

Année scolaire 2016-2017 Classe de 3 <sup>ème</sup>	Mathématiques	Avril 2017
	Brevet Blanc N°2	Durée : 1h50min

**Consignes :**

La présentation, l'orthographe, la rédaction,  
la notation mathématique et la maîtrise de la langue seront notés sur  
5 points.

Le sujet est composé de 8 exercices.  
Les exercices peuvent être traités dans l'ordre de son choix.

L'usage de la calculatrice est autorisé  
(Il est interdit de se les échanger) ainsi que les instruments usuels de dessin.

**Exercice N°1 (7 points)** Compétences « Raisonner » et « Calculer »

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée.  
Pour chacune des questions suivantes, trois réponses sont proposées, une seule est exacte.  
Pour chaque question, indiquer sur la copie son numéro et la lettre correspondant à la bonne réponse.  
Chaque réponse exacte rapporte **1 point**, une réponse fausse ou l'absence de réponse n'enlève aucun point.

Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. Une solution de l'équation $2x^2 + 3x - 2 = 0$ est :	0	2	-2
2. Lorsqu'on regarde un angle de $18^\circ$ à la loupe de grossissement 2, on voit un angle de :	$9^\circ$	$36^\circ$	$18^\circ$
On considère la fonction g tel que $g(T) = 6(-3 - T) - T + 18$			
3. g est une fonction linéaire de coefficient :	-6	-1	-7
4. L'image de 5 par g est :	35	-35	5
5. L'antécédent de 0 par g est :	-7	0	18
6. Un robinet a un débit de 18L/min pour une douche de 5 min30s, le volume d'eau utilisée est :	144L	99L	95,4L
7. Le prix d'un objet diminue de 20% et ensuite de 30%; cela revient à une baisse de :	50%	25%	56%

**Exercice N°2 (4 points)** Compétences « Raisonner » et « Communiquer »

Deux nombres sont premiers jumeaux s'ils sont premiers et si leur différence est égale à 2.  
Voici quelques paires de nombres premiers jumeaux : (3 ; 5), (5 ; 7), (11 ; 13). (17 ; 19) et (29 ; 31)

- 1) Quel est le prochain couple de nombres premiers jumeaux ?
- 2) Le couple (429 ; 431) est-il un couple de nombres premiers jumeaux ? Justifier.

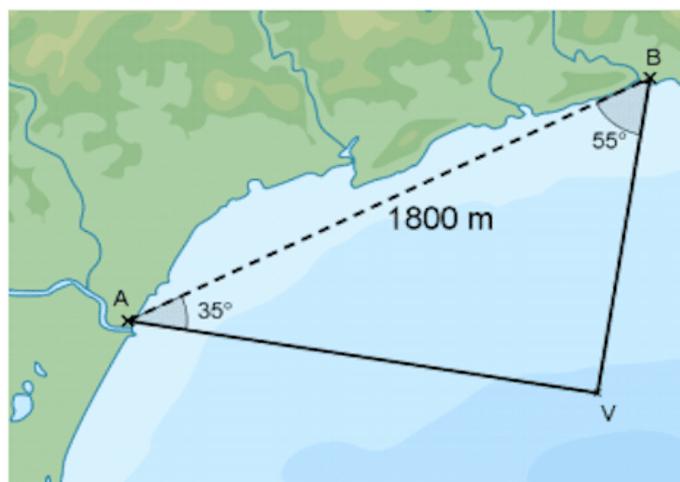
**Exercice N°3 (5 points)** Compétences « Chercher » et « Calculer »

Deux postes d'observation sont placés sur la côte (notés A et B sur la carte). Ils sont distants de 1800 m. À ces postes, des observateurs suivent le parcours d'un voilier V.

Au poste A, on mesure  $35^\circ$ .

Au poste B, on mesure  $55^\circ$ .

Calculer les distances AV et BV, arrondies au mètre près, qui séparent le voilier de chaque poste d'observation.



