 = 5x - 2$	$6x$	0	2

Exercice n°2 (5 points)

Thomas et Hugo décident d'aller marcher ensemble. Thomas fait des pas de 0,7 mètres à un rythme de 5 pas toutes les 3 secondes. Hugo, lui, fait des pas de 0,6 mètres au rythme de 7 pas en 4 secondes.

Lequel des deux avance le plus vite ? Expliquer la réponse.

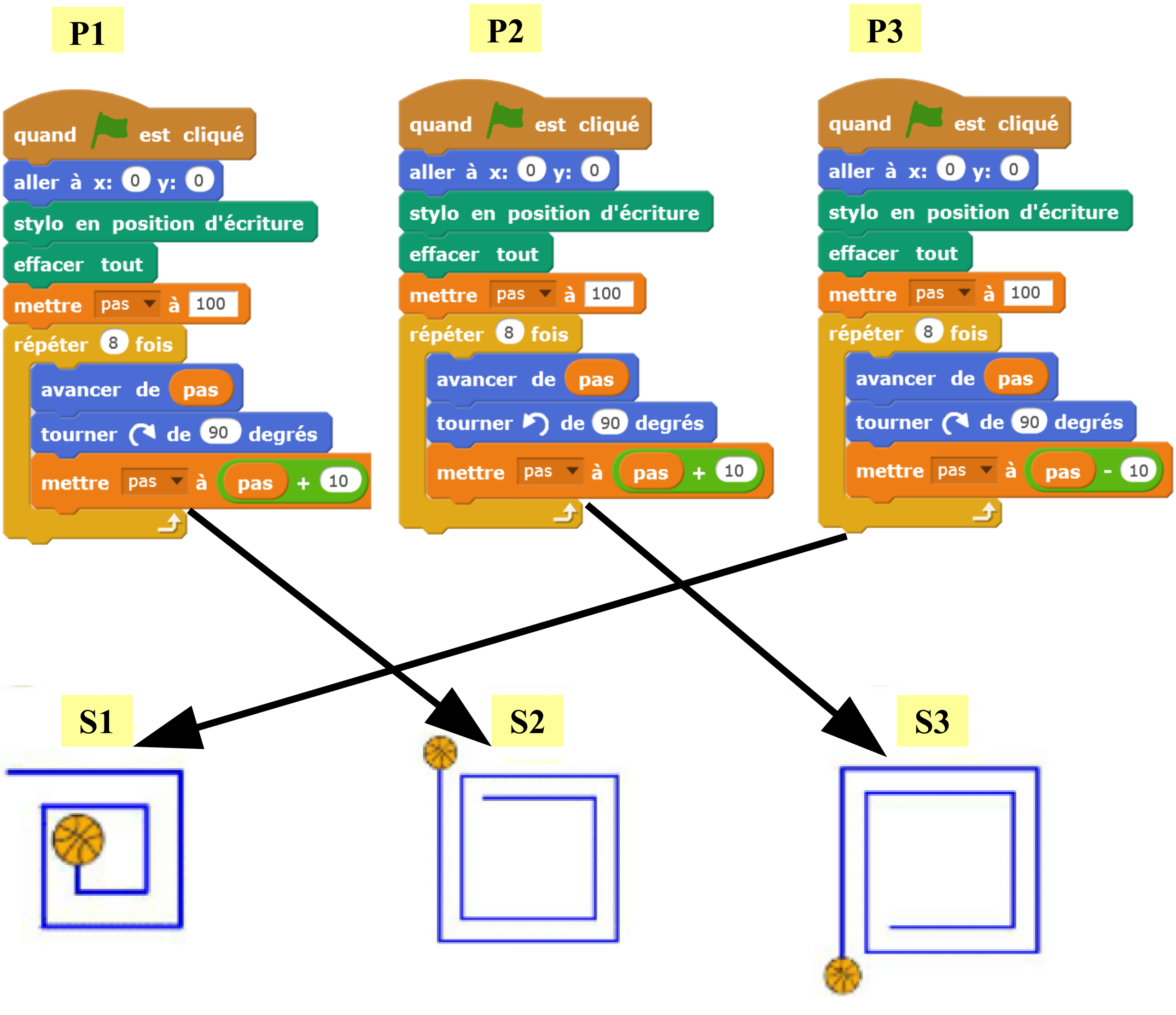
Vitesse de Thomas : $5 \times 0{,}7 = 3{,}5$ m en 3s soit $\frac{3,5}{3} = \frac{7}{6} = \frac{70}{60}$ m/s

Vitesse de Hugo : $7 \times 0{,}6 = 4{,}2$ m en 4s soit $\frac{4,2}{4} = \frac{21}{20} = \frac{63}{60}$ m/s

C'est donc Thomas le plus rapide.

