

COLLÈGE DE BOURTZWILLER

CORRIGÉ BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES

SESSION DE MAI 2021

100 points

Les élèves ne peuvent pas sortir de la salle avant la fin des deux heures de composition.

Chaque élève utilise uniquement le matériel qu'il a apporté : aucun prêt entre élèves ne sera toléré.

La calculatrice est autorisée, notamment pour les vérifications de calculs. Toutefois, on rappelle que les calculs doivent être suffisamment détaillés.

Le barème est indiqué sur 100 points. La qualité de la rédaction, la présentation et le soin seront valorisés.

DURÉE : 2 HEURES

L'ANNEXE EST À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 1 15 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est exacte. Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la réponse A, B ou C choisie. **Aucune justification n'est demandée.** Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

		A	B	C
1.	La décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 28 est	4×7	2×14	$2 \times 2 \times 7$

Réponse C. Il faut connaître la liste des nombres premiers inférieurs à 100.

$$28 = 2 \times 14$$

$$28 = 2 \times 2 \times 7$$

2.	$\frac{5}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{2}$ est égal à	$\frac{2}{3}$	2	$\frac{7}{6}$
----	---	---------------	---	---------------

Réponse C. La multiplication est prioritaire :

$$\frac{5}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{5}{3} - \frac{1}{2} = \frac{10}{6} - \frac{3}{6} = \frac{7}{6}$$

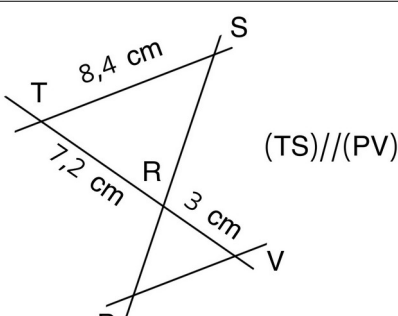
3.	L'écriture scientifique de 245×10^{-5} est	245×5	$2,45 \times 10^{-3}$	$2,45 \times 10^{-7}$
----	---	----------------	-----------------------	-----------------------

Réponse B. $245 \times 10^{-5} = 2,45 \times 10^2 \times 10^{-5} = 2,45 \times 10^{-3}$

4.	Une vitesse de 90km/h est égale à	0,025 m/s	25 000 m/s	25 m/s
----	-----------------------------------	-----------	------------	--------

Réponse C. 90 km/h correspond à 90 000 m/h et 1 h correspond à 3600 s. Donc 90 000 m en 3600s correspond à 25 m en 1 s.

$$90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s.}$$

5.	 <p>(TS)//(PV)</p>	PV = 3 cm	PV = 20,16 cm	PV = 3,5 cm
----	---	-----------	---------------	-------------

Réponse C. Les droites (TS) et (PV) sont parallèles et les droites (TV) et (SP) sont sécantes en R. D'après le théorème de Thalès on a :

$$\frac{RT}{RV} = \frac{RS}{RP} = \frac{TS}{VP} \text{ et en remplaçant : } \frac{7,2}{3} = \frac{RS}{RP} = \frac{8,4}{VP} \text{ donc } VP = \frac{8,4 \times 3}{7,2} = 3,5 \text{ PV} = 3,5 \text{ cm.}$$

Exercice 2 14 points

Voici un programme de calcul :

- Choisir un nombre
- Multiplier ce nombre par 4
- Ajouter 2
- Diviser par 2

1. On choisit 4 comme nombre de départ. Prouver par le calcul que le résultat obtenu avec le programme est 9.

- 4
- $4 \times 4 = 16$
- $16 + 2 = 18$
- $18 : 2 = 9$

Lorsque l'on choisit 4 pour nombre de départ, le résultat obtenu avec le programme est bien 9.

2. Donner le résultat du programme si on choisit 0.

- 0
- $0 \times 4 = 0$
- $0 + 2 = 2$
- $2 : 2 = 1$

Lorsque l'on choisit 0 pour nombre de départ, le résultat obtenu avec le programme est 1.