**Exercice N°4 (4 points)** Compétences « Raisonnement » et « Communiquer ».

Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.

Pat le pirate a trouvé une caisse remplie de pièces d'or.

Lorsqu'il regroupe les pièces par 2, il en reste une.

Lorsqu'il regroupe les pièces par 3, il en reste 2.

Lorsqu'il regroupe les pièces par 4, il en reste 3.

Lorsqu'il regroupe les pièces par 5, il en reste 4.

La caisse contient moins de 100 pièces. Combien de pièces d'or Pat le pirate a-t-il trouvées ?

**Exercice N°5 (7 points)** Compétences « Calculer » et « Communiquer »

Une entreprise de fabrication de bonbons souhaite vérifier la qualité de sa nouvelle machine de conditionnement. Cette machine est configurée pour emballer environ 60 bonbons par paquet. Pour vérifier sa bonne configuration, on a étudié 500 paquets à la sortie de cette machine.

**Document 1 : Résultats de l'étude**

Nombre de bonbons	56	57	58	59	60	61	62	63	64
Nombre de paquets	4	36	53	79	145	82	56	38	7

**Document 2 : Critères de qualité**

Pour être validée par l'entreprise, la machine doit respecter trois critères de qualité :

• Le nombre moyen de bonbons dans un paquet doit être compris entre 59,9 et 60,1.

• L'étendue de la série doit être inférieure ou égale à 10.

• Au moins 25% de paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 59 et au moins 75% de paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 61.

La nouvelle machine respecte-t-elle les critères de qualité ?

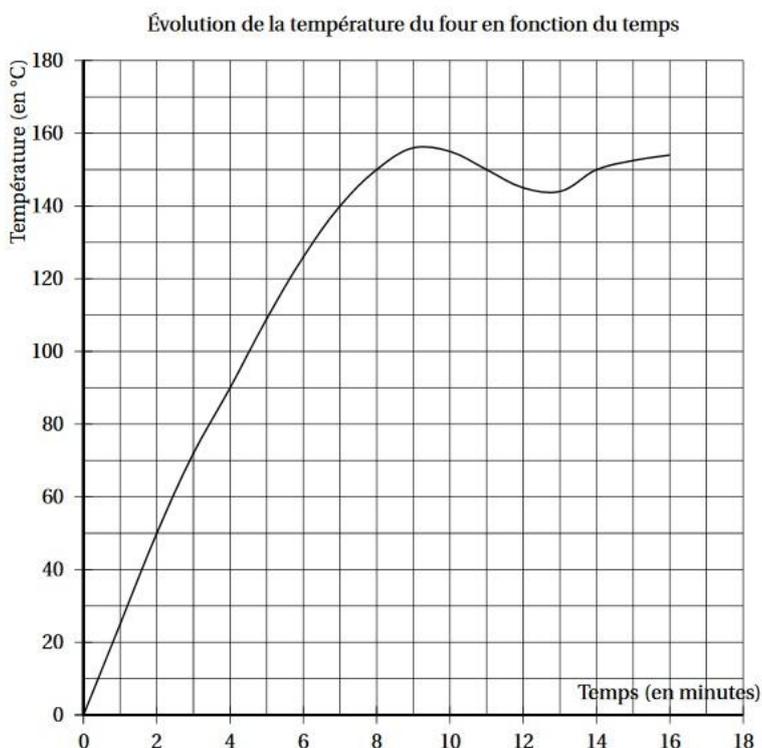
Toutes les réponses doivent être justifiées.

### Exercice N°6 (5 points) Compétence « Communiquer »

Pour cuire des macarons, la température du four doit être impérativement de 150 °C. Depuis quelques temps, le responsable de la boutique n'est pas satisfait de la cuisson de ses pâtisseries. Il a donc décidé de vérifier la fiabilité de son four en réglant sur 150 °C et en prenant régulièrement la température à l'aide d'une sonde.