Exercice n°3 (4 points)

Associer chaque programme (P1, P2 et P3) à la sortie correspondante (S1, S2 et S3).



Exercice n°4 (5 points)

Programme de calcul

« Je prends un nombre entier. Je lui ajoute 3 et je multiplie le résultat par 7. J'ajoute le triple du nombre de départ au résultat et j'enlève 21.

J'obtiens toujours un multiple de 10. »
Est-ce vrai ? Justifier.
Soit x le nombre choisi. Le programme revient à calculer l'expression : $(x+3)\times 7+3\times x-21$
$(x+3)\times 7+3\times x-21=7x+3\times 7+3x-21=10x$
Le résultat est donc le nombre de départ multiplié par 10, c'est bien toujours un multiple de 10.

Exercice n°5 (6 points)

La vitesse est mise en cause dans près d'un accident mortel sur deux. Un cyclomoteur est conçu pour ne pas dépasser une vitesse de 45km/h. Si le moteur est gonflé au-delà de la puissance légale, les freins et les pneus ne sont plus adaptés et le risque d'accident augmente alors considérablement.

On rappelle que la formule pour calculer la vitesse, v, est donnée par : $v=\frac{d}{t}$ *avec* d *la distance parcourue et* t *le temps nécessaire pour parcourir cette distance.*

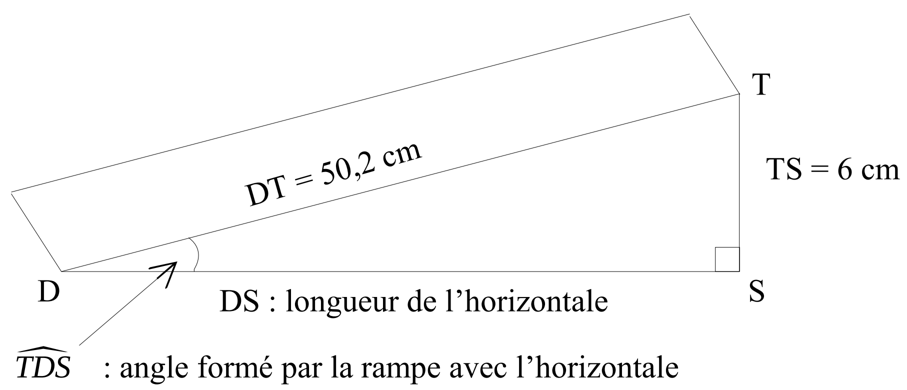
Lisa et Aymeric ont chacun un scooter. Ils doivent rejoindre leurs copains à la piscine qui est à 8 km de chez eux.

1. Lisa roule en moyenne à 40 km/h. Combien de temps, en minutes, mettra-t-elle pour aller à la piscine ?
   Lisa parcourt 40 km en 60 min soit 1km en $\frac{60}{40}=1,5$ min. Il lui faudra $8\times 1,5=12$ min pour faire les 8 km.
2. Aymeric est plus pressé, il roule en moyenne à 48 km/h. Calculer, en minutes, le temps qu'il mettra pour retrouver ses copains à la piscine.
   Aymeric parcourt 48 km en 60 min soit 1km en $\frac{60}{48}=1,25$ min. Il lui faudra $8\times 1,25=10$ min pour faire les 8 km.
3. Combien de temps Aymeric a-t-il gagné par rapport à Lisa ?
   Aymeric a gagné $12-10=2$ minutes.

Exercice n°6 (7 points)

Une boulangerie veut installer une rampe d'accès pour des personnes à mobilité réduite.
Le seuil de la porte est situé à 6 cm du sol.

Document 1 : Schéma représentant la rampe d'accès



Document 2 : Extrait de la norme relative aux rampes d'accès pour des personnes à mobilité réduite
La nome impose que la rampe d'accès forme un angle inférieur à 3° avec l'horizontale sauf dans certains cas.
Cas particuliers :
L'angle formé par la rampe avec l'horizontale peut aller :
- jusqu'à 5° si la longueur de l'horizontale est inférieure à 2 m.
- jusqu'à 7° si la longueur de l'horizontale est inférieure à 0,5 m.