3. On note x le nombre choisi.

a. Exprimer le résultat du programme en fonction de x .

- x
- $4x$
- $4x + 2$
- $\frac{4x+2}{2}$

b. Prouver que ce résultat est égal à $2x + 1$.

$$\frac{4x+2}{2} = \frac{2(2x+1)}{2} = 2x+1$$

4. Quel nombre doit-on choisir au départ pour avoir un résultat égal à 5 ?

On résout l'équation :

$$2x+1 = 5$$

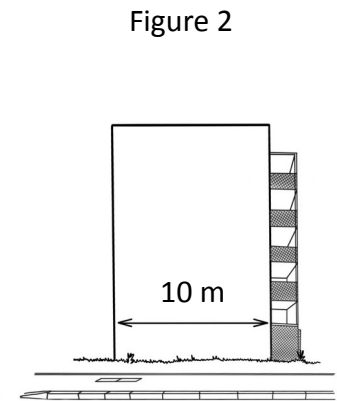
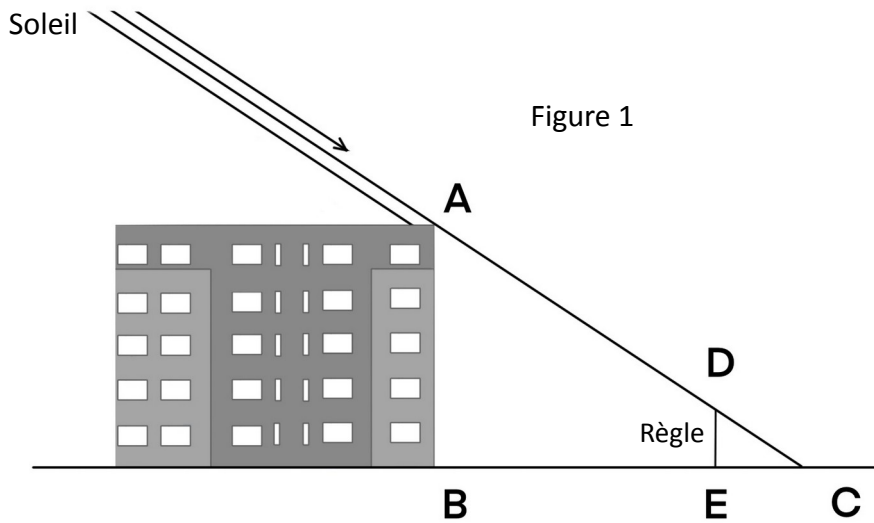
$$2x = 4$$

$$x = 2$$

Pour avoir un résultat égal à 5, il faut choisir le nombre 2 au départ.

Exercice 3 14 points

Pour réaliser son œuvre d'art, un artiste souhaite connaître la hauteur du bâtiment désignée par le segment AB (Figure 1). Pour cela, il place une règle de 1 m perpendiculairement au sol, de manière à ce que l'ombre du bâtiment et celle de la règle aient la même extrémité.



$$BC = 18,19 \text{ m}$$

$$EC = 1,18 \text{ m}$$

$$DE = 1 \text{ m}$$

(AB) et (DE) sont parallèles

1. Calculer la hauteur AB du bâtiment. Arrondir au centimètre près.

Les droites (AB) et (DE) sont parallèles et les droites (AD) et (BC) se coupent en C.