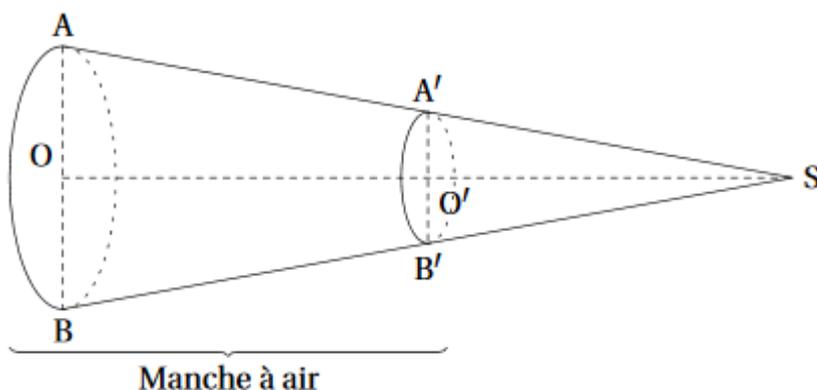
Voici la courbe représentant l'évolution de la température de son four en fonction du temps.

1. La température du four est-elle proportionnelle au temps? Justifier.
2. Quelle est la température atteinte au bout de 3 minutes? Aucune justification n'est demandée.
3. De combien de degrés Celsius, la température a-t-elle augmenté entre la deuxième et la septième minute?
4. Au bout de combien de temps, la température de 150 °C nécessaire à la cuisson des macarons est-elle atteinte?
5. Passé ce temps, que peut-on dire de la température du four? Expliquer pourquoi le responsable n'est pas satisfait de la cuisson de ses macarons



### Exercice N°7 (7 points) Compétences « Calculer » et « Raisonner »

Sur l'altiport (aérodrome d'altitude) de la station de ski se trouve une manche à air qui permet de vérifier la direction et la puissance du vent. Cette manche à air a la forme d'un tronc de cône de révolution obtenu à partir d'un cône auquel on enlève la partie supérieure, après section par un plan parallèle à la base.



On donne :  $AB = 60$  cm,  $A'B' = 30$  cm,  $BB' = 240$  cm.

O est le centre du disque de la base du grand cône de sommet S.

O' milieu de [OS], est le centre de la section de ce cône par un plan parallèle à la base.

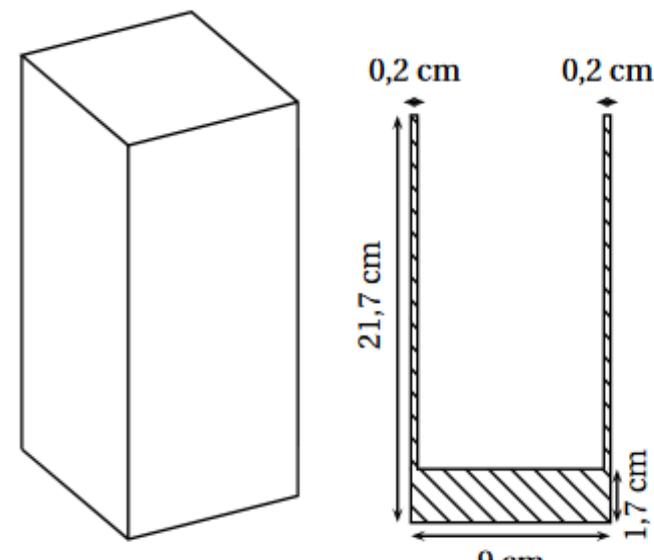
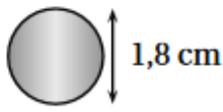
B' appartient à la génératrice [SB] et A' appartient à la génératrice [SA].