Cette rampe est-elle conforme à la norme ?
Calculons DS
Dans le triangle DST rectangle en S, d'après le théorème de Pythagore, on a :
$DS^2 + ST^2 = DT^2$
$DS^2 + 6^2 = 50,2^2$
$DS^2 + 36 = 2520,04$
$DS^2 = 2520,04 - 36$
$DS^2 = 2484,04$
D'où $DS = \sqrt{2484,04} \approx 49,84$ cm
L'angle formé par la rampe avec l'horizontale peut donc aller jusqu'à 7°.

Calculons $\widehat{TDS}$
Dans le triangle DST rectangle en S,
$\sin\widehat{TDS} = \dfrac{ST}{DT} = \dfrac{6}{50,2}$
Avec la calculatrice, on trouve : $\widehat{TDS} = \arcsin \dfrac{6}{50,2} \approx 6,9°$
La rampe est bien conforme.

<u>Exercice n°7</u> (7 points)

Pesanteur sur la lune
Le poids d'un corps sur un astre dépend de la masse et de l'accélération de la pesanteur.
On peut montrer que la relation est $P = mg$.
P est le poids (en newtons) d'un corps sur un astre (c'est-à-dire la force que l'astre exerce sur le corps) ;
m la masse (en kg) de ce corps ;
g l'accélération de la pesanteur de cet astre.

1. Sur la Terre, l'accélération de la pesanteur de la Terre g_T est environ de 9,8.
   Calculer le poids (en newtons) sur Terre d'un homme ayant une masse de 70 kg.
   $P = mg = 70 \times 9,8 = 686$ Newtons

2. Sur la Lune, le relation $P = mg$ est toujours valable.
   On donne le tableau ci-dessous de correspondance poids-masse sur la Lune :

Masse (kg)	3	10	25	40	55
Poids (newtons)	5,1	17	42,5	68	93,5

   a. Est-ce que le tableau ci-dessus est un tableau de proportionnalité ?
   C'est un tableau de proportionnalité car on passe de la masse au poids en multipliant par un même nombre : 1,7.

   b. Calculer l'accélération de la pesanteur sur la Lune notée g_L.
   Utilisons la formule $P = mg$ avec une colonne du tableau

$17 = 10 \times g_L$
$g_L = \dfrac{17}{10} = 1{,}7$
L'accélération de la pesanteur sur la Lune est de 1,7.

c. Est-il vrai que l'on pèse environ 6 fois moins lourd sur la Lune que sur la Terre ?
Sur Terre, $P = m \times 9{,}8$ et sur la Lune, $P = m \times 1{,}7$. Pour passer du poids sur la Lune à celui sur la Terre, il faut multiplier par $\dfrac{9{,}8}{1{,}7} \approx 5{,}76$ soit environ 6. Il est vrai que l'on pèse environ 6 fois moins lourd sur la Lune que sur la Terre

Exercice n°8 (4 points)

Voici un programme de calcul

- Choisir un nombre
- Ajouter 1
- Calculer le carré de cette somme
- Soustraire 9 au résultat

1. Vérifier qu 'en choisissant – 4 comme nombre de départ, le résultat obtenu avec ce programme est 0.
Appliquons ce programme à – 4 :
$$(-4+1)^2 - 9 = (-3)^2 - 9 = 9 - 9 = 0$$
Le résultat est bien 0.

2. Jim utilise un tableur pour essayer le programme de calcul avec plusieurs nombres. Il a fait apparaître les résultats obtenus à chaque étape. Il obtient la feuille de calcul ci-contre :

	A	B	C	D
1	nombre de départ	résultat de la 1e étape	résultat de la 2e étape	résultat final
2	-0,4	0,6	0,36	-8,64
3	-0,2	0,8	0,64	-8,36
4	0	1	1	-8
5	0,2	1,2	1,44	-7,56
6	0,4	1,4	1,96	-7,04
7	0,6	1,6	2,56	-6,44
8	0,8	1,8	3,24	-5,76
9	1	2	4	-5
10	1,2	2,2	4,84	-4,16
11	1,4	2,4	5,76	-3,24
12	1,6	2,6	6,76	-2,24
13	1,8	2,8	7,84	-1,16
14	2	3	9	0
15	2,2	3,2	10,24	1,24
16	2,4	3,4	11,56	2,56

La colonne C est obtenue à partir d'une formule écrite en C2 puis recopiée vers le bas. Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule C2 ?
=B2*B2 (ou =B2^2)

3. Le programme donne 0 pour deux nombres. Déterminer ces deux nombres.
On voit dans le tableau que le programme donne 0 pour 2 (ligne 14).
Et d'après la question 1, l'autre valeur est – 4.