D'après le théorème de Thalès, on a :

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

En remplaçant par les valeurs numériques données :

$$\frac{CA}{CD} = \frac{18,19}{1,18} = \frac{AB}{1}$$

En effectuant le produit en croix :

$$AB = \frac{18,19 \times 1}{1,18} \approx 15,42$$

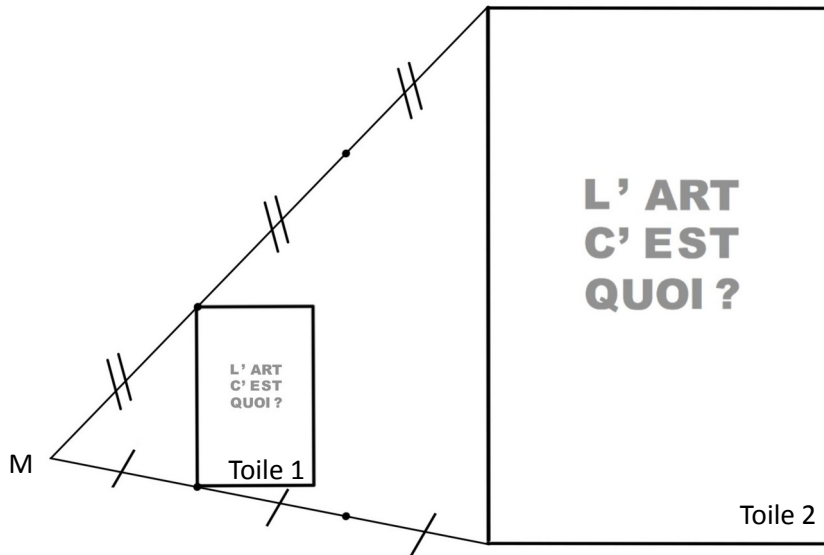
La hauteur du bâtiment est d'environ 15,42 m.

2. Calculer l'aire de la surface à peindre (Figure 2).

La surface à peindre est un rectangle de 10 m de largeur et de 15,42 m de longueur :

$$\text{Aire} = 10 \times 15,42 = 154,2 \text{ m}^2$$

3. Avant de réaliser son œuvre en vraie grandeur, l'artiste travaille sur une maquette (Toile 1).



a. Quelle transformation géométrique permet de passer de la toile 1 à la toile 2 ?

En donner les caractéristiques.

Il s'agit d'une homothétie de centre M et de rapport 3.

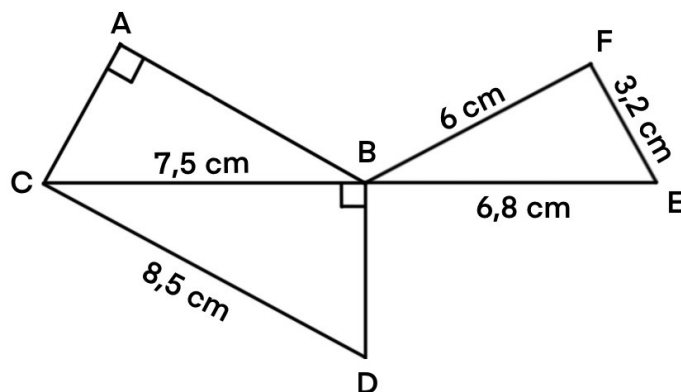
b. Si l'artiste utilise 1 pot de peinture pour peindre la toile 1, combien de pots de peinture lui faudra-t-il pour peindre la toile 2 ? Justifier.

Pour peindre la toile 2, il lui faudra 9 pots de peinture car une homothétie de rapport 3 multiplie les aires par 3^2 . L'aire de la toile 2 est donc 9 fois plus grande que l'aire de la toile 1.

Exercice 4 12 points

La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur. Les points C, B et E sont alignés.

Le triangle ABC est rectangle en A. Le triangle BDC est rectangle en B.