1. Démontrer que la longueur SB est égale à 480 cm.

2. Calculer la longueur SO. On arrondira le résultat au centimètre.

3. Calculer le volume d'air qui se trouve dans la manche à air. On arrondira au centimètre cube.

**Exercice N°8 (6 points)** Compétences « Chercher », « Raisonner » et « Calculer »

Caractéristiques du vase	Caractéristiques des billes
	
Matière : verre Forme : pavé droit Dimensions extérieures : 9 cm × 9 cm × 21,7 cm Épaisseur des bords : 0,2 cm Épaisseur du fond : 1,7 cm	Matière : verre Forme : boule Dimension : 1,8 cm de diamètre

Il met 150 billes dans le vase. Peut-il ajouter un litre d'eau colorée sans risquer le débordement?

On rappelle que le volume de la boule est donné par la formule :  $\frac{4}{3} \times \pi \times R^3$

**Bon courage!**

# Corrigé Brevet blanc N°2

## Exercice N°1 (7 points)

Questions	1	2	3	4	5	6	7
Réponses	C	C	C	B	B	B	??

## Exercice N°2 (4 points)

- Le prochain couple est (41 ; 43) car 41 et 43 sont des nombres premiers et  $43-41=2$ .
- Le couple (429 ; 431) n'est pas un couple de nombres premiers jumeaux car 429 n'est pas un nombre premier puisqu'il est divisible par 3 ( $4+2+9=15=5 \times 3$ ). (ou  $429 : 3 = 143$ )

## Exercice N°3 (5 points)

$\hat{V} = 180 - 35 - 55 = 180 - 90 = 90^\circ$  donc le triangle ABV est rectangle en V.  
Le triangle ABV rectangle en V, donc on peut appliquer la formule du cosinus

$$\cos \hat{A} = \frac{\text{Longueur du côté adjacent à } \hat{A}}{\text{Longueur de l'hypoténuse}} \quad \cos \hat{A} = \frac{AV}{AB}$$

Donc  $AV = AB \times \cos A$

$$AV = 1800 \times \cos 35^\circ$$

$$AV \approx 1\,474 \text{ m}$$

Même chose :

$BV = AB \times \cos B$

$$BV = 1800 \times \cos 55^\circ$$

$$BV \approx 1\,032 \text{ m}$$

## Exercice N°4 (4 points)

Pat le pirate a trouvé une caisse remplie de pièces d'or. Lorsqu'il regroupe les pièces par 2, il en reste une donc : **le nombre cherché est impair.**

Lorsqu'il regroupe les pièces par 5, il en reste 4.

un entier divisible par 5 se termine par 0 ou 5 donc le nombre cherché se termine par 4 ( $0+4=4$ ) ou 9 ( $5+4=9$ ).

Or le nombre cherché est impair donc il se termine par 9.

A ce stade, les possibilités sont 9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 99

Lorsqu'il regroupe les pièces par 3, il en reste 2. (soustraire 2 puis vérifier la divisibilité par 3) Il reste les possibilités 29, 59, 89. Lorsqu'il regroupe les pièces par 4, il en reste 3 (soustraire 3 puis vérifier la divisibilité par 4). Il reste la possibilité 59.

**Conclusion :** Pat le pirate a trouvé 59 pièces d'or.

## Exercice N°5 (7 points)

- 1<sup>er</sup> critère : Calcul du nombre moyen de bonbons par paquet :

$$N = \frac{56 \times 4 + 57 \times 36 + 58 \times 53 + 59 \times 79 + 60 \times 145 + 61 \times 82 + 62 \times 56 + 63 \times 38 + 64 \times 7}{500}$$

$$N = \frac{30027}{500} = 60,054. \quad \text{Le nombre moyen de bonbons dans un paquet est de } 60,054 ;$$

il est bien compris entre 59,9 et 60,1.

■ **2<sup>ème</sup> critère** : Calcul de l'étendue :

L'étendue par définition est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur de la série.

La plus grande valeur est 64 et la plus petite est 56.  $64 - 56 = 8$  L'étendue est 8;  
elle est bien inférieure à 10.

■ **3<sup>ème</sup> critère** :

$4 + 36 + 53 + 79 = 172$       172 paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 59.

$$\frac{172}{500} = 0,344 = 34,4\% \geq 25\%$$

Donc, au moins 25% de paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 59.

$500 - (56 + 38 + 7) = 500 - 101 = 399$       399 paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 61.

$$\frac{399}{500} = 0,798 = 79,8\% \geq 75\%$$

Donc, au moins 75% de paquets ont un nombre de bonbons inférieur ou égal à 59.

Donc, la machine respecte tous les critères de qualité.

### **Exercice N°6 (5 points)**

1. La température du four n'est pas proportionnelle au temps car la courbe n'est pas une droite.
2. Au bout de 3 minutes, la température est de 70 °C.
3. À la deuxième minute, la température est de 50 °C et à la septième minute, la température est de 140 °C. Entre la deuxième et la septième minute, la température a donc augmenté de 90 °C.
4. La température de 150 °C nécessaire à la cuisson des macarons est atteinte au bout de 8 minutes.
5. Passé 8 minutes, la température continue à augmenter, puis fluctue autour de 150 °C. Le responsable ne peut pas être satisfait car la température ne reste pas constante à 150 °C.

### **Exercice N°7 (7 points)**

1. Le grand cône est un agrandissement du petit cône de coefficient

$$k = \frac{AB}{A'B'} = \frac{60}{30} = 2, \text{ donc } SB = 2SB' \text{ et } SB' = BB' = 240 \text{ cm.}$$

Par conséquent,  $SB = 2 \times SB' = 2 \times 240 = 480 \text{ cm.}$

2. Le triangle SOB est rectangle en O, donc d'après le théorème de Pythagore, on a :

$$SB^2 = SO^2 + OB^2$$

$$480^2 = SO^2 + 30^2$$

$$230400 = SO^2 + 900$$

$$SO^2 = 230400 - 900$$

$$SO^2 = 229500$$

$$SO > 0, \text{ donc } SO = \sqrt{229500}$$

$$SO \approx 479 \text{ cm.}$$

3. Je commence par exprimer le volume du grand cône :

$$V_{\text{grand cône}} = \frac{30^2 \times \pi \times \sqrt{229500}}{3} \approx 451505 \text{ cm}^3.$$

Le petit cône est une réduction du grand cône de coefficient  $\frac{1}{2}$ , son volume est donc :

$$V_{\text{petit cône}} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times V_{\text{grand cône}} \approx 56438 \text{ cm}^3.$$

On en déduit le volume du manche à air :

$$V_{\text{manche à air}} = V_{\text{grand cône}} - V_{\text{petit cône}} \approx 451505 - 56438, \text{ soit } V_{\text{manche à air}} \approx 395067 \text{ cm}^3.$$

#### Exercice N°8 (6 points)

On rappelle que le volume de la boule est donné par la formule :

$$\frac{4}{3} \times \pi \times R^3$$

Le pavé a pour base un carré de côté :  $9 - 2 \times 0,2 = 8,6 \text{ cm}$

et de hauteur  $21,7 - 1,7 = 20 \text{ cm}$ .

Le volume du vase est donc égal à  $(B \times h)$  :

$$8,6 \times 8,6 \times 20 = 1479,2 \text{ cm}^3.$$

Une bille a un volume de  $(\frac{4}{3}) \times \pi \times 0,9^3 = 0,972\pi \text{ cm}^3$  (avec  $R = 1,8/2 = 0,9 \text{ cm}$ )

donc 150 billes occuperont un volume de  $145,8 \pi \text{ cm}^3$

Il restera  $1479,2 - 145,8\pi \approx 1021,16 \text{ (cm}^3)$  soit

plus de  $1 \text{ dm}^3$

Or  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litre}$

Conclusion : Antoine pourra ajouter un litre d'eau colorée