1. Montrer que la longueur BD est égale à 4 cm.

Le triangle BDC est rectangle en B, l'hypoténuse est le côté [CE]. D'après le théorème de

Pythagore on :

$$DC^2 = BC^2 + BD^2$$

$$8,5^2 = 7,5^2 + BD^2$$

$$72,25 = 56,25 + BD^2$$

$$BD^2 = 72,25 - 56,25$$

$$BD^2 = 16 \text{ donc } BD = \sqrt{16}$$

$$BD = 4 \text{ cm.}$$

2. Montrer que les triangles CBD et BFE sont semblables.

Deux triangles sont semblables lorsqu'ils ont leurs angles deux à deux égaux ou lorsque les longueurs de leurs côtés sont proportionnelles.

$$8,5 : 6,8 = 1,25$$

$$4 : 3,2 = 1,25$$

$$7,5 : 6 = 1,25$$

Les quotients sont égaux donc les longueurs sont proportionnelles et donc les triangles CBD et BFE sont semblables.

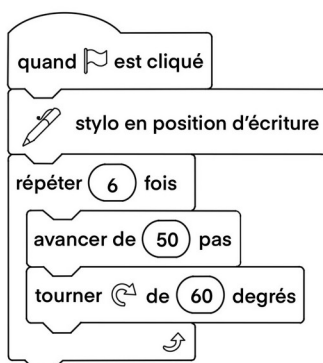
3. Sophie affirme que l'angle \widehat{BFE} est un angle droit. A-t-elle raison?

Les triangles CBD et BFE sont semblables donc ils ont leurs angles deux à deux égaux. Comme le triangle CBD est un triangle rectangle, le triangle BFE est aussi rectangle donc Sophie a raison.

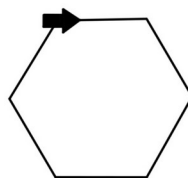
Exercice 5 12 points

Dans les figures de cet exercice la flèche indique la position et l'orientation du lutin au départ.

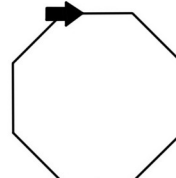
1. Indiquer sur la copie le numéro du dessin correspondant au script ci-dessous.



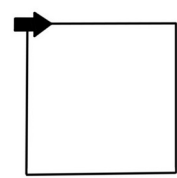
Dessin n°1



Dessin n°2



Dessin n°3



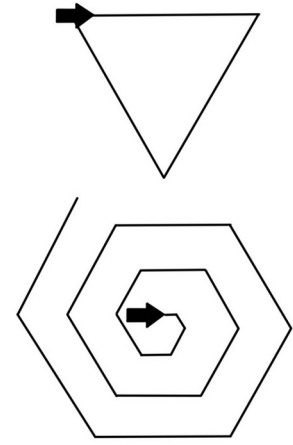
Lorsqu'on exécute le programme, on obtient le dessin n°1.

2. Sur l'annexe, compléter les deux informations manquantes du script qui permet de réaliser la figure ci-contre.

Corrigé sur l'annexe.

3. En ordonnant les instructions proposées en annexe , compléter le script permettant de réaliser la figure ci-contre. On indiquera les numéros des instructions sur l'annexe.

Corrigé sur l'annexe.



Exercice 6 15 points

Le tableur ci-dessous représente la taille (en cm) des onze joueurs de l'équipe de Chelsea.

	A	B
1	Joueur	Taille (cm)
2	Mendy	197
3	Rüdiger	190
4	Christensen	188
5	Azpilicueta	178
6	Alonso	188
7	Kanté	168
8	Gilmour	166
9	James	182
10	Pulisic	172
11	Werner	180
12	Ziyech	180
13	Moyenne	

- 1) Calculer la taille moyenne. Arrondir au dixième près.

$$\text{Moyenne} = (197 + 190 + 188 + 178 + 188 + 168 + 166 + 182 + 172 + 180 + 180) : 11 = 180,8 \text{ cm}$$

La taille moyenne des joueurs de l'équipe de Chelsea est de 180,8 cm.

- 2) Calculer la taille médiane.

On range d'abord les valeurs dans l'ordre croissant :

$$166 - 168 - 172 - 178 - 180 - 180 - 182 - 188 - 188 - 190 - 197.$$

Il y a 11 valeurs donc la médiane est la 6ème valeur. La taille médiane est donc 180 cm.

- 3) Quelle est l'étendue de la série ?

L'étendue est la différence entre la plus grande valeur et la plus petite valeur.

$$\text{Étendue} = 197 - 166 = 31$$

- 4) Quelle formule faut-il saisir dans la cellule B13 du tableur pour calculer la moyenne ?

Dans la cellule B13, on peut saisir = MOYENNE(B2;B12) ou encore = (B2 + B3 + B4 + B5 + B6 + B7 + B8 + B9 + B10 + B11 + B12) : 11

5) Cette saison, N'Golo Kanté a réalisé 382 passes et en a réussi 330. Quel est son pourcentage de réussite ? Arrondir à l'unité.

$$\frac{330}{382} \times 100 = 86.$$

N'Golo Kanté a réussi 86 % des passes.

Exercice 7 18 points

Pour tirer son coup-franc, Riyad Mahrez (attaquant à Manchester City) place le ballon à 18 mètres du but. Le graphique donné en annexe, représente la hauteur de la balle en fonction de la distance parcourue par la balle.

1. Par lecture graphique, répondre aux trois questions suivantes en faisant apparaître les tracés sur le graphique. (voir annexe)

a. Quelle est la hauteur maximale atteinte par la balle ?

La hauteur maximale atteinte par la balle est d'environ 2,40 m.

b. Le défenseur N'Golo Kanté mesurant 1,68 m, se trouve à 10 m du point de départ de la balle. Sera-t-il sur la trajectoire de la balle s'il ne saute pas ?

Non, N'Golo Kanté ne sera pas sur la trajectoire de la balle car à 10 m du point de tir la balle se trouve à une hauteur d'environ 2,35 m.

c. À quelle distance du point de départ de la balle, N'Golo Kanté doit-il se placer pour que la balle touche sa tête sans qu'il n'ait à sauter ?

N'Golo doit se placer à environ 4,8 m ou à 17,2 m du point de tir pour que la balle touche sa tête.

2. Pour cette question, les réponses devront être justifiées par des calculs.

La fonction f , définie ci-dessous, donne la hauteur de la balle en fonction de la distance x .

$$f(x) = -0,02x^2 + 0,44x$$

a. Calculer $f(2)$.

$$f(2) = -0,02 \times 2^2 + 0,44 \times 2 = 0,8$$

b. La hauteur maximale est atteinte pour $x = 11$. Calculer cette hauteur.

$$f(11) = -0,02 \times 11^2 + 0,44 \times 11 = 2,42$$

La hauteur maximale atteinte par la balle est de 2,42 m.

c. La hauteur du but est de 2,44 m. La frappe de Riyad Mahrez passera-t-elle au dessus ou en dessous du but ? (Le but se trouve à 18 m du point de tir)

La balle passera en dessous de la transversale du cadre du but car

$$f(18) = -0,02 \times 18^2 + 0,44 \times 18 = 1,44$$

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Nom :

Prénom :

Classe :

Annexe : Exercice 5

Question 2	Question 3
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">quand est cliqué</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> stylo en position d'écriture</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">répéter 3 fois</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">avancer de 50 pas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">tourner de 120 degrés</div>	<p>Pour ce script, on a créé la variable longueur.</p> <p>Compléter en mettant les numéros à leur place.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <p>n°1 répéter 18 fois</p> <p>n°2 tourner de 60 degrés</p> <p>n°3 ajouter 10 à longueur</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>n°4 quand est cliqué</p> <p>n°5 avancer de longueur pas</p> <p>n°6 mettre longueur à 10</p> <p>n°7 stylo en position d'écriture</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px; text-align: right;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">n° 4</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">n° 6</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">n° 7</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">n° 1</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">n° 5</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">n° 2</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">n° 3</div> </div>

Annexe : Exercice 7

